



UNIVERSITÉ NICE SOPHIA-ANTIPOLIS
UFR Lettres, Sciences Humaines et Sociales



UNIVERSITÀ DI PISA
Dipartimento di Scienze Preistoriche



UNIVERSITÀ
FRANCO
ITALIENNE

UNIVERSITÀ
ITALO
FRANCESE

THÈSE DE DOCTORAT

Mention : HISTOIRE et ARCHÉOLOGIE

École doctorale Lettres, Sciences Humaines et Sociales

présentée et soutenue publiquement

le 3 octobre 2014

par **TOMASSO Antonin**

TERRITOIRES, SYSTÈMES DE MOBILITÉ ET SYSTÈMES DE PRODUCTION

La fin du Paléolithique supérieur dans l'arc liguro-provençal

sous la direction de :

Didier Binder et de **Carlo Tozzi**

Jury :

Didier Binder, CEPAM UMR 7264 (directeur)

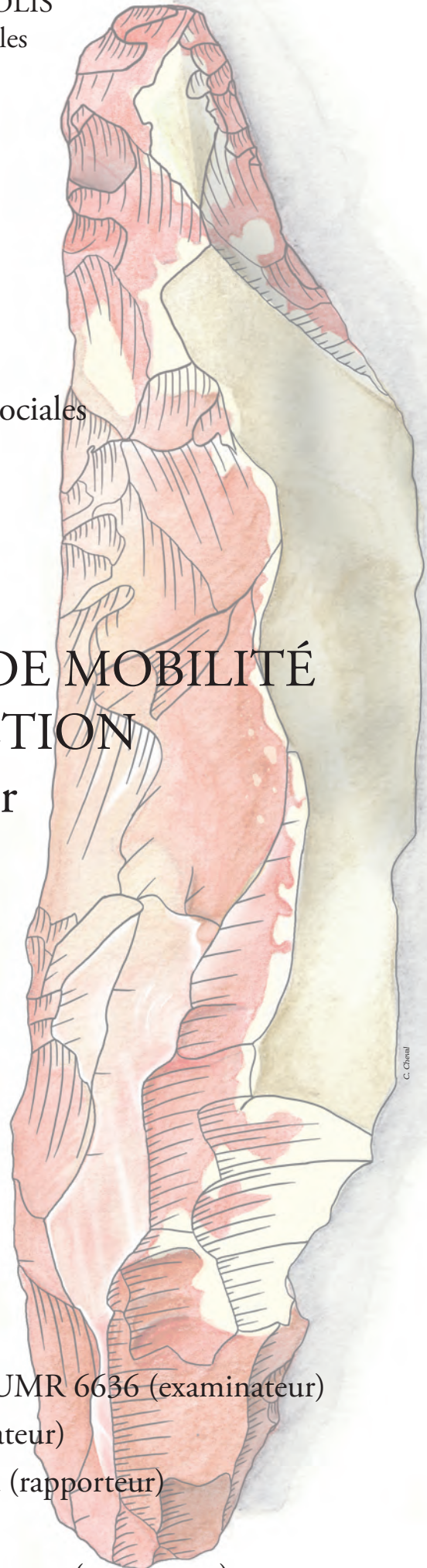
Céline Bressy-Leandri, SRA Corse, LAMPEA UMR 6636 (examineur)

Stefano Grimaldi, università di Trento (examineur)

Marco Peresani, università degli studi di Ferrara (rapporteur)

Carlo Tozzi, università di Pisa (directeur)

Boris Valentin, université Paris I Panthéon-Sorbonne (rapporteur)





[La] spéculation historique se jette tout particulièrement sur cette "préhistoire" parce qu'elle s'y croit à l'abri des empiètements du "fait brutal" et aussi parce qu'elle peut y lâcher la bride à son instinct spéculatif et qu'elle peut engendrer et jeter bas les hypothèses par milliers »

K. Marx, 1845, L'idéologie allemande. éditions sociales, Paris (1966), p.40

« THÈSE. *L'on nomme ainsi en théologie des disputes publiques et solennelles, dans lesquelles les jeunes théologiens montrent leur savoir-faire en se faisant des blessures à la tête, le tout pour avoir l'occasion de montrer la bonté de leur onguent qui n'est autre que la foi...»¹*

1. *Théologie portative ou dictionnaire abrégé de la Religion Chrétienne. par M. l'Abbé Bernier, licencié en Théologie.* Œuvre publiée anonymement par le baron d'Holbach en 1768, réédition aux éditions Oulan Bator, 2004, p. 219.

● REMERCIEMENTS

Mes premiers remerciements vont à Didier Binder et Carlo Tozzi qui ont encadré ce travail. Ce double encadrement, complémentaire aura été un élément majeur dans la réalisation de ce travail. Didier Binder encadre depuis le Master 1 ma formation, en technologie comme en pétro-archéologie. Il m'a fait confiance dans l'engagement de ce doctorat et l'a rendu possible. Le professeur Carlo Tozzi a accepté de codiriger cette thèse, il m'a fait profiter de ses connaissances des contextes archéologiques italiens et a encadré l'étude des séries qu'il m'a confié.

Boris Valentin et Marco Peresani assument le rôle de rapporteur pour cette thèse, je leur en suis reconnaissant. Merci également à Céline Leandri et Stefano Grimaldi qui ont accepté d'évaluer ce travail.

Plusieurs collaborations ont structuré ces années de thèse. Depuis le début, Guillaume Porraz m'a souvent conseillé. Les campagnes de prospections pétroarchéologiques successives et, depuis deux ans, le projet Nord-Var et les fouilles aux Prés de Laure sont des moments de plaisir et de formation sur le plan scientifique et humain. J'ai partagé avec Gabriele Martino les campagnes de terrain en Ligurie et en Émilie-Romagne. Je lui suis redevable dans ma formation aux contextes lithologiques et archéologiques italiens, à la gastronomie et aux vins ligures et émiliens. Depuis son arrivée au CEPAM, Nicolas Naudinot m'a aidé à élargir mes perspectives de recherches en les appréhendant dans le cadre du Paléolithique supérieur européen. Patrick Simon m'a confié l'étude de la série de la grotte des Enfants, colonne vertébrale de cette thèse. Il m'a aussi ouvert la lithothèque constituée par lui au Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco. Il a encadré nos campagnes de prospection provençales durant lesquelles ses connaissances en géologie ont été indispensables. Les discussions que nous avons eues fréquemment m'ont beaucoup apporté. Une pensée pour Mario Dini et pour ses proches. J'ai eu la chance de le rencontrer même si ce fut bien peu de temps avant son décès. Il m'a fait bénéficier de ses connaissances des matières premières et des sites de Toscane et des Apennins.

Au CEPAM, j'ai bénéficié de conditions de travail optimales, de l'aide et des conseils de nombreuses personnes. Cette thèse doit beaucoup aux conseils de Liliane Meignan et aux discussions que nous avons pu avoir tout au long de cette période. Merci aussi pour l'ultime relecture orthographique. Depuis la correction de mon projet de thèse jusqu'à l'achèvement de la rédaction, je suis également redevable à Sylvie Beyries qui m'a régulièrement conseillé. Merci à tous ceux qui, au laboratoire, m'ont apporté des conseils ou de l'aide, notamment (et j'en oublie) : Myriam Benou, Sandrine Bonnardin, Alain Carré, Claire Delhon, Michel Dubard, Gilles Durrenmath, Lionel Gourichon, Arnauld Jouvenez, Arnaud Mazuy, Laurence Mercuri, Monique Oger, Antoine Pasqualini, Vanessa Renaudin, Isabelle Rodet-Belarbi, Sabine Sorin, Isabelle Théry-Parisot, Dominique Trousson, et trois rats-laveurs. Un grand merci aux collègues doctorants, aux membres du bureau 429.

Aux personnes rencontrées à diverses occasions sur le terrain, en colloque ou en formation, en France comme en Italie, je vous suis reconnaissant à tous pour l'aide, l'amitié et les moments partagés.

L'accès aux collections archéologiques était la condition *sine qua non* de la réalisation de cette thèse, je remercie donc les responsables qui m'ont accordé leur confiance :

- Patrick Simon pour l'accès à la série de la grotte des Enfants ;
- Stefano Grimaldi pour la possibilité d'étudier la couche A de riparo Mochi ;
- Didier Binder qui m'a confié l'étude de l'abri Martin et m'a remis la petite série issue de la grotte de la Péguière en m'encourageant à y mener une campagne de fouilles ;
- Carlo Tozzi qui m'a ouvert les séries d'Isola Santa couche 5, Monte Frignone II US2 et La Murella XIII
- Pierre-Jean Texier qui m'a donné accès la série de l'ensemble I de Pié Lombard.

Trois stages ont rythmé ma formation et j'en remercie les organisateurs : Boris Valentin, Nicole Pigeot et Monique Olive pour le stage de technologie lithique d'Etiolles en 2009 ; Sylvie Beyries pour le stage de tracéologie de Valbonne en 2009 ; Pierre-Jean Texier et Jacques Pelegrin pour le stage de technologie lithique des Eyzies en 2012. C'est à Gourguen Davtian que je dois ma formation (encore bien imparfaite...) aux SIG.

Vanessa Léa m'a associé à l'ANR ProMiTraSil qu'elle a dirigée, je l'en remercie. Paul Fernandes m'a donné de nombreux conseils et m'a associé aux projets qu'il coordonne, merci beaucoup. Merci aussi à Jean-Pierre Bracco pour ce qu'il m'a appris au détour d'une réunion ou d'une séance de travail sur la collection de la Baume Bonne. Merci à Dusan Mihailović pour son accueil à Belgrade et pour son aide dans la mise en place de l'étude de Medena Stijena. Merci aussi à Marco Peresani pour le soutien apporté dans l'engagement de recherches en Italie centrale.

Un grand merci à tous ceux qui ont participé aux différentes opérations de terrain, prospections et fouilles. Merci aux fouilleurs de la Péguière et des Prés de Laure, aux prospecteurs qui nous ont fait partager leurs connaissances des sites ou des affleurements de silex (Gaby Chabaud, Dominique Boudeville, F. Sammartino, Vittorio Dordoni, Claude Rouvier, Michel Rouvier, Lionel...). Un remerciement tout particulier à Anne Joncheray, Marc Miraglio, Laurence Lassalle et aux membres du musée et du dépôt laboratoire de Saint-Raphaël pour l'accès aux collections issues des sites de l'Estérel, pour l'aide et les conseils.

Merci à Louise Purdue pour la correction de l'abstract, à Gabriele Martino pour la correction du Riassunto; à Carole Cheval pour les illustrations des pages de titre et pour la couverture.

Cette thèse a été financée sous la forme d'un contrat doctoral par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Elle a bénéficié d'une bourse de mobilité accordée par l'université Franco-Italienne et d'un soutien sans faille de l'équipe P2EST du CEPAM.

Un mot enfin pour mes proches. Mes parents me soutiennent, moralement et financièrement, depuis le départ, et ils ont eu le plaisir de corriger les innombrables fautes d'orthographe de ce manuscrit (ils ne sont pas responsables de celles que j'ai rajoutées après relecture...). Tristan, Lucie, Camille : tous les trois êtes venus prêter main forte sur le terrain : merci.

Carole, merci pour tout. Pour l'aide de tout les instants, pour ce que nous avons partagé et pour la suite.

Alinoë et Malidjaï, sans vous deux tout cela serait bien triste.

Cette thèse est dédié à Dominique Jagu. grâce à qui je suis tombé dans l'archéologie (c'est bien le terme qui convient...). Si je me suis éloigné des mégalithes et du Néolithique, les 10 années de fouilles à Changé puis à La Pierre Fritte ont été une école de terrain précieuse et une aventure humaine irremplaçable.

Dominique : merci pour tout.

● SOMMAIRE

| | |
|---|-------------|
| Introduction | 15 |
| 1 - Contexte et méthode | 21 |
| 1.1 - L'Épigravettien, historique des recherches et synthèse des données | 23 |
| 1.2 - Pour une approche techno-économique des assemblages lithiques | 43 |
| 1.3 - L'arc liguro-provençal comme terrain d'étude | 71 |
| 2 - Les industries lithiques épigravettiennes de l'arc liguro-provençal | 99 |
| 2.1 - La grotte des Enfants (grotta dei Fanciulli) | 101 |
| 2.2 - La Grotte de la Péguière | 259 |
| 2.3 - Riparo Mochi | 299 |
| 2.4 - Pié Lombard | 335 |
| 2.5 - Monte Frignone II | 355 |
| 2.6 - Isola Santa | 377 |
| 2.7 - Abri Martin | 407 |
| 3 - Synthèse | 445 |
| 3.1 - Quels changements, quelles convergences dans les traditions techniques ? | 447 |
| 3.2 - Systèmes de production et territoires | 483 |
| 3.3 - De part et d'autre du Rhône : l'Épigravettien et les entités chronoculturelles contemporaines | 509 |
| 4 - Bilan, perspectives | 525 |
| Annexes | 535 |
| Annexe 1. Les ressources siliceuses de l'arc liguro-provençal : éléments pour un Atlas | 539 |
| Annexe 2. Inventaire des datations radiométriques concernant l'Épigravettien | 824 |
| Annexe 3. Index des sites et documentation afférente | 839 |
| Annexe 4. Liste des régions-zones d'approvisionnement et types lithiques associés | 845 |
| Annexe 5. Documentation pétrographique des collections archéologiques | 849 |
| Annexe 6. Cartes et schémas d'approvisionnement | 969 |
| Bibliographie | 995 |
| Riassunto | 1047 |

● AVANT PROPOS

Le présent volume est entièrement en noir et blanc, les photographies et les cartes en couleurs ont été renvoyées en annexes sur le CD joint. Ce choix qui, nous l'espérons, ne posera pas de problème au lecteur, nous offre une grande liberté dans la présentation du référentiel photographique.

Le référentiel pétro-archéologique est également présenté en annexe. Le travail que nous avons mené, consistant à formaliser et systématiser la description des échantillons et à compléter certains échantillonnages (Provence orientale, Italie) ne constituait pas le coeur de cette thèse : il s'agissait de contribuer à l'élaboration d'un outil indispensable à notre travail. La présentation hors texte se justifie donc, sans compter qu'elle permet la présentation en regard des cartes couleurs et des photographies.

Les dates citées dans le texte sont exprimées en cal. BCE. Toutes les calibrations ont été effectuées grâce au logiciel OxCal 4.2 et en utilisant la courbe IntCal13 (Bronk Ramsey, 2009 ; Reimer *et al.*, 2014). On trouvera en annexe un tableau récapitulatif des datations évoquées dans le texte. Les informations afférentes (date BP, référence de laboratoire, bibliographie, matériel daté) sont également détaillées dans ce tableau.

Afin d'alléger le texte, nous avons également renvoyé en annexe un index des sites où l'on trouvera leur localisation administrative et une bibliographie indicative.

• INTRODUCTION

Nous sommes en 1913, l'Europe va connaître une division en deux blocs, deux grandes provinces : « *l'une méditerranéenne, l'autre atlantique. Celle-ci s'étend sur toute l'Europe centrale et occidentale, des confins de la Pologne aux Pyrénées et aux Cantabres qu'elle dépasse le long des côtes, surtout méditerranéennes ; celle-là comprend sans doute les côtes phéniciennes, l'Afrique du Nord, la Sicile, les péninsules Italique et Ibérique sauf la région Pyrénéenne, Cantabrique et Levantine, et notre Provence dans sa plus grande partie. Quant à la région orientale, force nous est d'attendre une documentation moins rudimentaire pour en parler avec quelque précision* » (Breuil, 1913)¹. Pour la Préhistoire² l'événement n'est pas anodin : il s'agit de la concrétisation d'une nouvelle dimension, celle de l'espace, dans une science jusqu'alors exclusivement occupée de chronologie : aux époques vont succéder les cultures (Bon, 2009). Cette subdivision princeps s'est maintenue dans ses grandes lignes jusqu'à aujourd'hui, au moins pour la phase récente du Paléolithique supérieur. En Europe occidentale et septentrionale, après le Gravettien se développent les unités chronoculturelles classiques de la Préhistoire française : Solutrén, Badegoulien, Magdalénien, Azilien, Laborien. Fréquemment, des types d'outils très marqués culturellement ont servi de fossiles directeurs dans la définition de la plupart de ces entités et de certaines de leurs subdivisions. Les différents progrès méthodologiques ont conduit à des redéfinitions plus ou moins profondes, mais les cadres généraux sont restés globalement les mêmes.

En Europe méditerranéenne et orientale, la situation est différente. Le Solutrén est inconnu et au Gravettien succèdent des cultures matérielles formant un apparent continuum. Dans ces régions, entre 20 000 et 10 000 cal. BCE environ, l'évolution des traditions techniques respecte une relative continuité qui contraste avec les apparentes ruptures perçues dans la séquence occidentale³.

On perçoit bien les implications que peut avoir cette opposition si l'on cherche à comprendre les moteurs et les rythmes de l'évolution des traditions techniques au cours du Paléolithique supérieur récent. Alors que l'Aurignacien, et à plus forte raison, le Gravettien, se posent comme des phénomènes communs à l'échelle continentale, cette division postérieure en deux aires distinctes reste à expliquer. Alors que les changements environnementaux globaux sont communs, que le substrat des traditions techniques gravettiennes l'est aussi dans ses grandes lignes, comment peut-on expliquer une divergence des processus évolutifs à cette échelle ?

Les hypothèses envisageables sont multiples. Elles peuvent notamment mobiliser les différences environnementales locales. La végétation et la faune ne répondent pas partout de la même manière aux changements climatiques globaux : les péninsules hispanique, italienne et balkanique constituent autant de refuges durant les périodes glaciaires (Bennett et al., 1991 ; Hewitt, 2000 ; Diaconeasa et Farcas, 2002 ; Sommer et Nadachowski, 2006). Lors des réchauffements climatiques, ces espaces constituent le point de départ de la reconquête

1. L'article de H. Breuil auquel il est fait référence est publié une première fois en 1913 puis réédité en 1937. C'est à cette seconde édition que nous nous référons.

2. Préhistoire avec une majuscule désigne la période chronologique, préhistoire sans majuscule la science qui l'étudie

3. Ces ruptures, particulièrement sensibles dans la typologie des outillages, ont longtemps soutenu une vision discontinue de l'évolution du Paléolithique supérieur dans cet espace. Des hypothèses migrationnistes étaient souvent mises en avant pour expliquer le passage d'une « culture » à l'autre. Depuis les années 1960-1980, les approches technologiques ont corrigé cette vision et forgé l'image d'une évolution continue, chaque entité chronoculturelle relevant d'une évolution des normes techniques de la précédente (e. g. pour le passage du Gravettien au Solutrén : Zilhão *et al.*, 1999)

des milieux par les espèces thermophiles. Le changement de faune et de flore y est donc plus rapidement sensible. Il existe également un gradient de température nord-sud qui pourrait avoir certaines incidences. Ainsi, alors que le renne participe de l'économie des sociétés jusqu'au Magdalénien dans le nord et l'ouest de l'Europe, il est inconnu au moins dès la fin du Gravettien en Italie (Sala, 1983, 2007 ; Fiore et Tagliacozzo, 2008 ; Monchot, 2008 ; Borgia et Crezzini, 2011)⁴. Dans la péninsule, le cerf subsiste durant le dernier maximum glaciaire alors qu'il disparaît dans le nord de l'Europe (Sommera *et al.*, 2008).

Mais d'autres hypothèses peuvent aussi être proposées qui privilégient les causes internes aux sociétés paléolithiques (stabilité ou instabilité des systèmes sociaux). Se présente aussi la question des contacts, à une échelle qui dépasse la petite Europe, avec d'autres traditions culturelles : contacts réels ou non avec l'Afrique du Nord en Sicile ou en Espagne par exemple ; contacts avec le Moyen Orient au-delà de la péninsule balkanique... Ces éléments encore difficiles à manier restent autant de pistes à explorer.

Il revient principalement à G. Laplace d'avoir tenté de confronter les données issues de ces deux grandes aires géographiques (Laplace et Guilien, 1978). C'est en abordant cette question, au cours d'un séjour à l'École française de Rome qu'il élabore en parallèle un modèle chronologique pour la Préhistoire italienne (Laplace, 1964b) et une méthode d'analyse des industries lithiques taillées – la typologie analytique (Laplace, 1964a)⁵. Cette association entre la définition du cadre conceptuel (les grandes divisions chronologiques) et la construction d'une méthode d'analyse nouvelle joue un rôle clé pour comprendre la définition de l'Épigravettien. Aujourd'hui, reposer la problématique d'une confrontation entre les deux grandes parties de l'Europe préhistorique implique nécessairement un travail de déconstruction qui doit chercher à démêler deux échelles de discussion différentes : celle des méthodes d'études et de la nature des données d'une part, celle de la réalité des faits comparés de l'autre. Nous prendrons donc le temps de discuter, dans la première partie de ce travail, du contexte scientifique qui préside à la définition de l'Épigravettien dans le domaine italien et ses abords. Nous reviendrons sur la méthode définie par G. Laplace dans la controverse qui l'oppose à la méthode Bordes et aux typologies morphologiques.

Il faut souligner ici un élément important. D'abord défini par G. Laplace pour la péninsule italienne et rapidement appliqué aux industries des Balkans de l'Ouest, le concept d'Épigravettien est progressivement étendu vers l'Est pour recouvrir une grande partie de l'Europe sud orientale (Kozłowski, 1979 ; Otte, 1985). Cette extension géographique se fait à partir de données hétérogènes et le terme prend parfois des acceptions différentes. Quoi qu'il en soit, des travaux récents ont reconnu une extension des traditions techniques épigravettiennes jusqu'en Arménie (Liagre *et al.*, 2009 ; Montoya *et al.*, 2013). Malgré cette répartition géographique importante, l'absence d'une vision globale et la difficulté rencontrée quand on cherche à mettre en relation les sériations établies localement limitent encore drastiquement la possibilité d'élargir le champ de réflexion. C'est pour cette raison que nos données seront essentiellement issues de sites italiens et qu'un retour sera nécessaire sur l'historiographie de la préhistoire dans ce pays.

4. K. Moussous (2013) signale la présence de restes de Renne la grotte des Enfants. Il s'agit uniquement de trois fragments provenant de la couche 5 (n=2) et de la couche 4 (n=1). Ces éléments isolés, provenant d'un site fouillé anciennement, restent difficiles à interpréter.

5. Cette publication est la formalisation d'une réflexion qu'il mène en fait depuis le début le début des années 1950 (Laplace, 1954, 1956, 1957a, b, 1958a, b, 1959, 1962).

Les travaux de G. Laplace constituent une tentative de réflexion à une échelle dépassant les limites des entités chronoculturelles, mais les travaux postérieurs ont suivi une autre voie. Les développements divergents de la recherche dans les différentes aires géographiques ont en effet limité la possibilité de confronter les faits. La typologie analytique de G. Laplace avait vocation, pour son auteur, à constituer une alternative aux approches typologiques classiquement utilisées à cette époque, mais c'est une autre voie méthodologique qui, en France, supplante la typologie morphologique, en intégrant l'outil dans son système technique. En effet, les travaux de A. Leroi-Gourhan (Leroi-Gourhan, 1943, 1945, 1964, 1965 ; Schlanger, 2004) et de J. Tixier (Tixier, 1963, 2012) vont progressivement imposer une nouvelle vision des industries lithiques : il ne s'agira plus d'ensembles clos, images fidèles d'une culture technique donnée, mais d'ensembles ouverts s'inscrivant dans une succession d'étapes techniques, de chaînes opératoires, dont l'étude devient centrale. Cette nouvelle approche, qui vient renouveler en profondeur les paradigmes de la préhistoire, s'impose d'abord en France puis progressivement dans d'autres pays européens. Son acceptation par la communauté scientifique est inégale, d'un pays, et surtout d'une aire de recherche, à l'autre et des décalages importants dans l'accumulation de données se font jour en fonction des histoires scientifiques locales.

Ce fait est particulièrement sensible dans la région qui nous intéresse. Alors que les industries de l'aire occidentale et septentrionale sont rapidement investies par les technologues, celles du Paléolithique supérieur méditerranéen restent en marge dans un premier temps. Les chercheurs qui y travaillent, privilégient d'autres approches, dont la typologie analytique. Les données collectées de part et d'autre sont par conséquent devenues difficilement comparables et n'ont pas permis la mise en place de réflexions réellement partagées.

La situation commence à changer à partir des années 1990 avec la multiplication des études technologiques sur les industries italiennes et provençales (Broglia *et al.*, 1992 ; Peresani *et al.*, 2000 ; Cipriani *et al.*, 2001 ; Dini, 2001 ; Montoya, 2004). De nouvelles données émergent et ouvrent progressivement la voie à une confrontation extra régionale et à une discussion sur la nature réelle des différences qui existent entre les deux aires géographiques.

Dans ce contexte, alors que les questionnements actuels sont divers – de la définition des grandes lignes de l'évolution globale des industries épigravettiennes, avant et au cours du Tardiglaciaire, à la rediscussion des arhythmies et des particularités régionales qui ont été évoquées par les travaux plus anciens – le travail présenté ici s'intéresse tout particulièrement au cas de l'arc liguro-provençal⁶. Nous reviendrons plus avant sur les éléments qui font la spécificité de cette aire géographique, mais nous pouvons d'ores et déjà en souligner les deux principaux éléments : (1) elle représente une zone de frontière, ou de contact, entre les deux grandes parties de l'Europe préhistorique et (2) elle constitue un espace géographique particulier, formant un corridor entre mer et montagne et ouvrant un axe de contournement des massifs alpins, donc une voie *a priori* privilégiée pour la circulation des hommes et des idées.

6. Ce terme désigne la bande côtière comprise entre la vallée du Rhône et celle du Pô. Administrativement elle correspond en France aux départements du Var, des Alpes-Maritimes et de l'est des Alpes de Haute Provence et, en Italie, à la Ligurie. « Cette région s'insère entre deux grands géosystèmes, le bassin du Rhône à l'ouest et celui du Pô au nord-est [...]. Bien que constitué de formations géologiques diverses, l'arc liguro-provençal possède une certaine unité par contraste avec les régions voisines. Il s'agit en effet d'un milieu fermé, souvent cloisonné et au relief très mouvementé, drainé par de petits fleuves côtiers d'orientation méridienne n'offrant qu'une plaine alluviale réduite et débouchant eux-mêmes sur un rivage généralement dépourvu de plaine côtière » (Binder et Maggi, 2001, p. 411)

Évidemment, cet espace de recherche possède ses limites, qui tiennent autant à son histoire scientifique qu'à son évolution moderne et à son urbanisation galopante, et il ne s'agit pas de les sous-estimer. Pourtant, ces limites ne sont jamais totalement bloquantes et il s'agira bien dans ce travail d'extraire de contextes parfois complexes une information qui puisse être mobilisée dans une réflexion plus générale en s'articulant avec les résultats obtenus ces dernières années dans d'autres régions de l'Épigravettien italique (nord-est de l'Italie et Toscane principalement).

Si notre objet d'étude est constitué par le site archéologique, ce que nous étudions – les sociétés préhistoriques – s'organise à l'échelle, bien plus vaste, du territoire. Depuis plus de trente ans maintenant, l'approche techno-économique des industries lithiques s'impose comme une voie privilégiée dans l'étude des structures territoriales en préhistoire, ceci en raison de caractéristiques propres à la plupart des roches clastiques. Leur origine géographique peut en effet être déterminée, ce qui n'est évidemment pas le cas de la faune par exemple. Le traitement de cette information concernant l'origine première du ou des matériaux exploités dans un assemblage lithique combiné au séquençage des chaînes opératoires constitue alors la base de la techno-économie. On peut étudier, pour chaque matière première au sein d'un assemblage les formes sous lesquelles les matériaux circulent, ce à quoi ils servent et la manière dont ils sont traités. L'assemblage lithique (Binder, 1998) n'est alors plus un bloc monolithique mais la somme d'ensembles plus ou moins fractionnés (*idem*) résultant chacun de processus propres.

Pour mener à bien de telles recherches, l'existence d'un référentiel pétro-archéologique solide est indispensable : il convient d'être en mesure d'identifier les différentes ressources disponibles et leur distribution spatiale à une échelle géographique qui peut se révéler déroutante. Dans ce domaine, notre travail a pu s'appuyer sur un référentiel régional puissant constitué par différentes campagnes menées depuis les années 1990 sous la direction de D. Binder d'une part et de P. Simon de l'autre. Deux bases de données différentes par leur forme et leur contenu, et décrivant de manière complémentaire une même aire géographique comprise entre la vallée du Rhône et la frontière franco-italienne, étaient donc disponibles. Le PCR ETICALP, dirigé par D. Binder a permis en 2008 une réunion de ces référentiels au sein d'une base commune qui constitue le point de départ de notre propre travail.

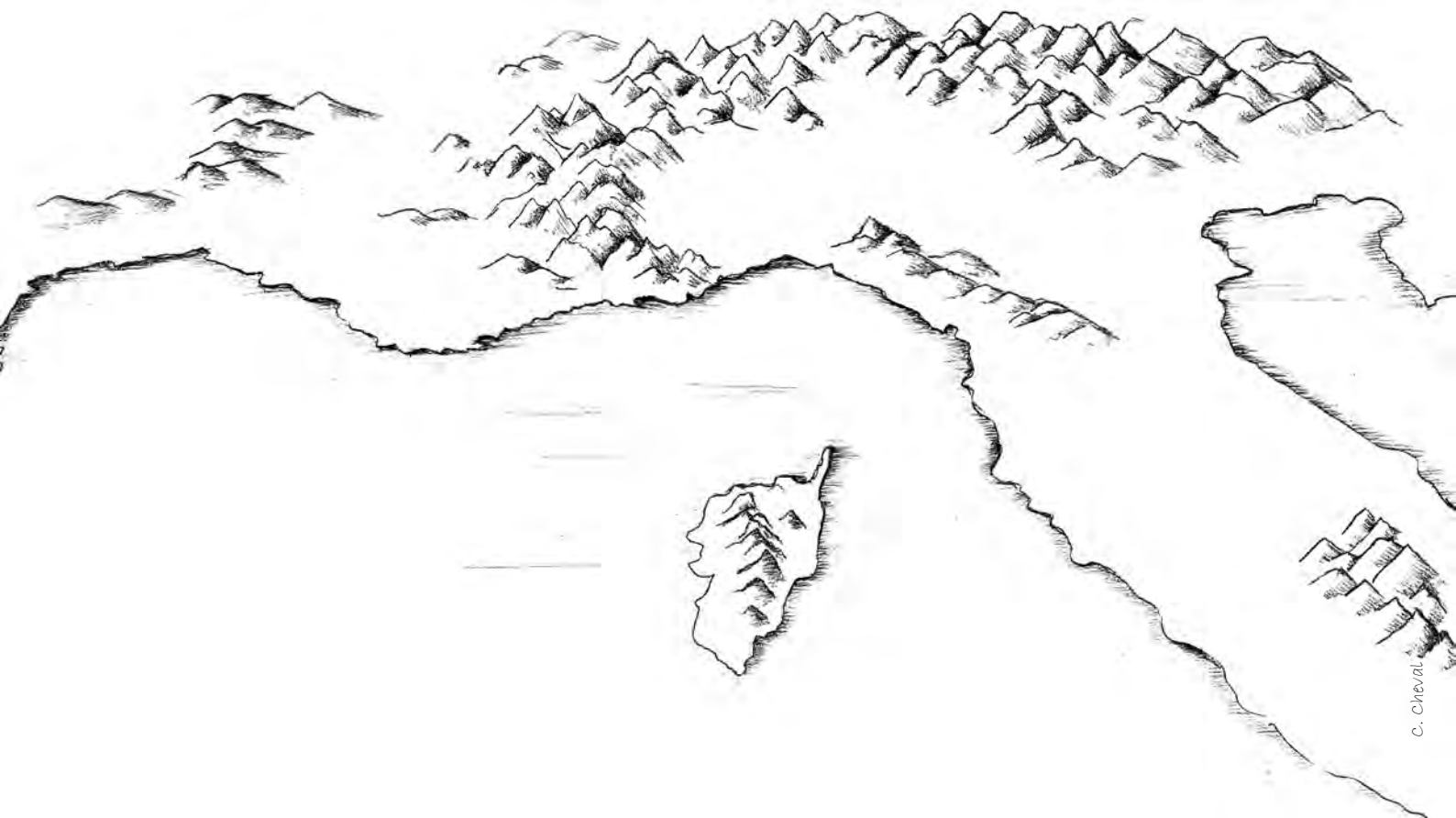
La zone d'étude que nous abordons débordait ce référentiel vers l'Est. Il était donc indispensable de mener un travail de terrain permettant d'étendre la zone prospectée vers la Ligurie et la Toscane. Des prospections, menées dans le cadre du PCR ETICALP ont permis de réaliser cet objectif (Tomasso et Martino, 2010 ; Tomasso et Dini, 2011 ; Martino et Tomasso, 2012). Par ailleurs, il devenait nécessaire, afin d'affiner la caractérisation des approvisionnements en matières premières siliceuses, de travailler à une systématisation des descriptions sur l'ensemble de la documentation disponible. Cette tâche aboutit à une classification des ressources siliceuses à l'échelle de l'arc liguro-provençal qui nous servira dans l'étude des collections archéologiques.

La détermination des matières premières ne constitue que la première étape de l'étude des assemblages lithiques qui sont appréhendés selon une grille d'analyse technologique où chaque ensemble devient une unité d'étude. Selon une méthodologie maintenant bien éprouvée (Tixier *et al.*, 1980 ; Binder, 1987 ; Inizan *et al.*, 1995 ; Pelegrin, 1995 ; Valentin, 1995), il s'agit alors de décrire les schémas opératoires mis en œuvre dans l'industrie considérée, qu'ils soient communs à la totalité de l'assemblage ou propres à certaines matières.

La segmentation de la chaîne opératoire d'un ensemble à l'autre nous renseigne alors sur les formes sous lesquelles circulent les matériaux, sur les produits qui arrivent sur le site et sur ceux qui en repartent.

Cette méthodologie, appliquée à plusieurs collections sélectionnées dans le corpus des sites entre la Provence centrale et les Apennins, constitue le cœur de cette thèse. Nous décrirons plus loin les critères de sélection des sites intégrés à cette étude qui se répartissent dans le temps sur l'ensemble de l'Épigravettien. Les résultats obtenus viendront nourrir une réflexion générale sur la chronologie de l'Épigravettien, l'évolution dans le temps des systèmes de production et des systèmes de mobilités. L'objectif, à terme, est de rendre possible une intégration de l'Épigravettien à une réflexion générale sur l'évolution des sociétés du Paléolithique supérieur : nous ne pourrons, à la fin de ce travail, qu'effleurer cet aspect complexe et encore difficile à aborder.

1 - Contexte et méthode



C. Cheval

1.1 - L'Épigravettien, historique des recherches et synthèse des données

1.1.1 - Définition et historique des recherches

1.1.1.1 - La définition de l'Épigravettien et les travaux de Georges Laplace

1.1.1.1.1 - Du Grimaldien à l'Épigravettien

La recherche sur le Paléolithique supérieur italien prend son essor dans les années 1950 et, dès cette époque, elle est très fortement marquée par les idées et les méthodes de G. Laplace. Ce dernier élabore, au cours d'un séjour à l'École française de Rome, un cadre chronoculturel sur la base de la typologie analytique, qu'il développe en alternative aux approches typologiques utilisées à cette époque en France (Laplace, 1964a, b). Son travail est mené dans le cadre d'une division de l'Europe et de l'Afrique du Nord en grandes provinces préhistoriques établie par l'Abbé Breuil (Breuil, 1913, 1937) : Europe méditerranéenne (Afrique du Nord, péninsules italique et ibérique, Provence) et Europe atlantique (Europe centrale et occidentale de la Pologne au Pyrénées).

Les connaissances acquises en France et en Italie à cette époque ne sont pas facilement comparables. En France, l'Aurignacien, le Magdalénien et l'Azilien sont individualisés. D. Peyrony, en 1933, introduit la notion de Périgordien qu'il définit comme un phylum se développant en parallèle de l'Aurignacien entre le Moustérien et le Solutrén. Ce modèle perdurera un temps avant que la confusion stratigraphique ne soit levée et que la succession chronologique du Gravettien par rapport à l'Aurignacien ne soit correctement reconnue.

En Italie, le Talamonien d'A. Mochi (1913) a été remplacé par le Grimaldien (Vaufrey, 1928). Ce dernier, comparé avec l'Aurignacien occidental, est pensé comme unitaire pour toute la fin du Paléolithique en Italie. La collection réunie lors des fouilles menées dans la grotte des Enfants au tout début du xx^e siècle (Villeneuve, 1906-1919) est le principal argument en faveur de cette hypothèse. L'étude de cette collection, sur laquelle nous reviendrons, avait donné l'image d'une profonde continuité, malgré quelques changements progressifs entre la couche K et le sommet de la séquence. Ces industries étant rapprochées de l'Aurignacien sur quelques critères relativement discrets (une pointe en os notamment), c'est donc tout le Paléolithique supérieur italien qui devenait un ensemble unique et invariant. Cette hypothèse sera rapidement remise en cause, notamment grâce aux fouilles menées à riparo Mochi (Ventimiglia, Ligurie, Italie) par A.-C. Blanc et L. Cardini (Blanc, 1938). Quand G. Laplace entreprend ses recherches, deux tendances coexistent dans la préhistoire italienne : l'utilisation de la sériation établie en France d'une part et la définition de terminologies nouvelles à vocation régionale de l'autre.

G. Laplace va principalement étudier des collections qu'il considère comme postérieures à l'Aurignacien et au Périgordien puisqu'au moment où il effectue ses recherches, la théorie de l'évolution synchrone de ces deux faciès est encore d'actualité. Il propose alors le terme d'**Épipérigordien** (Laplace, 1958a) pour les désigner. Quand l'idée du Périgordien est abandonnée et que la succession Châtelperronien, Aurignacien, Gravettien, le remplace, G. Laplace change de terminologie pour adopter le terme parfaitement équivalent d'**Épigravettien**. Il insiste sur la signification strictement stratigraphique du terme : il doit réunir

toutes les industries postérieures au Gravettien sans préjuger de leurs relations évolutives. C'est plus tard qu'il proposera le terme de *Tardigravettien* (Laplace, 1964b) venant souligner l'idée d'une continuité évolutive par rapport au Gravettien « *pour qu'il soit impossible d'ignorer le lien génétique de ce phylum de complexes au Gravettien* » (Laplace, 1997, p. 226). Dans la même logique, il propose alors de réserver le vocable d'Épigravettien aux industries d'Europe occidentale et septentrionale qui sont en revanche considérées en discontinuité évolutive, entre elles et par rapport au Gravettien.

Cette seconde proposition ne rencontre pas d'écho dans la communauté scientifique, en France comme en Italie. La notion de *Tardigravettien* ne sera pas reprise, en dehors de rares exceptions (voir notamment les travaux de J.-E. Brochier et M. Livache en particulier : Brochier et Livache, 1996, 2003b, a ; Brochier, sous presse), et c'est le terme d'Épigravettien qui s'impose, contre l'avis de son auteur, pour désigner les industries post-gravettiennes de la péninsule italique, des Balkans et parfois d'Europe orientale. Le rejet du *Tardigravettien* résulte d'une remise en question de l'idée de G. Laplace que l'Épigravettien soit la continuation chronologique du Gravettien. A. Palma di Cesnola défend ainsi l'utilisation du concept d'Épigravettien par « *Ceci nous permet de définir l'Épigravettien comme constituant peut-être le résultat d'une interaction entre la matrice gravettienne de base et une série d'éléments, tantôt empruntés à l'extérieur, ou médiats (sous forme d'influence), tantôt spécifiques et à caractère innovateur. Étant donné la complexité des aspects de notre Épigravettien, je crois que le terme trop réducteur de 'Tardigravettien'[...] n'est pas tout à fait adéquat* » (Palma di Cesnola, 2001, p. 99).

1.1.1.1.2 -La typologie analytique de G. Laplace

Les travaux de G. Laplace ont durablement marqué la Préhistoire italienne et il est difficile de travailler sur ces contextes sans opérer un retour sur ce qui est à la base de sa méthode d'analyse, c'est-à-dire la typologie analytique (Laplace, 1964a, 1974a, b ; Laplace et Livache, 1975). Cette méthode s'inscrit dans une étape particulière de la Préhistoire en Europe durant laquelle les chercheurs ont à cœur de proposer une solution à la forte régionalisation des recherches qui a prévalu jusqu'alors et à la multiplication des typologies régionales. Alors que l'école Bordes systématisait le principe des listes-types définies empiriquement et propose des listes à vocation extrarégionale (Sonneville-Bordes et Perrot, 1954, 1955 ; Perrot et Sonnevill-Bordes, 1956 ; Sonnevill-Bordes et Perrot, 1956), G. Laplace rejette en bloc cette approche. Il considère en effet que les définitions, aussi strictes soient elles, resteront imparfaites du moment qu'elles sont fondées sur l'utilisation conjointe de critères de natures différentes : forme, support, fonction supposée, dimension relative... « *Quoique ces systèmes représentent de fructueux essais pour libérer la typologie morphologique du désordre et de la confusion où elle stagne, nous pensons, néanmoins, qu'ils se ressentent d'une élaboration, peut-être un peu hâtive, au cours de laquelle le souci de la codification des dénominations classiques paraît l'avoir emporté sur celui de leur examen critique* » (Laplace, 1964a, p.10-11). Il défend donc une redéfinition complète de la méthode d'analyse et cherche à élaborer une grille de lecture qui puisse être appliquée à toutes les industries lithiques.

Il fonde son analyse sur la notion de type primaire dont la définition est fondée sur « *une synthèse de caractères techniques et morphologiques, à l'exclusion de tout autre* » (Laplace, 1964a, p.16). Les types primaires sont réunis en groupes typologiques (grattoirs, burins...) pour lesquels Laplace conserve les dénominations classiques. Au sein des types primaires, des variations permettent de définir des types secondaires. Chaque outil est décrit par une

notation très précisément codifiée et relativement complexe. Enfin, les données sont traitées selon des procédés statistiques, au travers de différents diagrammes et par la définition de plusieurs indices (indice laminaire, indice de microlithisme⁷ ...).

En un sens, cette volonté de rationaliser la typologie n'est pas critiquable. La méthode de classification en elle-même, permettant différents niveaux de précision dans la description et assurant un traitement égal pour différentes collections, apparaît comme un élément positif⁸. Par ailleurs, la critique qui est faite de la notion de fossile directeur et des listes-types morphologiques peut être partagée. Cependant, certains éléments restent problématiques dans la manière dont sont sélectionnés les critères servant à définir les types (Minzoni-Alessio, 1983) et de manière générale, la méthode de G. Laplace se heurte à une véritable difficulté dans la hiérarchisation des différents gestes techniques.

Les limites réelles de la méthode élaborée par G. Laplace n'expliquent pas à elles seules son faible écho en France, alors qu'il rencontre un réel succès en Espagne et en Italie (Tarantini, 2005). La tournure personnelle que prend le débat qui l'oppose à F. Bordes et D. de Sonneville-Bordes et le poids institutionnel de ces derniers auront eu une importance décisive (Lippé, 2010).

Pour bien comprendre les hypothèses proposées par G. Laplace sur l'évolution générale des industries lithiques préhistoriques et, pour ce qui nous concerne, sur celles de la fin du Paléolithique supérieur en Europe, il faut aborder les notions d'ensembles et de complexes industriels (Laplace, 1956). G. Laplace soulève la signification ambiguë du terme d'industrie qui peut désigner une collection lithique autant qu'une entité chronoculturelle. Il propose de restreindre le sens de ce mot à la première signification et désigne par le terme d'ensemble industriel les entités chronoculturelles. Parallèlement, il désigne sous le terme de complexe industriel « *un groupe d'industries qui présentent un même équilibre spécifique* » (Laplace, 1956, p.282). Il insiste sur la distinction entre ensemble et complexe : le premier repose sur une définition qualitative (présence/absence de fossiles directeurs) ; le second est quantitatif et s'appuie sur les diagrammes statistiques. Ainsi, G. Laplace admet qu'un ensemble industriel puisse intégrer plusieurs complexes.

Deuxième point important dans sa réflexion, la question de l'évolution des complexes industriels. Historiquement, le passage d'un « ensemble industriel » à l'autre est fréquemment expliqué par des hypothèses migrationnistes. À ce type d'hypothèses vont s'opposer plusieurs chercheurs parmi lesquels A. Leroi-Gourhan bien sûr, mais aussi G. Laplace⁹. C'est dans ce contexte scientifique qu'il élabore une réflexion sur les mécanismes évolutifs tels qu'ils peuvent être perçus dans l'étude des industries lithiques. La comparaison des diagrammes quantitatifs entre industries d'un même complexe permet d'en établir le caractère plus ou moins stable, mais seul un changement de l'équilibre spécifique permet la définition d'un nouveau complexe industriel. La mise en évidence de rapprochements entre plusieurs équilibres spécifiques permet la définition de « familles de complexes » qui décrivent alors une évolution propre sans faire intervenir de migrations (Laplace, 1956).

7. Les microlithes n'apparaissent pas dans la liste des types primaires : G. Laplace considère en effet que cela reviendrait à doubler la liste puisque tout type d'outil peut potentiellement exister sous la forme microlithique (Laplace, 1956). La prise en compte du microlithisme sous forme d'un indice lui permet d'intégrer cette donnée.

8. G. Laplace avait par ailleurs envisagé certaines des limites de la typologie, il décomptait ainsi les burins et grattoirs nucléiformes autant comme des outils que comme des nucléus : « Les burins et les grattoirs nucléiformes sont portés avec les nucléus, l'expérience ne nous ayant pas révélé à leur sujet de critère valable. » (Laplace, 1956).

9. La question du Solutréen fournit un exemple particulièrement parlant de ces débats (Laplace, 1959 ; Straus, 1991 ; Zilhão *et al.*, 1999).

C'est en appliquant cette méthode que G. Laplace va traiter du Paléolithique supérieur récent d'Europe occidentale et méditerranéenne. Il oppose alors des successions de complexes industriels ayant entre eux des liens qu'il qualifie de génétiques (c'est le cas pour le Gravettien et l'Épigravettien) et d'autre qui n'en ont pas. C'est le cas des entités qui se succèdent en Europe nord-occidentale durant la fin du Pléniglaciaire : « *En 4000 ans peut-être des industries — Solutréen, Badegoulien, Magdalénien — apparaissent coup sur coup et se substituent l'une à l'autre [...]. Or ces industries n'ont pas entre elles de liens génétiques et elles n'en ont pas qui soient clairs avec le Gravettien qui les précède : à la base de chacune d'elles passe une solution de continuité typologique.* » (Laplace et Guilien, 1978, p. 188). Le terme d'Épigravettien employé pour ces industries d'Europe occidentale vient alors souligner l'absence de continuité génétique par rapport au Gravettien. Et, à l'inverse, c'est une filiation que vient souligner l'emploi par Laplace du terme de Tardigravettien : « *Les typologistes avaient appelé ces industries épigravettiennes : on propose ici de les appeler tardigravettiennes pour qu'il soit impossible d'ignorer le lien génétique qui les unit au Gravettien.* » (Laplace et Guilien, 1978, p. 188, souligné par nous).

Cette vision résolument cladistique de l'évolution des complexes industriels a des implications dans l'ensemble de la réflexion de G. Laplace. Il identifie notamment une relation directe entre l'évolution des industries et l'évolution du milieu¹⁰ : « *Si le milieu est stable, le complexe industriel se maintient dans une grande constance : l'anagenèse est stabilisante. Si le milieu change, le complexe industriel se modifie afin de se rééquilibrer avec le milieu : l'anagenèse est alors équilibrante. Parfois, le complexe industriel ne peut se rééquilibrer et il disparaît.* » (Laplace, 1997, p. 231). Pour lui, les causes de cette division de l'Europe en deux grands ensembles après le Gravettien sont directement liées aux variations climatiques. Les ensembles d'Europe occidentale, marqués par des discontinuités évolutives sont autant de réoccupations des territoires abandonnés pendant les périodes les plus froides. En revanche, l'Europe méditerranéenne et en particulier les Balkans, formant une zone refuge durant toute cette phase, connaissent une continuité d'occupation et par là, une évolution continue d'industries génétiquement liées (Laplace et Guilien, 1978 ; Laplace, 1997).

1.1.1.2 - Sériation et chronologie

Dans le modèle proposé par G. Laplace (1964b) et conservé avec quelques modifications (notamment, Bartolomei *et al.*, 1979 ; Palma di Cesnola, 1983a) dans les décennies qui suivent, l'Épigravettien est divisé en 3 phases principales – Épigravettien ancien, évolué puis final – elles-mêmes subdivisées en sous-phases qui font l'objet principal des discussions et modifications apportées dans les années qui suivent. En effet, tout en refusant le terme de Tardigravettien qui constituait l'aboutissement du raisonnement de G. Laplace, les chercheurs italiens vont adopter ses méthodes de travail et le modèle chronologique proposé, tout en l'adaptant progressivement aux données acquises ultérieurement. En 1979, une nouvelle synthèse est proposée (Bartolomei *et al.*, 1979) qui corrige à la marge le schéma établi par G. Laplace. Parallèlement, le développement des datations par le ¹⁴C permet aux auteurs de donner une première proposition de sériation pour les différentes phases de l'Épigravettien.

10. Ce n'est pas qu'il néglige le rôle des structures sociales, mais ils les envisagent uniquement comme un frein à l'évolution. Le milieu changeant en permanence, seule l'inertie inhérente aux traditions techniques humaines explique une certaine stabilité des « complexes industriels ». Sous la pression du milieu, un complexe donné va évoluer ou, quand sa capacité d'adaptation sera dépassée, va céder la place à un nouveau complexe (Laplace, 1956). Cette alternance de phases d'équilibre et de phases de transformations rapides est directement empruntée aux modèles de la biologie et de la géologie.

Dans les travaux de G. Laplace et par la suite dans l'ensemble des publications concernant la chronologie de l'Épigravettien, la question des différences géographiques reste présente comme un facteur de variabilité interne. Les problématiques soulevées dans ces approches sont essentiellement d'ordre chronologique puisqu'il s'agit d'établir la succession des entités chronoculturelles dans le temps, mais la possibilité de décalages temporels ou de divergences entre certaines régions est envisagée dès le début comme un élément important. C'est pour cette raison que toutes les chronologies proposées intègrent, à des degrés divers, la définition de faciès régionaux plus ou moins étendus dans le temps et dans l'espace.

1.1.1.2.1 -L'Épigravettien ancien

Pour G. Laplace, cette première étape de l'Épigravettien était subdivisée en trois sous-étapes : à pointes à face plane, à foliacés et à crans, dans un parallèle explicite avec le Solutréen (Bietti, 1997). Dans les années qui suivent, cet Épigravettien ancien ne sera plus divisé qu'en deux étapes (à foliacés et à cran) qui se voient adjoindre plus tard une phase initiale (Palma di Cesnola et Bietti, 1983). D'abord éclaté en plusieurs faciès régionaux, différents selon les sous-phases avec jusqu'à 7 faciès différents (Laplace, 1964b), l'Épigravettien ancien va être, dans les travaux ultérieurs, pensé comme un ensemble homogène pour toute la péninsule italienne (Palma di Cesnola et Bietti, 1983) malgré la définition d'entités régionales originales en Provence (cf. infra) et dans les Abruzzes avec le Bertonien de A.-M. Radmilli (Radmilli, 1954-1955 ; Bisi *et al.*, 1983).

L'étape initiale est classiquement définie par des industries de « grand format » riches en burins et en grattoirs, pauvres en revanche en pointes et lames/lamelles à dos. Cet Épigravettien ancien initial est encore très proche du Gravettien final « dont il diffère seulement par la disparition complète de burins de Noailles et par le développement plus marqué des pointes à face plane » (Palma di Cesnola et Bietti, 1983, p. 201).

Dans le modèle de G. Laplace, qui n'identifiait pas l'étape initiale, la première étape est constituée par l'Épigravettien¹¹ ancien à pointes à face plane auquel succède l'Épigravettien ancien à foliacés. Cette seconde sous-phase n'est en réalité définie que sur la base du site de la grotta di Trene (Veneto, Italie) dans laquelle une pointe foliacée (Leonardi *et al.*, 1958-59) a été décrite (fig. 1), associée à des pointes à dos et à des pointes à cran. Par la suite, ces deux sous-phases sont réunies, au sein de l'Épigravettien ancien à pointes à face plane. Ces industries sont définies par le développement des « pièces foliacées » et par une proportion de grattoirs et de burins en diminution par rapport à la phase initiale précédente, alors que les pointes et lames à dos augmentent dans le même temps.

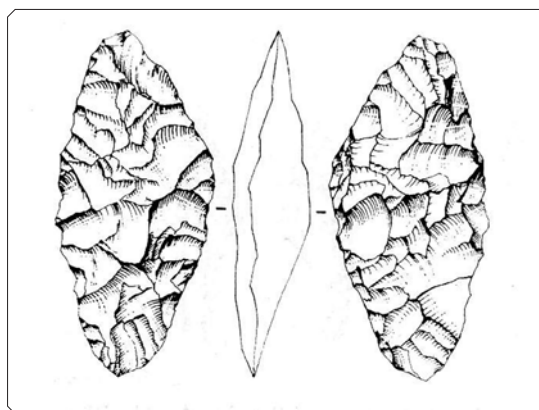


fig. 1 : Pièce foliacée de la Grotta di Trene, d'après Leonardi *et al.*, 1958-59.

Dernière subdivision de l'Épigravettien ancien, la phase à crans se définit par le développement remarquable des éléments à cran dans les industries. Ces derniers, déjà présents dans les phases précédentes, comme auparavant dans le Gravettien, deviennent plus nombreux alors que les pointes à face plane se font plus rares (Palma di Cesnola et Bietti, 1983).

11. Même si G. Laplace utilise dans son travail le terme de Tardigravettien. Nous faisons le choix ici de parler d'Épigravettien afin de ne pas compliquer le propos.

1.1.1.2.2 -L'Épigravettien évolué et final

Les deux phases suivantes dans le modèle chronologique de G. Laplace, Épigravettien évolué et Épigravettien final sont difficilement dissociables. Leurs définitions respectives demeurent instables d'une publication à l'autre (Gioia *et al.*, 2003) et progressivement la distinction est abandonnée. Les différenciations géographiques mises en avant par toutes les publications rendent particulièrement difficile l'établissement de critères précis. Ainsi, l'Épigravettien évolué est initialement subdivisé en 9 faciès régionaux par G. Laplace qui en définit 7 pour l'Épigravettien final. Plus tard, le colloque de Sienne, en 1983, présente ces phases à l'intérieur de subdivisions régionales qui transcendent alors les divisions chronologiques : zone nord tyrrhénienne ; zone adriatique septentrionale et centrale ; zone adriatique méridionale ; tyrrhénienne centrale et méridionale et Sicile (Bietti *et al.*, 1983 ; Bisi *et al.*, 1983 ; Palma di Cesnola *et al.*, 1983 ; Segre et Vigliardi, 1983).

L'Épigravettien évolué est défini comme une période de transition entre Épigravettien ancien et Épigravettien final. Cette phase admet par conséquent des caractères qui la rattachent à l'une ou l'autre des deux périodes. Les dimensions des outils tendent à diminuer, ce qui est particulièrement sensible pour les armatures à dos. La gamme des outillages s'enrichit de nouveaux types avec par exemple des grattoirs-pointes et des pièces à encoches souvent multiples. Parallèlement, les armatures enregistrent de nombreux changements : présence de dos tronqués, de dos courbes et de dos anguleux, raréfaction progressive des crans.

L'Épigravettien final est considéré par G. Laplace, ce sur quoi il sera suivi par les auteurs italiens, comme le théâtre d'une différenciation régionale accrue. Il devient dès lors particulièrement difficile d'établir les caractéristiques générales d'une phase qui montre un certain polymorphisme d'une région à l'autre. On y souligne une tendance continue à la réduction des dimensions des outils et des armatures, avec un développement par exemple des grattoirs unguiformes et subcirculaires. La composition des groupes d'armatures se simplifie autour d'une domination nette des microgravettes auxquelles s'associent diversement des géométriques. Enfin, la présence de burins multiples/nucléiformes devient récurrente.

Nous avons évoqué le flou entourant la distinction entre ces deux phases. Alors qu'il était déjà difficile de manipuler ces dernières, le recours aux datations par le ^{14}C et surtout les corrections apportées par la mise au point des courbes de calibration mettent progressivement en valeur d'importants chevauchements entre les différentes unités chronologiques (Gioia *et al.*, 2003). Face à une critique de plus en plus partagée de la définition de ces deux phases, une solution d'attente (Broglia, 1997) a consisté à réunir l'ensemble des industries tardiglaciaires sous l'appellation d'Épigravettien récent.

Au cours des années 1970-1980, plusieurs auteurs proposent de définir deux grands ensembles au sein de l'Épigravettien récent. Le premier se caractérise par la présence des seules pointes à dos/microgravettes, le second par celle de géométriques. A. Broglia (1973) évoque un Épigravettien moyen et un Épigravettien récent au sein de l'Épigravettien final¹², A. Guerreschi (Guerreschi, 1984) pour sa part préfère évoquer une division en sous-phases de l'Épigravettien final distinguant une « *sous phase à microgravettes et dos* » et une « *sous phases à dos tronqués et à géométriques* ». Cette subdivision se fait sur la seule présence/absence d'un « fossile directeur » et nous verrons qu'elle amène à des confusions importantes. Pour

12. L'Épigravettien récent dans cette proposition n'a donc aucune relation avec le même terme utilisé plus tard pour désigner l'ensemble de la séquence Tardiglaciaire.

caractériser les industries de la fin du Dryas récent et du début de l'Holocène, D. Binder introduit la notion d'Épigravettien terminal (Binder, 1980) qui sera utilisée également par A. Broglio (1992). D'un point de vue typologique, cette étape est définie par la perdurance de caractères épigravettiens (notamment la présence de microgravettes) concomitante au développement d'éléments annonciateurs du Sauveterrien (segments). Cette étape est marquée en particulier par une utilisation massive de la technique du microburin.

1.1.1.2.3 -Le cas provençal

Nous avons jusqu'ici essentiellement évoqué les industries italiennes en suivant l'histoire de la recherche dans ce pays : c'est que l'Épigravettien s'y développe largement et que l'Italie a constitué le centre des recherches sur cette entité chronoculturelle. Pourtant, la ressemblance entre les industries lithiques italiennes et provençales est rapidement soulignée (Laplace, 1964b) même si cette région a été longtemps étudiée selon une méthodologie différente de la typologie analytique de Laplace.

Les recherches sur le Paléolithique supérieur provençal sont historiquement tardives. Malgré plusieurs fouilles précoces et la reconnaissance par certains auteurs de sites paléolithiques (Marion, 1867 ; Rivière, 1887 ; Fournier et Rivière, 1893 ; Pistat et Vassy, 1920), on peut encore lire en 1932 que le Paléolithique supérieur est absent de cette région où la séquence préhistorique débute avec le Néolithique moyen (Guérin-Ricard, 1932). Il faut attendre les travaux dirigés par M. Escalon de Fonton à partir des années cinquante pour voir émerger les premières données sur le sujet¹³ (Escalon de Fonton, 1954, 1956). La Provence se place à l'interface entre les industries *atlantiques* ou *continentales* et les industries alors dénommées *grimaldiennes* ou *romanelliennes*. Cette position géographique particulière, au contact de deux entités distinctes, va constituer le cœur des recherches et orienter largement les problématiques. C'est à partir de cette époque que vont être définies des entités chronoculturelles propres à la Provence, à commencer par le Montadien (Escalon de Fonton et Daumas, 1951 ; Escalon de Fonton, 1954) identifié sur le site de la grotte de la Montade (Marseille, 13) et qui est alors considéré comme le *fond commun* des industries de la fin du Paléolithique en Provence. La définition du Montadien, précisée en 1955 par Lumley et Escalon de Fonton (Lumley et Escalon de Fonton, 1955), réunit alors « *des industries frustes où se rencontrent parfois des pièces plus soignées* » ou plane « *une impression de moustéroïde* » (Lumley et Escalon de Fonton, 1955, p. 386). En parallèle, le Romanello-Azilien (Escalon de Fonton et Lumley, 1956 ; Escalon de Fonton, 1973) correspond à une industrie « *de belle facture [où] beaucoup de pièces sont faites sur lames* » et l'une des principales caractéristiques de ce faciès est « *la relative abondance des pièces à dos abattus et notamment des lamelles à tranchant abattu* » (Escalon de Fonton et Lumley, 1956, p. 504). Dans l'idée des auteurs cités précédemment, ces deux « *civilisations* » évolueraient en parallèle sur toute la fin du Paléolithique supérieur puis au cours de l'Épipaléolithique se mêlant par influences croisées et subissant également l'influence de « *civilisations* » contemporaines, dont principalement le Magdalénien.

Les fouilles entreprises à la Salpêtrière conduisent M. Escalon de Fonton à définir une seconde entité chronoculturelle originale : le Salpêtrien (Escalon de Fonton, 1963, 1964, 1966). Cette dernière doit succéder au Solutréen et se pose donc en équivalent stratigraphique du Magdalénien (le Badegoulien n'est alors pas individualisé). Le Salpêtrien se diviserait en 3 phases. La première, Salpêtrien ancien dit à crans, est définie par la présence

13. Pour un exposé plus détaillé de l'historique des recherches en Provence, voir Onoratini, 1984, p.13-16.

de crans particuliers, se distinguant très clairement de ceux que l'on peut rencontrer dans l'Épigravettien ancien (fig. 2) et de bitroncatures. Les deux phases suivantes (Salpêtrien récent) sont décrites principalement par leur caractère plus microlithique, par la présence de triangles et microburins et la généralisation des microgravettes.

Le Salpêtrien ancien n'est connu avec assurance que dans trois sites (La Salpêtrière, la Rouvière, Cadenet) en rive droite du Rhône, dans le Gard¹⁴. Il a fait l'objet d'une étude technologique récente (Boccaccio, 2005, 2006). Les datations obtenues, essentiellement à la Salpêtrière (Bazile, 1980; Boccaccio, 2005) définissent un intervalle de temps très long avec une concentration nette des dates entre 22 000 et 20 000 cal. BC ce qui correspond globalement à la durée du Solutrén récent du Sud-Ouest de la France. Le Salpêtrien s'en différencierait essentiellement par l'absence des éléments typiques (pointes à face plane et foliacées) et par la typologie particulière des pointes à cran. Deux critères qui restent fragiles parce qu'il ne s'agit que de l'absence de fossiles directeurs et qu'elle peut être aussi bien liée à la fonction du site qu'à une véritable spécificité culturelle. Du point de vue des schémas opératoires de débitages, le Salpêtrien se caractérise encore principalement par l'absence du

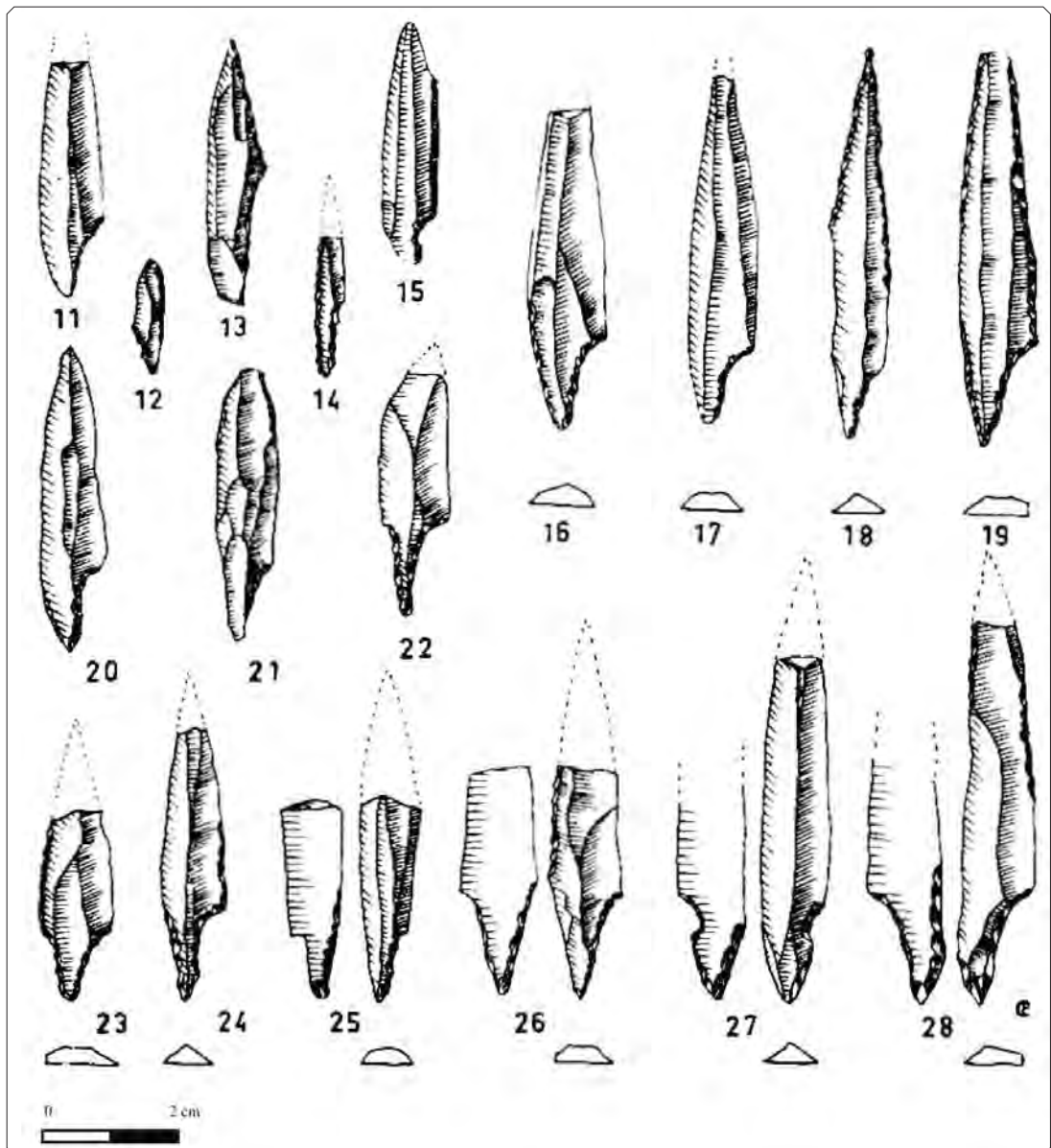


fig. 2 : Pointes à cran de la Salpêtrière (Escalon De Fonton, 1966, p. 94).

14. G. Boccaccio (2005) propose également le site de la grotte de Bize mais reste prudent sur cette hypothèse.

schéma opératoire sur cintre ouvert lié à la production des pointes à face plane. G. Boccaccio (2005) note pourtant la présence de supports laminaires larges dont l'origine technique est inexpliquée si l'on considère le seul schéma opératoire sur cintre fermé lié à la production des pointes à cran et, dans la grotte de la Salpêtrière, il détermine la présence d'éclats de retouche évoquant clairement la préparation d'une pointe à face plane. Finalement, le même auteur retrouve de nombreux points de convergence entre le Salpêtrien et plusieurs sites solutréens récents de l'Ouest de la France. Tout converge donc à notre avis pour remettre en question la validité du Salpêtrien comme entité chronoculturelle particulière et il semble bien plus probable qu'il ne s'agisse que d'un faciès particulier du Solutrén récent, qu'il soit régional ou fonctionnel. Une certaine forme d'interaction avec l'Épigravettien ancien initial qui se développe dans le même intervalle de temps pourrait être envisagée.

Le Salpêtrien récent est également une notion à abandonner. Il a été critiqué relativement précocement : pour G. Onoradini (1982) il s'agit d'un « Magdalénien supérieur rhodanien » et l'argumentation opposée par F. Bazile pour défendre la réalité de cette entité reste très peu convaincante « *Le Salpêtrien supérieur [...] nous paraît se démarquer quelque peu du Magdalénien moyen classique (type Gazel/Canecaude) en particulier par l'absence de l'outillage en os caractéristique et certains traits typologiques comme par exemple la faible représentation des outils multiples ou composites* » (Bazile et Monnet-Bazile, 2000, p. 142). La datation disponible (13 933 - 13 285 cal. BCE, #h3 : Bazile, 1975) situe cette entité dans le courant du Magdalénien supérieur (14 500 – 12 500 cal BCE environ) après un hiatus complet de plusieurs milliers d'années par rapport au Salpêtrien ancien dont il est supposé dériver. Si l'on considère par ailleurs les faibles effectifs de ces assemblages (Boccaccio, 2005), le Salpêtrien, ancien et récent, ne doit à notre sens plus être retenu comme une entité chronoculturelle : les industries qui s'y rapportent semblent appartenir à la séquence occidentale, Solutrén récent d'une part, Magdalénien supérieur de l'autre.

C'est encore M. Escalon de Fonton qui définit l'Arénien (Escalon de Fonton, 1966), au départ comme un faciès particulier du Gravettien défini à partir du site éponyme des Arene Candide (Finale Ligure, Italie). Établi dès l'origine comme un équivalent chronologique des débuts du Magdalénien, ce faciès se caractériserait par la présence de pointes à face plane « non solutréennes », de pointes à cran et de microgravettes. G. Onoradini va préciser la définition de cet Arénien en en faisant une évolution du Gravettien et en admettant le parallèle avec l'Épigravettien ancien italien (Onoradini, 1982).

Les descriptions données des industries attribuées à l'Arénien, plus particulièrement aux sous-phases anciennes Protoarénien (Bouverie, couche 3) et Arénien ancien (Rainaude 1 couche 9 ; Bouverie couche 11-N ; Baume Bonne ; grotte des Enfants foyer F) rappellent encore fortement celles des sites gravettiens : présence de gravettes et de microgravettes, lamelles à dos tronqués et pointes à cran. L'un des éléments présentés comme caractéristique reste la présence de ces lames appointées ou pointes à face plane selon les appellations : elles finissent d'ailleurs par prendre le nom de pointes aréniennes sans qu'une définition précise n'en ait été donnée. Différentes variations typologiques amènent G. Onoradini à distinguer plusieurs phases au sein de l'Arénien, ces dernières étant documentées essentiellement aux Rainaudes (Saint Raphaël, Var) et/ou à la Bouverie (Le Muy, Var). La présence, par exemple, de lamelles à dos bitronqué (rectangles) dans des industries où le débitage laminaire apparaît plus régulier serait typique de la fin de cette séquence arénienne.

Enfin, dans la continuité des travaux de M. Escalon de Fonton, G. Onoradini définit un dernier faciès régional qui se place en succession de l'Arénien. En s'appuyant principalement sur les séquences des grottes Rainaudes et de la Bouverie, il nomme ce faciès Bouvérien.

Ce dernier se caractérise globalement par une miniaturisation des industries, une diversification des armatures (lamelles à dos, triangles, segments) et la disparition de certains fossiles directeurs des phases plus anciennes (gravettes, pointes à cran, pointes aréniennes). Là encore, G. Onoratini propose un phasage fin (5 sous-phases successives) essentiellement appuyé sur les mêmes séquences des Rainaudes et de la Bouverie. Certains éléments typologiques semblent bien circonscrits dans le temps : comme les segments de cercle que l'auteur ne reconnaît que dans ce qu'il définit comme le Bouvérien moyen. L'Arénien, comme le Bouvérien ont fait l'objet de nombreuses critiques (e. g. Palma di Cesnola, 2001) et cette terminologie a été généralement abandonnée. L'Arénien semble réunir des industries de la fin du Gravettien et du début de l'Épigravettien ancien alors que le Bouvérien réunit des séries qui peuvent aller de l'Épigravettien ancien à la fin de l'Épigravettien récent.

La majorité des discussions autour des attributions chronoculturelles vont rapidement se focaliser sur la définition des influences orientales (Épigravettien) ou occidentales (Solutréen-Magdalénien-Azilien). Plus précisément, si le rapprochement avec l'Italie est globalement accepté pour la Provence orientale, les débats se concentrent dans l'attribution à l'une ou l'autre des grandes aires chronoculturelles des industries de Provence occidentale.

Dans cet espace, la présence du Magdalénien est défendue par G. Onoratini pour plusieurs sites du Vaucluse et des Bouches du Rhône. Pour le même auteur, à partir de l'Allerød, se mettrait en place un faciès original, le Valorguien. Sans revenir sur les descriptions précises, ce dernier se différencierait du Magdalénien par une miniaturisation progressive des industries, par l'apparition de pointes aziliennes et de pointes d'Istres en remplacement des segments, puis par le développement de pointes à dos courbe. En parallèle du Valorguien se développerait, d'abord en Vaucluse, un Azilien typique. À la Baume Goulon notamment, G. Onoratini signale des pointes d'Istres accompagnant des pointes de Malaurie et des géométriques – segments, rectangles et triangles. Ce site pour lequel nous ne disposons d'aucune information stratigraphique doit cependant être considéré avec prudence tant qu'une nouvelle étude n'aura pas été menée pour discuter l'homogénéité du matériel.

M. Livache et J.-E. Brochier utilisent la typologie analytique de G. Laplace (Laplace et Livache, 1975 ; Brochier et Livache, 1982) et proposent des schémas différents de ceux présentés plus haut. Ces auteurs argumentent pour un rattachement plus évident des séries provençales à l'Épigravettien italien. Pour eux, tandis que la partie orientale de la Provence suit une évolution similaire à celle décrite en Italie pour l'Épigravettien, les industries occidentales (Bouches-du-Rhône surtout) vont, quant à elles, suivre une évolution différente (Solutréen-Salpêtrien-Magdalénien-Azilien) qui s'étendra au nord de la Provence occidentale à partir du Magdalénien (Brochier et Livache, 1996, 2003a). L'un des sites se trouvant au cœur des débats entre les différents chercheurs est l'abri n° 1 de Chinchon dans le Vaucluse, fouillé en 1956-60 puis en 1967-69. Le niveau C a été interprété comme Magdalénien sur la base de la présence de pointes à cran déterminées comme des pointes de Laugerie Basse (Paccard, 1961 ; Sonnevile-Bordes, 1962 ; Paccard, 1964 ; Escalon de Fonton et Onoratini, 1976). Les mêmes pointes à cran, et la présence en association de lames à dos tronqué servent d'argument pour proposer à l'inverse une attribution à l'Épigravettien à cran (Laplace, 1964b ; Dumas et Paccard, 1977 ; Brochier et Livache, 1978 ; Brochier, sous presse).

On le voit, les discussions ont exclusivement mobilisé les données typologiques et les différences d'attributions se confondent avec les débats méthodologiques. Dans un tel contexte, pouvoir discuter d'un phénomène aussi complexe que celui qui doit se jouer au contact de deux grandes entités chronoculturelles différentes paraît difficile. Malgré les grandes incertitudes et la difficulté à synthétiser des données encore trop disparates, il semble évident

que la limite géographique formée par le Rhône n'est pas imperméable à la circulation des idées (Olive, 2006; Bazile, 2011). La fin du Tardiglaciaire pourrait marquer une intensification de la diffusion des influences occidentales en Provence (Bintz et Bracco, 2005) et des influences épigravettiennes vers les Alpes (Thévenin, 2005; Fornage, 2013). Les modalités de contacts entre des groupes porteurs de traditions techniques différentes restent encore largement inaccessibles à l'étude en l'état des connaissances. Les données technologiques qui pourraient apporter une vision plus claire sont encore sporadiques et se limitent aux travaux menés autour du site de Saint Antoine de Vitrolles (Jaubert *et al.*, 1991; Bracco, 1997; Gagnepain, 1999; Montoya et Bracco, 2005) et à l'abri Martin à Gréolières (Binder, 1980, 1982).

1.1.1.3 - De la critique aux nouvelles méthodes d'analyse

De manière générale, les éléments sur lesquels sont fondées les attributions des assemblages aux différentes phases se résument à des caractères ténus (présence ou non de foliacés ou de crans) et à des indices statistiques dont le caractère discriminant est largement discutable (rapport burins/grattoirs, indice du substrat...). De plus, ces éléments se révèlent variables au sein des phases (Palma di Cesnola, 2001). En parallèle, l'apport des datations radiométriques met en lumière des chevauchements importants entre les étapes chronologiques supposées (Bietti, 1997; Broglio, 1997; Gioia *et al.*, 2003) et progressivement, la critique du modèle classique s'intensifie.

La sériation de l'Épigravettien ancien est un des éléments qui cristallisera le plus rapidement la critique : les trois sous-phases sont en effet établies sur des caractères mal définis et difficiles à évaluer. La première n'est définie que dans quatre sites (Palma di Cesnola, 2001) : riparo Mochi, couche C¹⁵; Paglicci, couche 18A (Mezzena et Palma di Cesnola, 1967); Parabita, couche A1 et Aia del Colle (Bartoli et Galiberti, 1979). Ce corpus réduit et les problèmes de contexte limitent évidemment la portée de la définition qu'ils servent à établir. Les pointes à face plane qui servent de critère distinctif à la définition de la deuxième phase de l'Épigravettien ancien posent également un problème sur lequel nous revenons plus loin.

La chronologie proposée par G. Laplace pour l'Épigravettien ancien est marquée par un parallèle explicite avec la chronologie occidentale¹⁶ : la définition de la sous-phase à cran qui clôture la phase ancienne de l'Épigravettien en est une illustration. Cette dernière est définie par la multiplication des crans dans les industries et se présente comme un équivalent du Solutréen à crans défini par G. Laplace dans la séquence occidentale. Les difficultés à bien cerner le sens que peut avoir la présence de ces armatures particulières dans les différentes séries ne sont pourtant pas minimales. Le groupe des crans, tel qu'il apparaît dans plusieurs publications, regroupe en effet des pointes à cran au sens strict et des lames ou lamelles possédant une retouche abrupte dont la délinéation forme un cran, catégorie de pièce qui regroupe probablement des objets de nature différente dont de probables ébauches de pièces à dos (Bietti, 1997), et des pièces de type couteaux à dos. Par ailleurs, la présence de ces pièces dans les séries qui sont attribuées à cette phase n'est pas vraiment systématique, au point que G. Laplace puis A. Palma di Cesnola définiront un faciès « atténué » (Laplace, 1964b; Palma di Cesnola, 1993). Autre constatation faite par A. Bietti : les sites définissant

15. Une attribution au Gravettien est d'ailleurs proposée par A. Bietti et G. Laplace (1964b) pour ce site.

16. « L'étude de l'évolution du Tardigravettien italique nous a permis d'y distinguer les mêmes phases fondamentales que celles qui ont marqué le développement de l'Épigravettien franco-cantabrique » (Laplace, 1964b, p. 40).

cette phase sont concentrés dans une zone géographique précise liée à la façade Adriatique de l'Italie et ne peuvent pas définir une phase, au sens chronologique, pour l'ensemble de la péninsule italienne (Bietti, 1990, 1997)¹⁷.

Nous avons déjà évoqué les difficultés de définition qui vont entraîner l'abandon de la distinction entre Épigravettien évolué et final au profit d'un Épigravettien récent défini par défaut pour l'ensemble du Tardiglaciaire. En même temps que le modèle chronologique, c'est la méthode d'analyse qui est critiquée. A. Bietti (1990) développe une critique systématique des données prises en compte pour établir la chronologie. En mettant en exergue les nombreux facteurs d'erreurs, il démontre que le modèle établi précédemment l'a été sur des bases plus que fragiles et que des différences majeures dans la constitution des collections archéologiques (représentativité de l'aire fouillée, qualité des fouilles, précision stratigraphique, etc.) invalident une grande partie des comparaisons sur lesquelles ce modèle est fondé. Le même auteur souligne la distance qui sépare les intentions affichées par G. Laplace dans la définition de la typologie analytique et l'application qui en est faite par la suite. Ainsi, de toute la hiérarchie des types primaires et secondaires de Laplace, la plupart des auteurs ne retiennent que les types primaires dans une liste-type finalement peu différente de celle qu'elle devait remplacer (Bietti, 1978 ; Minzoni-Alessio, 1983). Une série d'études menées selon des méthodes statistiques et utilisant les types définis par G. Laplace (Ammerman, 1971 ; Ammerman et Hudson, 1972 ; Bietti, 1980 ; Coverini *et al.*, 1982 ; Bietti, 1985 ; Bietti et Burani, 1985) donnent des résultats différents sensiblement des autres travaux (Bietti, 1990, p. 145 et suivantes).

1.1.1.4 - Vers le renouvellement des méthodologies

Progressivement, l'approche chrono-typologique, utilisant la typologie analytique pour questionner l'enchaînement chronologique des industries lithiques, s'enferme dans une certaine répétition. L'apport de nouvelles fouilles et la réalisation de datations ¹⁴C permettent quelques corrections mais ne modifient pas en profondeur la nature des données. Surtout, une volonté de dépasser les questionnements proprement chronologiques pour s'intéresser à décrire plus finement les modes de vie et l'organisation sociale préhistorique s'étend progressivement face à ce qui est ressenti comme une *déshumanisation de la préhistoire* (Tixier, 1979). Évidemment, ce changement d'optique suscite des débats dont une bonne illustration est donnée par l'échange entre D. Cahen et F. Bordes (Cahen *et al.*, 1979 ; Bordes, 1980b, a ; Cahen, 1980), mais progressivement la préhistoire intègre ces nouveaux questionnements. Parmi les voies ouvertes dans cette dynamique, deux grands courants peuvent être distingués : l'approche paléthnologique qui se développe à partir des travaux d'A. Leroi-Gourhan, d'une part, et l'approche écologique de la *Behavioral Anthropology* portée notamment par L. R. Binford, d'autre part.

En Italie, la principale figure de ce changement de problématique est A. Bietti qui s'inscrit dans un courant de pensée fortement influencé par la *Behavioral Anthropology*. Il insiste régulièrement sur la nécessité d'un changement de problématique dans l'appréhension des sites : « *Research on the Italian Epigravettian has traditionally focused on the chronotypological classification of sites ; environmental data have played no more than a confirmatory role, while problems such as seasonality, site function, or specialized activities, have usually been ignored.* » (Bietti, 1990, p. 136).

17. *A contrario* de cette remarque, l'existence en Provence d'un site comme la grotte de la Péguière qui est présenté dans ce travail pourrait relativiser le caractère local de ces industries à cran.

Parmi les travaux pionniers de ces nouvelles approches, dans le contexte de l'Épigravettien italique, figure le travail de G. W. Barker (Barker, 1974, 1981) qui cherche à analyser les données archéologiques aux travers de modèles ethnographiques et qui développe notamment une interprétation saisonnière de l'organisation des sites, dans le centre et le sud de l'Italie. C'est par exemple sur la base d'un tel modèle qu'il propose de rediscuter l'existence du Bertonien, le faciès régional défini par A.-R. Radmilli dans les Abruzzes : ce dernier est alors considéré comme un faciès saisonnier au sein du territoire annuel d'un groupe exploitant un vaste espace entre le littoral et les Apennins (Barker, 1981, p. 114). De son côté R. E. Donahue réalise une analyse fonctionnelle du niveau 4a du site de Paglicci et, en utilisant à la fois la tracéologie sur le matériel lithique et les données issues de l'étude de la faune, il défend l'hypothèse d'un site spécialisé de type *hunting camp* (Donahue, 1988). Dans le Latium, une série d'études se concentrent sur la détermination des saisons d'occupation et sur celle des activités réalisées sur les sites, comme à *riparo Salvini* (Bietti, 1984b ; Avellino *et al.*, 1989 ; Bietti et Stiner, 1992 ; Alessio *et al.*, 1993), ou à Peschio Ranaro (Bietti, 1984a).

A. Bietti renverse totalement le raisonnement. Pour lui, il ne s'agit plus de sérier les industries dans le temps et de caractériser une succession de cultures – « *The essential weakness of chronotypology lies in the forcible division of prehistory into archaeological facies, rather than thinking in terms of processes* » (Bietti, 1990, p.147) – mais d'étudier chaque site dans une approche multifocale prenant en compte tous les éléments disponibles avant de pouvoir discuter de la variabilité inter-sites.

Plus récemment les approches technologiques, issues des développements méthodologiques opérés en France depuis les travaux d'A. Leroi-Gourhan dans les années 1930-1950, renouvellent progressivement les méthodes d'analyses appliquées aux industries : l'une des forces de cette approche tient dans sa capacité à appréhender les deux variables, temps et espace, dans un même raisonnement.

Ces nouveaux paradigmes se mettent en place principalement – voire exclusivement dans un premier temps – dans deux régions : l'Italie nord orientale (Vénétie, Trentin, Haut Adige) et la Toscane septentrionale. Des études de sites se succèdent ainsi à partir des années 2000 (Gossellin *et al.*, 2000 ; Cipriani *et al.*, 2001 ; Dini, 2001 ; Martini *et al.*, 2003 ; Cusinato *et al.*, 2004 ; Dini et Moriconi, 2004) et fournissent progressivement une documentation renouvelée principalement orientée sur la phase récente – Tardiglaciaire – de l'Épigravettien. La thèse de doctorat menée par C. Montoya (Montoya, 2004) propose une première tentative d'établir un nouveau cadre chronologique pour l'Épigravettien récent en mobilisant ces données.

Les publications d'études technologiques se multiplient (Alhaique et Bietti, 2008) et dépassent, bien que lentement, les frontières des premiers noyaux de recherche pour s'intéresser à des régions plus méridionales (Avellino, 1995 ; Olive et Valentin, 2005 ; Serradimigni, 2013) et/ou des phases plus anciennes de l'Épigravettien (Cancellieri, 2006 ; Bietti et Cancellieri, 2007 ; Silvestrini *et al.*, 2008 ; Cancellieri *et al.*, 2009 ; Cancellieri, 2010). Parallèlement, le cadre chronologique proposé par C. Montoya est formalisé, complété et étendu progressivement dans le temps (Tomasso *et al.*, 2014).

1.1.2 - État des connaissances et problématiques soulevées

Après ce retour sur l'histoire des recherches concernant l'Épigravettien, nous pouvons dresser un état des connaissances actuelles sur l'ensemble de cette période. Nous concentrons notre propos, autant que possible, sur les données acquises, depuis les années 2000 par le réexamen des séries dans une approche technologique. Ces résultats sont encore hétérogènes et, nous le verrons, essentiellement développés en Italie nord-orientale et en Toscane. Ils participent pourtant à dessiner progressivement une image nouvelle de l'Épigravettien et nous serviront de base de réflexion pour le travail que nous allons mener. Il n'est pas question évidemment de chercher à présenter ici une synthèse de l'ensemble des données acquises dans la description typologique des industries, de telles synthèses existent déjà à l'échelle régionale ou à des échelles plus larges (Palma di Cesnola, 2001 ; Mussi, 2008 ; Martini, 2010).

1.1.2.1 - Du Gravettien à l'Épigravettien

On connaît mal le Gravettien, en Provence comme en Italie. Plus largement, la chronologie et les divisions géographiques au sein de cette entité restent des sujets pour le moins mal maîtrisés (Klaric, 2003). Cet état de fait ne facilite évidemment pas la discussion sur les éléments qui définissent le changement entre Gravettien et Épigravettien.

Classiquement, les auteurs italiens considèrent qu'à une phase d'uniformité du Gravettien représentée par le Gravettien indifférencié (Laplace, 1964b) ou Gravettien à pointes à dos (Palma di Cesnola, 2001, 2004) succède une différenciation entre les deux versants des Apennins (Gambassini, 2007) : à l'est, des faciès à microgravettes et pointes de la Font-Robert puis à pointe à dos anguleux ; à l'ouest, des industries caractérisées par la présence de burins de Noailles puis un Gravettien à dos tronqué (Martini *et al.*, 2001).

L'étude récente du site de Rocchia San Sebastian revêt un intérêt certain. Ce site, daté à 21 076 – 22 121 cal. BCE (#211) correspond à une phase finale du Gravettien (Collina *et al.*, 2008). L'analyse technologique du matériel nous fournit des indications qui restent rarissimes pour le Gravettien italien. Les matières premières sont variées et appartiennent à un territoire d'approvisionnement étendu. Les débitages lamellaires, sur blocs ou sur éclats, sont présentés comme simples et se réduisent à une exploitation des convexités disponibles suite à une préparation qui se résume à l'aménagement d'une crête. Toute la chaîne opératoire est tournée sur ce site vers la fabrication de microgravettes très standardisées dont une partie remarquable (35 %) est aménagée sur des lamelles à pan revers (chutes de burin). Les auteurs proposent une analogie entre ce site et les niveaux P/3-9 des Arene Candide dont les datations sont concordantes (20 431 – 21 523 cal. BCE : #20 ; 20 868 – 22 010 cal. BCE : #21 ; 21 065 – 22 278 cal. BCE : #22 et 21 976 – 23 539 cal. BCE : #23 – Bietti et Molari, 1994b). Plus largement, cet assemblage pourrait appartenir à une série d'industries du Gravettien récent ou final où les microgravettes sont abondantes. Les éléments de description technique ci-dessus concernent essentiellement les débitages lamellaires, mais on observe deux éléments remarquables : (1) la simplicité des schémas opératoires, qu'ils soient mis en œuvre sur blocs ou sur éclats et (2) la très forte standardisation des armatures malgré des supports différents en fonction des schémas opératoires.

En Provence, le Gravettien reste très mal documenté. G. Onoratini (1982) considère plusieurs industries comme relevant d'un Périgordien IV, Gravettien antérieur à l'étape à burin de Noailles : station des Gachettes 1 ; grotte des Enfants foyer H ; grotte de la Bouverie couche 6D et 6A et station des Luchons. Le Gravettien « moyen » à burins de Noailles

(Périgordien Vc) semble cependant mieux représenté (Bazile, 2007), suivi par ce qui a été identifié comme un Gravettien récent/final sur l'argument principal de la disparition des burins de Noailles. Le Gravettien à burin de Noailles est reconnu sur plusieurs sites de plein air comme aux Gachettes 2, au Maltemps ou à la Cabre dans le Var (Onoratini, 1982). Dans les sites en grottes – couches 6A et 5A de la grotte de la Bouverie (Onoratini, 1982); foyer G de la grotte des Enfants (Onoratini et Da Silva, 1972); couche D de riparo Mochi – les burins sont plus rares au sein d'assemblages où, à l'inverse, les armatures, et en particulier des gravettes, représentent des proportions importantes (*idem*). Ces gravettes sont aménagées sur de grandes lames par une retouche croisée, à la Bouverie, G. Onoratini signale la présence de retouche inverse rasante de type Vachons. La station du Gratadis, fouillée autour des années 1970 (Onoratini et Girard, 1976) est un site assez remarquable dans le paysage régional. Comme pour les autres sites de plein air appartenant au Gravettien, le matériel lithique comprend de nombreux burins de Noailles, alors que les armatures en général (microgravettes et gravettes) sont rares (Onoratini, 1982). En outre, une étude des matières premières présentes dans l'assemblage (Onoratini *et al.*, 2007) constitue la seule donnée de ce type dont nous disposons pour cette période dans la région. La diversité des matières premières y est remarquable, le territoire d'approvisionnement, parfaitement comparable à ceux que nous allons décrire pour l'Épigravettien, s'étend de la Provence occidentale au nord-ouest de l'Italie.

Les phases plus récentes du Gravettien sont mal caractérisées. Les auteurs individualisent un faciès final par la disparition des burins de Noailles (mais la rareté déjà constatée de ces derniers dans tous les sites en grotte incite à une grande prudence dans la considération de ce critère) et par d'autres éléments interprétés comme des signes avant-coureurs de l'Épigravettien ancien. Il serait reconnu à la baume Périgaud, dans la couche 4 de la Bouverie ou encore sur le site de plein air de Bernucen (Onoratini, 1982). Parmi les éléments qui signaleraient une mutation progressive vers ce qui deviendra l'Épigravettien ancien (ou l'Arénien pour cet auteur), G. Onoratini signale dans ces industries « *des talons de grandes lames appointées probablement qui sont les prototypes de la pointe arénienne* » (Onoratini, 1982, p. 103), des lamelles à dos tronquées, des microgravettes, des gravettes, des pointes à dos arqués, des pièces à cran et des lamelles aigües. Le même auteur signale dans la collection issue du site de Bernucen, la présence de « *nuclei bipolaires à double plan de frappe très inclinés* » (Onoratini, 1982, p. 105).

1.1.2.2 - L'Épigravettien ancien

Dater le début de l'Épigravettien ancien reste une entreprise difficile. La première raison en est qu'il n'existe pas de critères bien établis pour différencier le Gravettien final de cette première étape de l'Épigravettien.

Les dates les plus anciennes pour des sites attribués à l'Épigravettien ancien en Italie se concentrent autour de 22 000 – 20 000 cal. BCE (Gioia *et al.*, 2003). Quelques datations plus anciennes, autour de 23 500 – 22 000 cal. BCE, ont été obtenues dans les Balkans à Sandalja (Istrie; 25 197 – 23 254 cal. BCE : #259); Ovca Jama (Slovénie; 20 501 – 22 907 cal. BCE : #160) et Kastritsa (Grèce; 23 042 – 21 113 cal. BCE : #127; 25 052 – 21 373 cal. BCE : #128; 25 265 – 23 278 cal. BCE : #129; 23 621 – 21 312 cal. BCE : #130). Cette antériorité dans les Balkans pourrait avoir une signification en termes de genèse et de diffusion des traditions techniques épigravettiennes. Cette proposition doit être considérée

avec prudence compte tenu des réserves exprimées sur la distinction Gravettien final – Épigravettien ancien. Il faut aussi tenir compte des contextes archéologiques assez mal maîtrisés (notamment à Kastritsa Perlès, 1987).

À l’opposé, certaines dates assez récentes, autour de 22 000 – 21 000 cal. BCE ont été obtenues pour des sites gravettiens comme à Roccia San Sebastiano (#211) ou pour les niveaux G1 et G2 de la grotta del Romito (20 909 – 21 842 : #248 et 21 076 – 21 658 : #249).

Les études technologiques portant sur les industries de cette période sont encore rares. La thèse d’E. Cancellieri (Cancellieri, 2010) qui traite de trois sites de l’Épigravettien ancien des Marches (Madonna dell’Ospedale, Fosso Mergaoni) et des Abruzzes (grotta di Pozzo) est la principale source d’information à l’heure actuelle. Pour ces trois sites, malgré d’importantes différences dans la segmentation des chaînes opératoires, on retrouve les mêmes schémas de production de supports. D’autres études ont également été publiées sporadiquement concernant la grotta delle Settecannelle à Viterbo dans le Latium (Ucelli Gnesutta *et al.*, 2006), le site Fondo Focone à Ugento dans les Pouilles (Cancellieri, 2006; Bietti et Cancellieri, 2007) et le site de Catignano dans les Abruzzes (Serradimigni *et al.*, 2008). D’autres informations proviennent des travaux réalisés sur les séries à cran de la grotta di Paina en Vénétie et de la grotta Paglicci dans les Pouilles (Broglia *et al.*, 1993), mais ces études sont concentrées sur un type d’objet particulier et restent difficiles à intégrer dans une vision plus générale des chaînes opératoires.

En Provence, le site des Vaugreniers (Le Muy, Var) apporte un éclairage sur des débitages lamellaires particuliers (Montoya *et al.*, 2014). Nous disposons enfin de quelques observations réalisées sur la série de la Baume Bonne à Quinson (Hautes Alpes) en collaboration avec G. Beraha (Beraha, 2011) mais cette série pose d’importants problèmes de stratigraphie et ne peut apporter que des indications très imprécises. Nos propres résultats viendront donc enrichir une documentation encore très parcellaire.

1.1.2.3 - L’Épigravettien récent

Les travaux menés sur l’Épigravettien récent ces dernières années ont été plus nombreux, même s’ils concernent en priorité deux régions du Nord de l’Italie : les Préalpes de Vénétie-Trentin et la Toscane septentrionale. Le travail mené par C. Montoya, dans le cadre de sa thèse de doctorat (Montoya, 2004) l’a amené à proposer un nouveau cadre chronologique pour l’Épigravettien tardiglaciaire articulé autour de phases définies par d’importants changements dans les traditions techniques. Il définit ainsi trois ensembles :

- l’ensemble 1 correspondant globalement au Dryas ancien ;
- l’ensemble 2 correspondant au Bølling et au début de l’Allerød ;
- l’ensemble 3 correspondant à l’Allerød et au début du Dryas récent.

Ce modèle est défini sur la base de plusieurs sites des Préalpes de Vénétie et de Saint Antoine en France. La plupart des industries prises en compte ont bénéficié récemment de datations par le ¹⁴C qui sont mobilisées par l’auteur pour établir la succession chronologique des ensembles définis à partir des données technologiques. Nous verrons que ce modèle fournit une base de travail efficace pour organiser les industries du Tardiglaciaire. L’accumulation de nouvelles données permet par ailleurs de préciser progressivement la

définition et le séquençage interne de ces grandes étapes et de l'étendre progressivement en chronologie. Ces différents ensembles servant de base au travail de sériation, nous proposons de les formaliser sous l'appellation d'Épigravettien récent (ER) 1, 2 et 3.

1.1.2.3.1 -Le Dryas ancien (ER1)

Les industries du Dryas ancien (ER1) sont encore peu décrites. La définition de cette phase est liée aux niveaux 16 à 11 de riparo Tagliente en Vénétie (Montoya, 2004, p. 272-308). Les dates obtenues pour ces niveaux qui constituent la base d'une séquence s'étendant jusqu'au début du Bølling, le situent entre 13 711 — 14 812 cal. BCE (#288) et 13 599 — 14 588 cal. BCE (#287). L'étude menée par C. Montoya sur ce site lui permet d'identifier trois schémas opératoires.

- (1) Une production lamellaire normalisée de supports graciles et réguliers réalisée au percuteur tendre minéral sur des nucléus à cintre fermé, dans une modalité unidirectionnelle. Ces débitages sont parfois réalisés sur tranche d'éclat, depuis un plan de frappe aménagé par une troncature directe ou inverse.
- (2) Une production lamino-lamellaire réalisée également au percuteur tendre minéral sur de petits blocs, dans une modalité unidirectionnelle. Le cintre est ouvert. Les supports sont réguliers.
- (3) Une production de lames plus longues (pouvant dépasser 10 centimètres) réalisée au percuteur tendre organique, sur des supports à cintre fermé et bien contrôlé (flancs orthogonaux à la surface de débitage) et à surface de débitage légèrement carénée. L'angle de chasse est maintenu fermé (inférieur à 80°, tendant parfois vers 65°). Des crêtes partielles peuvent être aménagées en début de débitage pour régulariser les convexités, des néocrêtes peuvent être réalisées pour régulariser les nervures mais pas pour contrôler les convexités.

Les données issues de l'étude des collections de Campo delle Piane (Gossellin *et al.*, 2000; Olive et Valentin, 2005) sont également intéressantes à prendre en compte. Ce site particulier – où l'essentiel du matériel a été récolté en surface même si plusieurs sondages ont servi à en affiner l'étude – est connu pour avoir servi de base à la définition du Bertonien par A.-M. Radmilli (nous avons parlé plus haut des discussions qui ont porté sur la définition de ce type d'entités régionales). L'étude, limitée par le contexte de récolte du matériel, a permis de mettre en valeur l'existence de deux schémas opératoires, laminaire et lamellaire, bien distincts. Le schéma opératoire laminaire est mal documenté, mais l'utilisation d'une percussion tendre minérale est supposée, quoiqu'avec réserve, par les auteurs, dans une modalité bidirectionnelle. Les produits sont plutôt peu réguliers et relativement robustes. Le débitage lamellaire en revanche, bien documenté, est relativement régulier. Les débitages sont menés sur petits blocs ou sur éclats/lames, à la pierre tendre, dans des modalités unidirectionnelles ou bidirectionnelles séquentielles. Les auteurs soulignent l'existence d'une certaine variabilité dans la morphologie des surfaces de débitage avec, à un pôle, des surfaces plutôt étroites exploitées dans une modalité cintrée et, à l'autre pôle, des surfaces plus larges avec un cintre plus ouvert. Ces descriptions signalent des différences relativement importantes par rapport à l'ER1 présenté plus haut. Nous verrons qu'elles attestent en revanche d'une certaine continuité par rapport aux industries plus anciennes. Les datations proposées pour ce site le placent au début du Dryas ancien : 16 383-15 764 cal. BCE (#51) et 16 106-15 516 cal. BCE (#50).

1.1.2.3.2 -La séquence Bølling – début Allerød (ER2)

La reconnaissance de L'ER2 est mieux assurée. La définition de cette étape s'est appuyée initialement sur l'étude des industries de l'unité 3 de Val Lastari, des niveaux inférieurs de riparo Soman, des niveaux 17-6 de riparo Villabruna A et des niveaux 11-6 de riparo Tagliente (Montoya, 2004; Liagre, 2005; Montoya et Peresani, 2005a, b; Fontana *et al.*, 2012). Par la suite elle a été complétée notamment par les descriptions de l'industrie de l'US 15-65 de riparo Dalmeri (Montoya, 2008a) et par l'étude menée à la grotta del Clusantin (Duches et Peresani, 2010; Peresani *et al.*, sous presse). Les dates obtenues pour ces différentes séries archéologiques définissent deux groupes chronologiquement distincts (tableau 1) :

- avant le début du Bølling pour les niveaux récents (10-8) de riparo Tagliente;
- dans la deuxième moitié du Bølling et au début de l'Allerød pour les autres séries.

Les productions de supports se déclinent autour de 2 schémas différents (Montoya, 2004).

- (1) Une production lamellaire et une production de petites lames et lamelles indépendantes l'une de l'autre, menées en suivant un même schéma opératoire sur des volumes de départ différents. Ces productions peu normées en dimension et en morphologie, sont menées sur bloc au percuteur tendre minéral dans un schéma unidirectionnel.
- (2) Une production de supports laminaires relativement peu allongés, rectilignes et plats est menée au percuteur tendre minéral sur des surfaces de débitage aux convexités faibles. Le débitage progresse frontalement et n'envahit pas les flancs qui ne sont mobilisés que pour redonner un peu de cintre à la surface de débitage. En effet, l'utilisation de lames de cadrage prépare un cintre localement plus marqué pour l'enlèvement d'une lame centrale – de première intention. L'angle de chasse est maintenu proche de 90°. Ce schéma admet une variante sous la forme d'une production d'éclats laminaires : les modalités sont proches

mais une simplification opératoire ainsi qu'un affranchissement des contraintes de longueurs ont pour résultat une production plus irrégulière en morphologie et en dimension.

C. Montoya (2004) souligne certains changements dans la technologie et la typologie des industries entre les niveaux anciens de riparo Tagliente (plus anciens) et les autres assemblages.

1.1.2.3.3 - La fin de l'Allerød – début Dryas récent (ER3)

L'Épigravettien récent 3, est défini à partir des industries de Saint Antoine et l'US14 de riparo Dalmeri. Il se caractérise par un unique schéma lamino-lamellaire, peu normé, où les lamelles occupent une place prépondérante. Les nervures de supports bruts sont faiblement régulières comparées aux ensembles précédents. Les débitages, unidirectionnels ou fréquemment bidirectionnels séquentiels, sont menés au percuteur tendre minéral. Les volumes exploités sont des blocs, parfois des éclats extraits des phases de dégrossissage ou de mise en forme, les convexités sont peu marquées longitudinalement. Le cintre est plus marqué mais reste relativement ouvert. L'angle de chasse est maintenu fermé, généralement inférieur à 80° même s'il peut s'ouvrir en

| # | Site, niveau | Date cal. BCE |
|-----|---------------------|-----------------|
| 56 | Clusantin | 11 536 — 12 006 |
| 57 | Clusantin | 11 781 — 12 095 |
| 58 | Clusantin | 11 977 — 12 751 |
| 93 | Dalmeri US 15-65 | 10 913 - 11 358 |
| 94 | Dalmeri US 15-65 | 10 926 - 11 371 |
| 95 | Dalmeri US 15-65 | 11 141 - 11 333 |
| 96 | Dalmeri US 15-65 | 11 218 - 11 471 |
| 97 | Dalmeri US 15-65 | 11 310 - 11 598 |
| 281 | Soman inf. | 12 196 - 11 426 |
| 282 | Tagliente 10-8 | 11 523 - 12 586 |
| 283 | Tagliente 10-8 | 12 294 - 13 588 |
| 284 | Tagliente 10-8 | 13 227 - 14 198 |
| 285 | Tagliente 10-8 | 13 583 - 14 200 |
| 286 | Tagliente 10-8 | 13 422 - 14 477 |
| 298 | Val Lastari unité 3 | 10 776 - 11 107 |
| 299 | Val Lastari unité 3 | 11 117 - 11 497 |
| 300 | Val Lastari unité 3 | 11 381 - 12 053 |
| 304 | Villabruna A — 10A | 12 200 — 11 481 |
| 305 | Villabruna A — 13 | 12 093 — 11 528 |
| 306 | Villabruna A — 16 | 12 262 — 11 619 |
| 307 | Villabruna A — 17 | 12 441 — 11 536 |
| 308 | Villabruna A — 14 | 12 229 — 11 654 |

tableau 1 : Dates obtenues par radiocarbone pour des industries attribuées à l'ER2.

fin d'exploitation. C. Montoya relève par ailleurs une particularité dans la technique de retouche des armatures qui ne concerne que Saint Antoine. Les stigmates de retouche y évoquent fortement l'utilisation de la pression alors que pour tous les sites étudiés dans son travail, c'est une technique de retouche en percussion qui est utilisée.

C. Montoya signale également l'existence de plusieurs différences entre les deux sites qui concernent la finalité des lames : ces supports sont mobilisés dans une gamme de production d'outils plus large à Dalmeri qu'à Saint Antoine. Pour cet auteur, les différences assez marquées dans la gamme des activités documentées sur les deux sites (beaucoup plus large à Dalmeri qu'à Saint Antoine) et les différences dans l'accès aux matières premières semblent pouvoir expliquer la variabilité constatée.

Les dates obtenues à Saint Antoine (10 719 – 10 857 cal. BCE : #256 et 10 905 – 11 211 cal. BCE : #257)¹⁸ et pour l'US14 de riparo Dalmeri (10 597 – 11 030 cal. BCE : #90 ; 10 762 – 11 125 cal. BCE : #91 ; 10 856 – 11 136 cal. BCE : #92) situent cette étape autour de la transition Allerød – Dryas récent.

1.1.2.3.4 -Le Dryas récent

Les phases plus récentes, à partir du cœur du Dryas récent, n'ont pas été prises en compte dans le travail de synthèse opéré par C. Montoya. En revanche, les données sont abondantes même si elles se concentrent presque exclusivement dans la zone nord-orientale de l'Italie.

Dans l'US19 de riparo la Cogola (Cusinato et al., 2004) et à Bus de la Lum (Peresani et al., 2000) des débitages comparables à ceux de l'ER3 ont été décrits, même si l'on peut percevoir certaines nuances. Ils sont menés en suivant un unique schéma opératoire lamino-lamellaire, unidirectionnel ou bidirectionnel séquentiel au percuteur tendre minéral. Les lamelles forment l'essentiel des productions et une large part des outils (grattoirs et tronçatures notamment) sont aménagés préférentiellement sur des sous-produits, éclats ou autres, plutôt que sur des lames.

Un des éléments caractérisant les industries de cette période chronologique consiste en la présence dans les assemblages de trapèzes ou bitronçatures (Dalmeri et al., 2002). Outre les sites évoqués plus haut où ces trapèzes sont toujours bien présents, de telles armatures ont été notées dans les industries du Trentin (Guerreschi et al., 2005a) comme par exemple à riparo Soman dans les niveaux supérieurs (Battaglia et al., 1992) et plus largement dans de nombreuses séries en Italie (Mussi et Peresani, 2011), notamment, dans les Marches à la cava Romita (Guerreschi et al., 2005b ; Esu et al., 2006). Les données tracéologiques concernant ces trapèzes semblent suggérer des fonctions diversifiées. À riparo la Cogola US19 certaines pièces présentent des traces d'impacts supposant une utilisation comme armature latérale pour certains, comme armature axiale tranchante pour d'autres. Une part de ces armatures présentent des traces différentes évoquant une activité de découpe (Ziggiotti et Dalmeri, 2008), fonctionnement que l'on retrouve à Bus de la Lum (Bertola et al., 2007a ; Ziggiotti et Dalmeri, 2008).

18. Deux dates obtenues sur le foyer A du sites ont été écartées car incohérentes (#r5 et #r6). Elles signaleraient une pollution par des charbons plus récents.

| # | Site, niveau | Date cal. BCE |
|-----|------------------|-----------------|
| 39 | Bus de la Lum | 10 581 — 10 152 |
| 60 | la Cogola US19 | 10 578 — 10 048 |
| 61 | la Cogola US19 | 10 767 — 10 486 |
| 218 | Romita | 10 419 — 9 674 |
| 219 | Romita | 10 472 — 10 018 |
| 278 | Soman sup. US157 | 10 616 — 9 871 |
| 279 | Soman sup. US132 | 10 759 — 9 884 |
| 280 | Soman sup. US161 | 11 788 — 11 106 |

tableau 2 : Dates obtenues par radiocarbone pour des industries du Dryas récent.

Toutes les dates obtenues pour les industries livrant des trapèzes (tableau 2) les situent dans un même intervalle de temps au cœur du Dryas récent. Seule la date donnée pour riparo Soman US161 (#280) est trop ancienne pour appartenir à cette série homogène. Nous manquons de donnée pour apprécier la signification de cette date.

1.1.2.3.5 - La fin du Dryas récent

La technologie des ensembles plus récents (fin du Dryas récent et début du Préboréal) reste peu décrite à ce jour. Les données publiées concernant les US 16 et 18 de riparo la Cogola (resp. 8 785-8 613 cal. BCE : #59 et 9 281-9 229 cal. BCE : #62 – Cusinato et al., 2004), montrent une simplification des schémas opératoires. Les produits sont moins normés et les débitages sont orientés vers la production de supports allongés intégrant une gamme hétérogène d'éclats laminaires et de lames (puis de lamelles en fin de séquence). Parmi les outils retouchés, les grattoirs et tronçatures forment les catégories principales et sont aménagés sur des produits diversifiés et irréguliers (éclats laminaires et lames). La typologie des armatures change par rapport à la phase précédente avec une augmentation nette des géométriques (triangles et segments) associés à la technique du microburin et des pointes à deux bords abattus (Cusinato et al., 2004). Des bitronçatures sont encore présentes dans l'US 18, bien qu'elle ne présente pas la même régularité technique que dans l'US 19, précédente et, sous une forme encore plus irrégulière, dans l'US 16. Pour les auteurs de l'étude, l'US 18 représenterait une phase terminale de l'Épigravettien récent, l'US 16 se rapporterait au Sauveterrien ancien.

Palughetto (Vénétie) livre une industrie présentant les mêmes caractéristiques générales (Peresani, 2009; Peresani et al., 2009). Le débitage principal, sur des surfaces de débitage faiblement cintrées, produit des supports peu normés, associant lames, lamelles et éclats laminaires. Des réorientations du débitage en fonction des possibilités offertes par le volume (en changeant de plan de frappe et de surface de débitage) sont également documentées. Les armatures comprennent des pointes à dos et pointes à dos et tronçatures, des segments et des triangles, associés à la technique du microburin, mais pas de bitronçatures (Peresani et al., 2009). Les grattoirs qui forment une part importante de l'outillage sont aménagés sur des éclats allongés et présentent une forte variabilité. Enfin, une petite production d'éclats dans des modalités de type discoïde est également présente dans l'assemblage. La récente étude menée par M. Serradimigni sur la séquence de la Continenza dans les Abruzzes a également permis de souligner une étape comparable, datée autour de la transition entre Dryas récent et Holocène (tableau 3).

Les mêmes éléments sont perceptibles dans des industries où l'analyse technologique fait malheureusement défaut comme à Andalo dans le Trentin (Guerreschi, 1984). Cet assemblage se caractérise par des supports irréguliers (éclats laminaires et lames) utilisés dans l'outillage commun, comprenant en particulier des grattoirs et des tronçatures et des armatures diversifiées parmi lesquelles sont présentes des pointes à dos irrégulières, des

| # | Site, niveau | Date cal. BCE |
|----|---------------------|----------------|
| 66 | Continenza tg 31-34 | 10 577 - 9 667 |
| 67 | Continenza tg 31-34 | 10 456 - 9 457 |
| 68 | Continenza tg 31-34 | 9 753 - 8 930 |
| 69 | Continenza tg 31-34 | 9 665 - 9 235 |
| 70 | Continenza tg 31-34 | 9 294 - 8 832 |

tableau 3 : Dates obtenues par radiocarbone pour les niveaux 31-34 de la grotta Continenza.

segments et triangles, des pointes à deux bords abattus et des dos et tronçatures. La technique du microburin pour la production des géométriques et de certaines pointes à dos est attestée.

1.2 - Pour une approche techno-économique des assemblages lithiques

Dans le chapitre précédent, nous avons présenté un état des lieux de l'Épigravettien italien qui constitue le cadre contextuel du présent travail. Nous abordons maintenant son cadre méthodologique, essentiellement centré sur une approche techno-économique des assemblages lithiques. Nous détaillerons plus ou moins les aspects méthodologiques selon qu'ils renvoient à des protocoles d'analyse largement éprouvés (technologie) ou à des aspects plus jeunes du point de vue disciplinaire (péto-archéologie des roches clastiques).

Depuis l'introduction de la notion de **chaîne opératoire** dans l'approche des industries lithiques taillées (Leroi-Gourhan, 1964, 1965 ; Tixier, 1978 ; Pelegrin et al., 1988 ; Bodu et al., 1991), la manière d'analyser ces ensembles tout comme les problématiques abordées ont profondément changé. Au-delà d'une description morphologique des objets découverts sur le site, ce qui constituait le fondement de l'approche typologique, il devient alors possible de percevoir les objets comme témoins de différents **faits techniques** appartenant eux-mêmes à une chaîne opératoire (Inizan et al., 1995). Notre étude est centrée sur le « **cheminement** »¹⁹ qui va de l'approvisionnement en matière première à la production des outils et à leur utilisation. La délimitation se justifie ici par l'existence d'une continuité documentaire dans les contextes archéologiques (Valentin, 1995). Ce cheminement n'en est pas moins qu'une portion du **système technique** (Mauss, 1947 ; Gilles, 1979) qui constitue en définitive l'objet des études technologiques en préhistoire puisqu'à travers lui on est en droit de chercher à cerner le système social et ses évolutions (Lemonnier, 2010). Isoler cette portion du système technique relève donc de l'arbitraire : « *Décider où commence et finit une technique est toujours un choix ad hoc du chercheur, qui définit le grossissement de son observation, le séquençage temporel et les bornes matérielles de l'action décrite* » (Lemonnier, 2004). À chaque étape des chaînes opératoires se nouent des interactions qui font toute la complexité du système.

À la base de tout processus technique il y a un **objectif** et, pour le réaliser, le tailleur élabore un **projet**. Ce dernier est la matérialisation du **schéma conceptuel**. En mobilisant des **connaissances** et des **savoir-faire** dans un contexte particulier, ce schéma conceptuel prendra forme comme **schéma opératoire** : c'est la succession pratique des étapes et des gestes réalisés. L'objet d'étude du préhistorien se situe à ce niveau d'observation : l'analyse des vestiges matériels de la taille sert de base à la reconstitution du schéma opératoire. C'est en observant les régularités au sein d'un assemblage ou d'un assemblage à l'autre que l'on peut remonter du schéma opératoire au schéma conceptuel et aux objectifs. L'ensemble de ces éléments (schémas conceptuels, savoir-faire, connaissances) constitue la **tradition technique**, propre à une société.

Nous reviendrons plus loin sur la dimension territoriale de l'analyse techno-économique : il s'agira de penser le site dans son territoire et dans l'échelle de temps de la mobilité qui rythme l'organisation sociale des sociétés de chasseurs-cueilleurs. Cette voie de recherche s'appuie, pour ce qui nous concerne, essentiellement sur l'étude des industries lithiques en exploitant une caractéristique propre aux matériaux lithiques : la possibilité de définir l'origine des différentes matières premières dans l'espace ; les lieux de disponibilité de ces matériaux pouvant globalement être considérés comme fixes à l'échelle de l'humanité.

19. H. Balfet (1991) définit le cheminement comme le « niveau très englobant, où plusieurs chaînes opératoires se combinent comme des activités distinctes d'une activité technique » (op. cit., p. 17)

Dans cette optique, nous regarderons l'**assemblage** lithique comme la somme de différents **ensembles et sous-ensembles** (Binder, 1998)²⁰ appartenant chacun à des processus propres. La pétro-archéologie nous permet de proposer une origine première (lieu d'approvisionnement), information qui prend tout son sens quand elle est mise en relation avec le reste de la chaîne opératoire dont elle constitue la première étape. Le séquençage de la chaîne opératoire permet d'établir un **temps technique** (Geneste, 2010) au sein duquel s'organisent les différents objets archéologiques. Combiner ces informations temporelles et spatiales représente le cœur de l'approche techno-économique qui nous occupe ici.

1.2.1 - La détermination des matières premières

La pétro-archéologie a connu depuis ses premiers balbutiements un constant tiraillement entre les impératifs de rigueur de détermination et les contraintes propres à l'archéologie. L'étude de matériaux d'origine sédimentaire passe par l'utilisation des méthodes d'analyse et de description utilisées par les sédimentologues chez qui l'analyse en lame mince tient une place centrale. La spécificité de la pétro-archéologie se définit autour de deux contraintes propres : (a) les objets étudiés ne peuvent être considérés a priori comme homogènes en termes d'origine et cette dernière est inconnue et (b) il est impensable de réaliser systématiquement des lames minces dans le matériel archéologique. Cette double contrainte forme le cœur du problème. Les développements analytiques et méthodologiques de ces dernières années (Fernandes, 2012) ont largement normalisé les approches, il subsiste pourtant encore une forte disparité dans la qualité des analyses et dans la mise en place des protocoles de détermination. La présentation qui suit concerne essentiellement les roches siliceuses d'origine sédimentaire qui constituent la très grande majorité des matières premières auxquelles nous serons confrontés dans cette étude. Les roches magmatiques ou métamorphiques, qui sont parfois exploitées, requièrent des méthodologies différentes et les problématiques en termes de développement analytique ne se posent pas sous le même angle.

Les descriptions de matières premières à l'œil nu, qui ont pu être pratiquées à une époque, et qui ont été défendues par certains chercheurs (Torti, 1980 ; Demars, 1982a, b, 1983 ; Torti-Zannoli, 1983 ; Demars, 1985) ne peuvent pas constituer un diagnostic fiable. Les erreurs de détermination consécutives à ce type d'approche sont inévitables et la reprise de séries étudiées selon ce type de méthode montre des erreurs importantes (e. g. Surmely et al., 1998 ; Delvigne, 2010). De plus, les exemples ne manquent pas où la distinction entre différentes sources paraît totalement impossible. D'un avis aujourd'hui largement partagé, cette échelle d'analyse ne peut être considérée que comme une première approche permettant de décrire l'aspect d'une matière première. Ces descriptions restent subordonnées à de nombreux facteurs (altération, variabilité intra-bloc...) et dépendent fortement de l'observateur. De notre point de vue, le manque de précision à cette échelle est irréductible et les tentatives d'objectivisation sont plus trompeuses qu'utiles en apportant une fausse impression de rigueur. Nous proposons donc de n'utiliser que des termes larges et généraux à cette échelle avec comme objectif la description simple de l'aspect d'une matière première. L'aspect est alors pensé comme un premier indice, qui pourra guider les observations suivantes.

L'utilisation du **stéréomicroscope** (ou loupe binoculaire), méthode non destructive qui permet une étude de l'ensemble des pièces d'une série archéologique donne accès à une échelle de description suffisamment fine pour la majorité des déterminations. À cette échelle,

20. J.-M. Geneste (1992) utilise les termes d'ensembles et de sous-ensembles pour désigner ces deux niveaux de regroupement du matériel archéologique.

la description des matières premières est basée sur les critères classiques de la pétrographie et permet la définition de la texture, de la structure et des éléments figurés²¹. Ce niveau d'observation implique un saut qualitatif dans le niveau de description du matériau et à notre sens doit être considéré comme appartenant au champ de l'observation microscopique (Bressy, 2003) et non comme le prolongement de l'observation macroscopique. Nous utiliserons le terme de mésoscopique pour bien identifier cette échelle d'observation en regard des échelles macroscopique (œil nu) et microscopique (microscope optique, lame mince). L'observation à la binoculaire s'est progressivement imposée comme la méthode centrale de la pétro-archéologie des roches siliceuses taillées.

Il n'est pas de notre propos ici de reprendre la discussion autour des différentes méthodes d'analyse. Nous revenons cependant sur certaines d'entre elles qui peuvent être utilisées en complément de l'étude à la binoculaire, pour préciser et appuyer les descriptions.

L'observation en **lame mince au microscope pétrographique** permet d'apporter de nombreuses précisions sur la nature des éléments et celle de la matrice siliceuse. Ces données, mises en relation avec les observations au stéréomicroscope, permettent un diagnostic assuré d'éléments qui, à l'échelle mésoscopique, ne peuvent être décrits que grossièrement. Comme il est impensable de généraliser la fabrication de lames minces à l'ensemble d'une série archéologique, cette méthode ne peut être utilisée indépendamment de la détermination au stéréomicroscope. Elle est en revanche indispensable pour la définition des faciès et pour une description précise de l'ensemble des éléments constitutifs du silex (Fernandes, 2012).

Les différentes tentatives de caractérisation par des méthodes chimiques (caractérisation des éléments majeurs, mineurs et/ou traces; caractérisation des phases cristallines de la silice; caractérisation des phases non siliceuses) se sont révélées généralement peu efficaces et se heurtent à de nombreuses limites, même si elles ont pu être défendues par certains auteurs puisqu'elles s'appuient sur des critères considérés comme objectifs et quantifiables (Luedtke, 1978, 1979). La première limite de ces méthodes est la grande homogénéité chimique de la plupart des matériaux siliceux et, dans bien des cas, les déterminations ne permettent pas d'atteindre un degré de précision meilleur qu'à la binoculaire. La seconde limite est posée par la nature souvent poreuse de ces matériaux et par le risque important et difficilement quantifiable de pollution (Bressy, 2003). Les méthodes testées dans différentes études sont nombreuses, même en se limitant à des contextes régionaux proches du nôtre (Aspinall et al., 1976, 1979; D'Amico et al., 1988; Benedetti et al., 1992; Bressy et al., 1999; Blet et al., 2000; Garnaud, 2000; Bietti et al., 2006; Errera et Gamberi, 2010; Grégoire et al., 2008). Malgré leurs intérêts respectifs, toutes ces approches ont leurs limites et aucune ne pourrait être envisagée comme un moyen de détermination systématiquement applicable. Ponctuellement, et en regard de problèmes particuliers, elles peuvent en revanche apporter des réponses efficaces.

C'est une des contraintes majeures de nos problématiques archéologiques : l'utilisation de méthodes de caractérisations fines reste toujours subordonnée à une méthode répliquable sur l'ensemble du matériel archéologique et, dans la majorité des cas, elle ne peut être appliquée qu'à un échantillon de pièces issues d'un premier niveau de détermination. **C'est alors la précision de ce premier niveau qui validera la pertinence des analyses.**

21. La structure et la texture seront définies plus loin. Les éléments figurés sont l'ensemble des éléments détritiques (clastes) ou néoformés qui apparaissent au sein de la matrice siliceuse.

Certaines études récentes ont proposé des déterminations de matières premières basées sur l'association de descriptions en lames minces et de classifications de l'ensemble du matériel sur la base de tri à l'œil nu (e. g. Bustillo et al., 2009). Le défaut de ces études est que, si les pièces analysées en lame mince peuvent être attribuées avec un bon degré de certitude, l'homogénéité des ensembles réalisés sur la base d'observation à l'œil nu est discutable. Des pièces ressemblantes à l'œil nu seront attribuées à un même ensemble même si elles appartiennent à des formations différentes, l'examen d'un échantillonnage en lame mince ne permettra jamais de vérifier la validité du regroupement défini à l'œil nu.

Il apparaît donc que les critiques légitimement apportées aux déterminations visuelles, qui justifient généralement la mise en place de protocoles d'analyses chimiques ou de lames minces (Luedtke, 1978, 1979 ; Bressy, 2003) et qui portent principalement sur la difficulté à évaluer la qualité des critères pris en compte (e. g. Djindjan, 2009), ne peuvent pas être résolues par l'utilisation de méthodes chimiques ou par la fabrication de lames minces.

Il nous semble que c'est un effort d'objectivisation des descriptions à la loupe binoculaire qui doit répondre aux critiques légitimes évoquées plus haut. Cet effort d'objectivisation passe par :

- (1) la définition précise des termes utilisés ;
- (2) un référentiel bien identifié et accessible ;
- (3) la mise en place de protocoles de description explicites, communs au matériel archéologique et au référentiel géologique ;
- (4) la généralisation de critères quantifiés (comptages d'éléments, mesures de grains).

De manière générale, la question de la détermination des matières premières ne constituera pas le point central de notre travail : elle n'est « que » l'outil servant à la définition des ensembles qui constituent la base de l'étude techno-économique que nous voulons mener. Dans un champ disciplinaire encore mal défini et en l'absence de méthodologies parfaitement établies, nous avons dû consacrer une certaine part de travail à l'élaboration des critères et des fiches descriptives.

1.2.2 - Étude des assemblages

1.2.2.1 - Principes généraux

Les assemblages lithiques livrent au préhistorien différents éléments d'information qu'il s'agit de décrypter et d'organiser. Lus au travers du concept de chaîne opératoire, les différents objets (matière première brute, déchets de taille, supports, outils finis, outils de taille...) nous informent sur différentes étapes : chaque objet porte en lui son lot d'informations concernant un ou plusieurs moments du cheminement technique. Les stigmates visibles sur certaines pièces, les outils de taille plus rarement, nous informent sur les **techniques**, c'est-à-dire sur les outils utilisés et sur la manière dont ils sont employés. L'organisation des informations nous permet de reconstituer la succession des différents gestes dans un processus raisonné : la **méthode**, au sens de J. Tixier (1967). Cette reconstitution passe, dans la très grande majorité des situations et en dehors des cas privilégiés où les raccords et remontages sont possibles de manière significative, par la méthode du **remontage mental** (Pelegri, 1995).

L'étude du matériel permet également d'apprécier les **objectifs de production**. Quand l'étude tracéologique ne vient pas répondre aux questionnements posés, soit que la collection ne permette pas cette lecture, soit, et ce sera notre cas ici, que l'étude n'ait pas encore été réalisée, les objectifs ne pourront être appréciés que partiellement, dans une vision en partie biaisée. En s'appliquant à l'ensemble des objets lithiques, et pas seulement aux outils retouchés, les études tracéologiques ont en effet démontré à quel point la gamme des outils pouvait dépasser celle des seules pièces retouchées. On ne peut alors apprécier les objectifs que par l'observation des récurrences dans les différents caractères des supports produits et par la description des outils retouchés où l'intentionnalité s'exprime plus visiblement (Tixier, 1963). Ces différents objectifs, en fonction de la manière dont ils sont traités au sein de la ou des chaînes opératoires définissent la **stratégie de gestion des outillages lithiques** (Perles, 1991). C. Perlès définit ainsi les grandes options envisageables :

- production de supports indifférenciés, différenciés en aval par la retouche ;
- production de supports différenciés au sein de chaînes opératoires différentes ;
- ou production de supports différenciés au sein d'une même chaîne opératoire.

L'étude technologique ne peut se borner à un classement des produits du débitage. Il s'agit en effet de décrire les gestes, les choix, les intentions et les objectifs, mais aussi et surtout les relations entretenues entre ces différents éléments. La description d'un fait technique doit amener à s'interroger sur ce qui le motive, sur ce qu'il représente. Au-delà de l'étude d'un cas particulier (un assemblage donné) l'objectif de l'étude lithique est de caractériser la variabilité : distinguer variantes et variations (Valentin, 1995) dans le temps et dans l'espace, et plus généralement chercher à hiérarchiser les différents degrés du fait (Leroi-Gourhan, 1945). Les variantes, entendues comme « les diverses formes pouvant exister à l'intérieur d'un même groupe » (Valentin, 1995, p. 40) sont des expressions de la variabilité d'un même schéma conceptuel : nous chercherons typiquement à les reconnaître dans le cadre du territoire, entre des assemblages considérés comme pseudo-contemporains au sens où ils appartiennent à une même unité de temps. Les variations nous occuperont plus directement quand il s'agira de questionner le temps : l'enchaînement des unités chronologiques et l'évolution des systèmes techniques.

1.2.2.2 - Déroulement de l'analyse

Les méthodes d'analyse de la technologie lithique sont aujourd'hui suffisamment bien établies (cf. Inizan et al., 1995) pour qu'il ne soit pas nécessaire de les décrire ici dans le détail. Dans le contexte particulier qui nous occupe, où la plupart des assemblages représentent des chaînes opératoires fragmentaires et souvent discontinues, nous appuierons exclusivement nos descriptions et déterminations sur la méthode du remontage mental, déjà évoquée. Il s'agira donc d'analyser les attributs techniques de chaque pièce et d'organiser progressivement les différents éléments pour reconstituer le ou les schémas opératoires et leurs variantes éventuelles. Cette analyse sera effectuée à deux échelles. D'abord définies pour chaque ensemble – selon la définition de D. Binder (1998) – les observations seront synthétisées pour définir les schémas opératoires à l'échelle de l'assemblage. En retour, les différences perçues ou non d'un ensemble à l'autre nous renverrons à la notion de variante évoquée plus haut.

Nous avons précisé la manière dont est envisagé l'assemblage lithique dans une optique techno-économique : il s'agit d'appréhender la collection comme l'association d'ensembles issus de processus indépendants. Cette dimension de l'approche est importante et la perception moyenne, au niveau de l'assemblage, d'informations telles que la segmentation de la

chaîne opératoire conduirait à une vision déformée des processus techno-économiques (Binder, 1998). Quand l'ensemble des étapes de la chaîne opératoire peut sembler être représenté, cela peut être vrai pour certaines matières premières et pas pour d'autres.

Les ensembles sont définis par les différences de matière première : ce qui nous intéresse ici est bien de définir les différentes ressources exploitées et leur origine géographique, une distinction par classes pétrographiques (silex *versus* radiolarite, par exemple) sans considération des différents types et des différentes sources d'approvisionnement auxquelles ils renvoient n'aurait aucun intérêt pour notre étude (Perlès, 1990). Il est entendu, dès cette étape que plusieurs processus peuvent coexister pour une même matière première (réalisation de débitages différents selon plusieurs schémas opératoires, temporalité différente de la chaîne opératoire pour différents débitages sur des blocs provenant d'une même source d'approvisionnement...). La fragmentation de l'assemblage en autant d'ensembles que nous pouvons reconnaître de matières premières différentes fournit une première clé de lecture, aux bases objectives, qui pourra être complétée par la suite sur la base de critères techniques. Classiquement, dans nos séries, le même géomatériau est fréquemment utilisé conjointement dans un schéma laminaire et dans un schéma lamellaire. Il est alors possible de définir des sous-ensembles permettant de traiter individuellement les deux chaînes opératoires. La distinction pièce à pièce n'est pas toujours possible puisque certains éléments peuvent indifféremment se rapporter à l'une ou l'autre. Malgré cette limite relative, la reconnaissance de ces sous-ensembles est fondamentale car la segmentation des processus techniques peut être profondément différente de l'un à l'autre.

Considérons l'exemple d'un débitage laminaire réalisé intégralement en dehors du site s'articulant à un débitage lamellaire réalisé sur le site par redébitage des lames importées. Dans ce cas, nous aurons bien deux sous-ensembles très différents : un premier regroupant une ou plusieurs lames brutes ou retouchées et un second regroupant les produits du débitage lamellaire depuis l'entame jusqu'au nucléus (moins la part éventuelle d'emport). La perception de ces deux sous-ensembles conditionne la compréhension correcte des processus (e. g. Binder et Perlès, 1990 ; Féblot-Augustin, 2009).

L'étape suivante de l'analyse consiste à étudier chaque ensemble pour établir le ou les schémas opératoires mis en œuvre. Quand ils regroupent des effectifs suffisants et que la représentation de la chaîne opératoire est globalement complète, ou qu'au moins un segment conséquent en est représenté, cette description peut être assez détaillée. Dans certains cas, pour des effectifs très réduits, ou quand la chaîne opératoire est représentée de manière trop parcellaire, il ne s'agit que de réunir des éléments de description qui permettront d'effectuer une comparaison avec les schémas opératoires décrits par ailleurs. Une fois cette étape effectuée, il est possible d'opérer une synthèse des informations à l'échelle de l'industrie. On s'attache autant à cette étape du travail à reconnaître les régularités qu'à définir les variantes propres aux différents matériaux.

Chaque matériau possède en effet ses propres caractéristiques techniques pouvant amener à une adaptation des modalités opératoires, voire à la mise en place de schémas différents. Pour répondre à certains objectifs, les tailleurs peuvent sélectionner une matière première précise, en fonction de ses caractères techniques ou des contraintes d'approvisionnement. L'ensemble des choix constituera l'économie de la matière première (Perlès, 1980, 1991). Ils peuvent se matérialiser à différentes étapes du cheminement : sélection de certaines matières premières plutôt que d'autres, préférence portée à des sources locales ou non locales, abondance relative et formes des imports, utilisation différentielle des ressources dans la constitution des outillages.

1.2.2.3 - Un point sur la technique de percussion

La technique de détachement est un caractère important des débitages à condition d'être mis en regard des différentes étapes du débitage : aux différentes techniques possibles sont associées certaines contraintes physiques propres qui ont une incidence sur la gestion des volumes exploités et sur la morphologie des produits. Il appartient alors aux préhistoriens de distinguer la cause de l'effet : les produits d'une industrie donnée ont-ils cette morphologie particulière en raison de l'utilisation d'une technique donnée, ou la volonté de produire des supports d'un certain type amène-t-elle les tailleurs à utiliser une technique plutôt qu'une autre ? Dans un autre ordre d'idée, certaines conformations des nucléus peuvent amener à choisir une technique : par exemple le passage du percuteur tendre au percuteur dur à certains instants critiques du débitage ou l'utilisation du même percuteur dur pour des matières premières de qualité médiocre. Enfin, le choix d'une technique implique une gestion adaptée des convexités et du plan de frappe et détermine donc en partie certaines caractéristiques du schéma opératoire. Le cas des industries post-aziliennes du Nord-Ouest de la France illustre bien l'intrication des causes et des conséquences, aux différents niveaux de choix entre méthode et technique : « *L'emploi de la pierre tendre [...] a eu des conséquences sur les choix techniques et les gestes qui leur sont associés. Cette technique permet en effet le débitage de produits fins [...] et surtout à faible courbure longitudinale. [...] C'est donc en partie du côté du choix du percuteur qu'il faut rechercher l'origine de ces tables si plates [...] et des procédés ayant permis leur maintien [...].* » (Naudinot, 2010, p.184 souligné par nous). Dans cet exemple, la volonté de produire des supports plats et rectilignes entraîne le choix du percuteur de pierre tendre qui en retour contraint le schéma opératoire.

Les techniques de détachement possibles se déclinent autour des différents modes d'application de la force : percussion directe ou indirecte et pression notamment. Dans le Paléolithique supérieur européen, pour ce qui concerne l'étape du débitage (la situation est différente dans la retouche), la percussion directe reste à ce jour le seul mode identifié. En revanche, différentes techniques de percussion ont pu être identifiées, notamment grâce à l'expérimentation, et se déclinent autour de trois grandes catégories (Pelegrin, 2000) : percussion minérale dure ; percussion minérale tendre ; percussion tendre organique.

Si la distinction entre percussion minérale dure et percussion tendre organique est relativement ancienne (Barnes et Cheynier, 1935 ; Barnes et Kidder, 1936 ; Bordes, 1947) et s'établit sur des critères aisés à maîtriser, la percussion minérale tendre, elle, a été reconnue récemment comme technique particulière (Pelegrin, 1988, 2000). D'abord définie dans les contextes tardiglaciaires du Bassin Parisien (Valentin, 2000), cette technique est reconnue dans de plus en plus de contextes pour le débitage (e. g. Klaric, 2004) comme pour la retouche (e. g. Roussel, 2005). Mais la notion de pierre tendre reste une notion relative et, au-delà du matériau utilisé comme percuteur, la variabilité du geste participe pleinement à la définition des stigmates : à percuteur égal, à une percussion rentrante correspondront des stigmates se rapprochant de ceux définissant la percussion dure alors qu'à une percussion tangentielle correspondront des stigmates plus proches de ceux de la percussion tendre (Pelegrin, 2000). Nous utilisons dans ce travail les critères de distinction définis par J. Pelegrin (idem), mais nous verrons que certains cas peuvent présenter des difficultés d'interprétation. Par exemple, des débitages menés au percuteur tendre minéral sur un plan de frappe très incliné évoquent fréquemment la percussion tendre organique.

1.2.2.4 - Remarques sur la terminologie

Les débitages auxquels nous allons être confrontés sont essentiellement dominés par les méthodes laminaires et lamellaires²². Par conséquent, nous utiliserons la terminologie classiquement appliquée aux ensembles laminaires (Inizan et al., 1995). Certains termes méritent cependant d'être évoqués dès à présent dans la mesure où ils seront utilisés de manière récurrente alors que leur définition est parfois fluctuante. Il s'agit de la terminologie utilisée pour décrire les lamelles débitées sur éclat.

La reconnaissance, ou du moins la définition claire, des débitages sur éclats est relativement tardive. À l'exception du débitage Kombewa défini précocement (Owen, 1938) les autres modes de débitage sur éclat ont longtemps été assimilés à la retouche : soit au sein de la catégorie des grattoirs (grattoirs carénés) soit au sein de la catégorie des burins. Les deux types d'outils ont subi peu ou prou les mêmes processus de déconstruction et nous nous attacherons pour notre part aux seules productions utilisant la technique du coup de burin puisque c'est de celles-ci qu'il sera question dans nos assemblages. Depuis la définition de la technique du coup de burin par H. Breuil (1909), une confusion importante s'est installée entre la définition technique d'une pièce aménagée par la technique du coup de burin et la définition fonctionnelle d'un outil servant à rainurer, racler ou percer des matières dures animales et végétales (Plisson, 2006), ceci malgré certaines tentatives de clarification (Tixier, 1963). En dehors de quelques mentions précoces de débitages de lamelles sur éclat (Tixier, 1963; Laplace, 1964a; Gaussen et Gaussen, 1965), la reconnaissance formelle de cette méthode devra attendre les années 1980 (Newcomer et Hivernel-Guerre, 1974; Tixier et Inizan, 1981; Binder, 1982; Tixier et Turq, 1999). Depuis, les exemples se sont multipliés et il serait vain d'en établir la liste ici. Certains types de *burins* considérés comme des fossiles directs d'une étape chronoculturelle se sont ainsi révélés être des nucléus à lamelles : c'est le cas des burins du Raysse (Klaric et al., 2002; Klaric, 2003, 2007b, a) ou des burins carénés de certains contextes aurignaciens (Le Brun-Ricalens et Brou, 2003). Les débitages sur éclat, il faut le signaler, ne rentrent pas tous dans une classe d'objets pouvant se rapporter aux seuls burins des anciennes listes typologiques, certains débitages particuliers comme les pièces de la Bertonne du Badegoulien (Ducasse et Langlais, 2008; Chehmana et al., 2009-2010) ou les pièces d'Orville, probablement magdaléniennes (Perlès, 1977; Pelegrin, 1982; Perlès, 1982; Parisot, 1995), représentent des exploitations différentes de ce type de volume de matière première.

Cette identification tardive et la relation génétique qu'entretiennent débitages sur éclats et outils aménagés par la technique du coup de burin ont entraîné un flou terminologique important. S'offre au chercheur la possibilité de maintenir une terminologie stricte en utilisant les termes définis pour la technique du coup de burin. Les termes définis par M.-L. Inizan, J. Tixier et H. Roche (Inizan et al., 1995) pourraient alors représenter une solution idéale. On parlera dans ce cas de chute de burin (préparée ou non) pour le premier enlèvement puis de recoupe pour les lamelles possédant « *sur [la] face supérieure [au] moins un pan de burin antérieur* » (Inizan et al., 1995, p.140). Cette terminologie possède cependant ses limites. D'abord, elle entraîne, malgré ses auteurs et en raison de l'histoire scientifique, une confusion avec l'interprétation fonctionnelle de burins-outils. Au-delà, et cette seconde limite est bien plus importante, elle est très limitante d'un point de vue descriptif en regard de la diversité des produits issus de redébitages (de Araujo Igreja et Pesesse, 2006). Elle

22. Les débitages d'éclats, présents de manière plus ou moins visible dans les assemblages, resteront toujours secondaires et peu investis techniquement. Leur importance dans la caractérisation des différentes traditions techniques et de certains choix économiques n'en sera pas pour autant subsidiaire (Astruc et al., 2006)

devient par exemple très difficile à manier pour des débitages qui ne sont pas menés dans le « *mode burin* » (pour reprendre les termes de J. Tixier et A. Turq 1999) telles que les pièces d'Orville ou de la Bertonne citées plus haut ou tels que ceux que nous rencontrerons dans l'Épigravettien terminal.

Alors que les schémas opératoires de débitage sur éclats sont progressivement reconnus dans la plupart des contextes du Paléolithique supérieur européen (*a minima*), leur description reste entachée d'un flou terminologique bloquant. C'est que la situation n'est pas simple : si de nombreux burins ou grattoirs se sont avérés être des nucléus (Klaric et al., 2002 ; Brou et al., 2006 ; Flas et al., 2006)²³, d'autres ont été confirmés dans leur fonction d'outil (Aranguren et Revedin, 2001 ; Audouze et al., 2006). Surtout : certains objets se sont révélés être autant l'un que l'autre (Borgia et al., 2006), à moins que les deux fonctions coexistent sur un même site au travers d'objets différents (Aranguren et al., 2006 ; de Araujo Igreja et Pesesse, 2006). Aucun lien direct n'a pu être démontré entre morphologie et fonction (Van Noten et al., 1978) et un exemple particulièrement clair en est fourni par la technique de Kostienki : burin dans le Gravettien d'Europe orientale, nucléus dans les contextes occidentaux²⁴. Dernière complication : ce type d'objet, outil ou nucléus, s'intègre fréquemment dans les modalités de gestion des outillages complexes et peut participer d'un recyclage d'outils (Gassin et al., 2006) ou d'un ravivage de tranchant.

Les termes du problème sont donc complexes. On touche là une limite de la technologie qui s'est un temps essentiellement appliquée aux méthodes de débitage laissant la description de la retouche au soin de la seule typologie. L'intégration de toute la chaîne opératoire de production des outillages au champ de la lecture technologique reste relativement jeune (de Araujo Igreja et Pesesse, 2006). Pour décrire les nucléus/burins, plusieurs propositions ont été faites (de Araujo Igreja et Pesesse, 2006 ; Le Brun-Ricalens et al., 2006) qui posent peu de difficultés. Pour décrire les produits de ces procédés de redébitage nous ne pouvons nous appuyer sur aucun consensus. Les termes définis classiquement : chute de burin et recoupe (ou chute de burin de premier ordre et de second ordre) ont leurs limites. Sans réduire le débat nous aurions tendance à penser qu'une lamelle reste une lamelle quelle que soit la méthode de débitage, de même qu'un éclat est un éclat, qu'il soit un produit, un déchet de façonnage ou de mise en forme. Pour cette raison nous tendons à préférer la solution d'une terminologie qui n'isole pas ces produits des autres résultats de débitages lamellaires. Nous reprendrons donc celui proposé par S. Ducasse et M. Langlais (2007) pour les débitages sur supports **prédébités**. Nous parlerons de **débitage sur tranche** pour les débitages menés le long d'un bord d'éclat (*mode burin*) et **sur front** pour ceux qui sont menés dans l'épaisseur, d'une face à l'autre (*mode grattoir caréné*). Il faudra ajouter à ces deux définitions, un troisième mode correspondant au **débitage sur face d'éclat** (exploitation de l'une et/ou l'autre des faces de l'éclat, dans des modalités rappelant la technique de Kostienki). Les lamelles portant sur leur face supérieure un fragment de face inférieure d'éclat seront distinguées comme **lamelles à pan revers**. De même, nous parlerons d'entames, ou crêtes à pan revers, quand il s'agira des produits d'ouverture.

23. Les exemples cités sont essentiellement issus de l'ouvrage collectif « Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions » (de Araujo Igreja et al., 2006), c'est que cet ouvrage constitue une référence sur le sujet...

24. Communication de L. Klaric au colloque « Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique » M. Otte dir., UISPP, Liège 29-31 mai 2012 : L. Klaric, S. Lev & Y. Giria – Couteaux de Kostienki et lames aménagées par technique de Kostienki « : phénomène de convergence à grandes distances ou véritables indices de parenté technique ?

Cette terminologie ne fait pas l'unanimité et sera peut-être à rediscuter dans un futur proche. Dans l'attente d'un consensus, nous nous en tenons ici à la solution la plus communément acceptée dans les études récentes sur le Paléolithique supérieur européen.

Le même problème se pose en parallèle quand il s'agit de décrire les burins d'un assemblage lithique où le débitage sur éclat est documenté. En effet, si notre grille de lecture technologique nous fournit des arguments suffisants pour reconnaître des nucléus, elle ne nous permet pas d'exclure une double fonction, nucléus et outil, dans la mesure où ce cas de figure est connu dans certains contextes. Nous ferons donc le choix d'intégrer les nucléus sur lames/éclats à la description des outillages, pour inventaire, même si nous retenons principalement dans ce travail leur fonction de nucléus, démontrée sur la base d'arguments technologiques quand leur potentielle utilisation comme outil demeure une hypothèse non testée. Ils ne seront pas, en revanche, intégrés au total des outils retouchés.

1.2.3 - Éléments de typologie

La typologie des outillages est entendue ici comme partie intégrante de l'approche technologique des industries lithiques et non comme une approche alternative. Les formes reconnues sont décrites et analysées dans le champ de la chaîne opératoire de production lithique. « *L'analyse technologique [...] est le passage obligé d'une typologie, entendue comme l'étape de l'analyse visant à faire ressortir, au sein d'un corpus, des différences ou des régularités pertinentes, en fonction de la question archéologique posée* » (Valentin, 1995, p. 22). La difficulté de cette étape du travail est de chercher à différencier, dans les différents attributs d'un outil ou d'une armature, ceux qui correspondent à des impératifs techniques de ceux qui relèvent de la tradition technique, de la *manière de faire* (Pelegrin, 1995).

La définition des types utilisés dans ce travail a donc été effectuée en privilégiant les caractères morpho-techniques : localisation, type et délimitation de la retouche d'une part et support utilisé de l'autre. Suivant l'avis de J. Tixier selon qui « *chaque liste-type doit tenir compte de la province préhistorique à laquelle elle s'applique et de la période qu'elle veut embrasser* » (Tixier, 1967, p. 782), il s'agit pour nous d'établir une liste correspondant au contexte propre à l'Épigravettien. Nous ne détaillerons pas ici l'ensemble des définitions typologiques (grattoirs, burins...) qui ne sont pas originales. Nous revenons en revanche sur deux cas particuliers pour lesquels une discussion paraît indispensable : les armatures d'une part, les lames à retouches latérales et pointes à face plane de l'autre.

1.2.3.1 - Les armatures

Les armatures occupent une place à part dans les études s'intéressant au Paléolithique supérieur (Bon, 2009), elles sont omniprésentes dans les assemblages et apparaissent comme des éléments dynamiques au sens où leurs caractéristiques varient rapidement dans le temps et dans l'espace (Pétillon et al., 2008).

Sans que cela soit toujours démontré, et dans une certaine mesure sans que cela soit toujours vrai, une association d'idées plus ou moins systématique est faite entre ces armatures et les activités cynégétiques²⁵. On connaît par l'ethnologie l'importance que peuvent prendre les armes de chasse dans une société de chasseurs-cueilleurs. L'exemple des bushmen !

25. Auxquelles il faut ajouter les activités guerrières.

Kung – ou l'appropriation d'un gibier ne revient pas au chasseur qui l'abat, mais au propriétaire de la flèche qui porte le coup mortel à l'animal – est en ce sens emblématique (Marshall, 1961, 1976; Testart, 1985). Les flèches entrant elles-mêmes dans des réseaux d'échanges complexes, le propriétaire peut être absent au moment de la chasse et la forme de la pointe est l'un des caractères permettant de reconnaître ce dernier (Wiessner, 1983; Bosc-Zenato et al., 2008). Malgré cet exemple, il faut remarquer, comme le souligne B. Valentin (1995) que les armatures que nous étudions ne forment jamais qu'une partie des projectiles et ne représentent qu'un fragment de l'objet porteur de cette charge culturelle : cette dernière peut s'exprimer pleinement en d'autres points de l'arme (empennage, fût, décorations...) et être parfaitement invisible pour le préhistorien.

Quoi qu'il en soit, les armatures restent un des éléments centraux des assemblages lithiques que nous étudions. La terminologie utilisée pour décrire ces éléments de projectiles dans les industries épigravettiennes n'en ressort pas moins d'une remarquable hétérogénéité et la définition floue du terme de microgravette est au cœur du problème. Nous prenons donc le temps ici de décrire un peu plus précisément les critères que nous utiliserons dans ce travail pour définir les types d'armatures.

1.2.3.1.1 -Les microgravettes

Les microgravettes, dont la définition est indissociable de celle des gravettes, représentent les armatures les plus typiques de l'Épigravettien. Ces pointes ont fait l'objet d'analyses fonctionnelles confirmant dans l'ensemble une fonction dominante de pointes de projectiles (Soriano, 1998; O'Farrell, 2004) même si certaines études ont également suggéré des activités de découpe (Donahue, 1988; Kimball, 1989).

Dans le *lexique typologique du Paléolithique supérieur* (Perrot et Sonnevile-Bordes, 1956) la pointe de la Gravette est définie comme une « *pointe généralement très aigüe, sur lame étroite et élancée à un dos rectiligne, ou très légèrement incurvé, abattu par retouches très abruptes partant souvent des deux faces, avec parfois des retouches supplémentaires directes ou inverses sur l'autre bord, à la base ou à la pointe* » (*op. cit.*, p. 35). Quand certains critères varient par rapport à cette description, la pointe est dite atypique; ainsi la pointe des Vachons est une « *variante de la pointe de la Gravette, portant des retouches plates sur la face plane aux extrémités distale et proximale* » (*idem*). La microgravette n'est définie que par sa taille et son support comme une « *pointe de la Gravette de petites dimensions, faite sur petite lame ou plus généralement sur lamelle* » (*idem*).

Ainsi, certaines distinctions opérées pour les gravettes qui se déclinent autour de 3 types différents disparaissent quand il s'agit des microgravettes pour lesquelles un type unique est défini, et sur l'unique critère du support employé. Une telle définition ne devait pas résister dans la typologie analytique de G. Laplace (1964a) où les pointes à dos se déclinent en 7 types primaires (tableau 4). Au sein de cette liste, les microgravettes de la liste précédente sont éclatées entre PD4 pour les cas classiques et PD2 pour les cas où la retouche est incomplète, ce qui, nous le verrons, est relativement fréquent. Au sein du type primaire PD4, les différents caractères morpho-techniques liés à la retouche conduisent à la définition de types secondaires qui permettent de distinguer différentes armatures au sein d'une gamme à la variabilité importante.

Une définition des « *pointes à dos rectiligne* » dans la liste-type des armatures non géométriques de l'Épipaléolithique et du Mésolithique (GEEM, 1972) apparaît parfaitement équivalente à celle des microgravettes : « *Armature microlithique comportant un bord*

abattu rectiligne ou très peu arqué convergeant avec le bord libre ou parfois avec une légère retouche du bord opposé pour former une pointe dont l'angle ne dépasse pas 45°. Le bord abattu est dans son ensemble sensiblement parallèle au bord libre et ne recoupe pas, ou très peu, l'arête principale de la lamelle, la pointe résultant le plus souvent d'une courbure du bord libre. [...] Elles peuvent dans certains cas être très proches des microgravettes et porter comme elles des retouches biaises de la base » (GEEM, 1972, p.367)

Les gravettes et microgravettes de plusieurs sites gravettiens ont fait l'objet d'études techno-fonctionnelles (Soriano, 1998 ; Hays et Surmely, 2005 ; Borgia, 2006, 2008) qui se sont attachées à préciser les caractères définissant ce type d'armatures, caractères qui apparaissent remarquablement homogènes :

- (1) dos rectiligne ;
- (2) troncature oblique rectiligne à convexe, généralement inverse et plus rarement directe aménageant fréquemment la base de l'armature, associée plus occasionnellement à une retouche inverse couvrante aménagée depuis le dos et venant amincir la base ;
- (3) troncature directe très oblique, associée ou non à une retouche envahissante inverse venant aménager l'apex ;
- (4) tranchant opposé au dos brut, parfois avec une retouche directe rasante qui conserve le tranchant.

La normalisation très forte de ces armatures donne l'image de ce que S. Soriano (1998) désigne comme une « image mentale » précise et partagée. Les supports utilisés possèdent un bord rectiligne parallèle à l'axe morphologique de la pièce et on peut reconnaître une recherche de pièces possédant un profil strictement rectiligne (Soriano, 1998), même si l'utilisation de lamelles plus torses peut être admise tout en étant corrigée par la retouche (Borgia et Wierer, 2005). Certaines pointes sont aménagées sur des lamelles à pan revers issues de débitages sur éclat (Borgia et Wierer, 2005 ; Collina et al., 2008).

Certains auteurs (Hays et Surmely, 2005) proposent de retenir comme critère discriminant la présence d'une retouche du bord opposée au dos, les pièces ne possédant pas cette retouche sont alors dénommées pointes à dos. Nous ne retiendrons pas ici cette distinction qui nous semble établie sur un caractère non décisif. En effet, la variabilité dans la présence ou non d'une retouche opposée au dos semble relever de l'adaptation à la diversité des supports initiaux et en aucun cas à une intention différente : ces différentes pointes appartiennent toutes à un même concept opposant un dos rectiligne à un bord convexe (Montoya, 2002).

C. Montoya étend cette remarque à d'autres types distingués par la typologie : pointes d'Istres et pointes de Valorgues qui ont été considérées comme des marqueurs de « cultures » épipaléolithiques dans le Sud de la France. L'auteur insiste sur l'homogénéité conceptuelle qui sous-tend ces trois types de pointes – point déjà souligné par M. Escalon de Fonton, même si ce dernier n'en tire pas les mêmes conséquences –, et remet en cause pour cette raison la validité de telles distinctions : « C'est bien la même idée d'armature qui est réalisée au Valorguien mais avec des supports moins normés, requérant une réalisation plus souple adaptée aux irrégularités du support et provoquant ainsi des variations « typologiques » plus importantes que pour la phase épigravettienne [...] antérieure. » (Montoya, 2002, p.286).

1.2.3.1.2 - Choix terminologiques dans la désignation des armatures

Dans ce travail, nous définirons donc la microgravette sur la base d'un dos rectiligne opposé à un bord convexe. La pointe est formée par la convergence du bord opposé au dos avec l'axe de la pièce. Nous décrirons, évidemment, les retouches complémentaires qui sont autant d'informations sur les modes opératoires de la retouche en rapport ou non avec la variabilité des supports ; mais ces différents modes de retouche ne définiront pas un type d'armature différent. La distinction entre gravette et microgravette est une question marginale dans notre cas : seules quelques pièces, dans les séries anciennes, relèvent de la catégorie des pointes de la Gravette. Nous conservons la distinction métrique malgré ses faiblesses : les gravettes sont aménagées sur des lames, les microgravettes sur des lamelles.

Le dos rectiligne et parallèle à l'axe de la pièce nous semble être le principal élément de définition de la microgravette. Un dos rectiligne non parallèle à l'axe définira une pointe à dos ; un dos non rectiligne, une pointe à dos arqué ou anguleux. La présence de deux dos symétriques définit une pointe à deux bords abattus.

L'absence de pointe exclut évidemment la classification au sein des pointes à dos, nous parlerons alors de lamelle à bord abattu. Elles sont peu abondantes dans nos séries et nous ne les décrirons pas en détail dans ce travail.

Les fragments d'armatures à dos sont abondants en revanche. Ils seront ici classés en deux catégories selon qu'ils sont aigus (présence d'une pointe aménagée) ou obtus (absence de pointe). Les premiers sont par hypothèse des fragments de pointes à dos, les seconds peuvent être des fragments de pointe ou de lamelle à dos.

Les triangles sont définis par l'aménagement de deux troncatures obliques adjacentes avec ou sans utilisation de la fracturation par la technique du micro-burin et indépendamment de la taille (microlithique ou non), nous parlerons de grands triangles pour les triangles aménagés sur lames. Enfin, les pointes à cran seront classées en fonction de la position du cran (bas, médian, haut) et de l'organisation des différents éléments de retouche (Broglio et al., 1993). Une classification raisonnée, hiérarchisant les différents éléments de retouche et de morphologie (Plisson et Geneste, 1990) serait souhaitable pour mieux comprendre la variété des pointes à cran dans l'Épigravettien. Nos propres séries ne permettent pas d'effectuer un tel travail, nous conserverons donc une typologie descriptive comme solution d'attente.

1.2.3.2 - Pointes à face plane, pointes aréniennes et pointes foliacées

Une autre catégorie d'outils retouchés mérite un éclaircissement. Il s'agit des lames à retouche (bi)latérale, parfois appointies qui représentent souvent des effectifs importants au sein des assemblages. Nous avons déjà évoqué les problèmes de classification entourant ces lames dans la discussion sur la chronologie de l'Épigravettien ; nous les développons ici plus largement.

Dans la classification de G. Laplace (Laplace, 1964a) sont distinguées les pièces à retouche plate ou foliacées (groupe F) ; les pointes (groupe P) et les lames retouchées ou racloirs longs (groupe L). Le premier groupe (F) est défini essentiellement par une retouche rasante. Selon les types primaires (10 différents) elle peut être plus ou moins envahissante, unie – ou bilatérale, partielle ou totale. Le caractère unifacial ou bifacial n'est pris en compte

| | |
|-----|-------------------------------|
| PD1 | pointe à dos marginal |
| PD2 | pointe à dos partiel |
| PD3 | pointe-cran |
| PD4 | pointe à dos total |
| PD5 | pointe à dos et cran adjacent |
| PD6 | pointe à dos et cran opposé |
| PD7 | pointe à dos et soie |

tableau 4 : Liste des types primaires de pointes à dos dans la liste typologique de G. Laplace (1964).

qu'à l'échelle des types secondaires. Ce groupe réunit différentes formes de lames à retouche rasante et des armatures bifaciales. Pour G. Laplace, l'unité de ce groupe découle du type de retouche et son développement décrit le processus de solutréanisation, qui n'est pas restreint au Solutrén proprement dit (Laplace, 1959, 1962).

Les deux autres groupes (P et L) appartiennent au substrat qui réunit les formes « *relativement élémentaires et archaïques* » (Laplace, 1964a, p.60). Les pointes portent une retouche unilatérale ou bilatérale aménageant une pointe, principale différence avec les foliacés : cette retouche est abrupte ou semi-abrupte. Les racloirs longs sont des lames ou éclats à un ou deux bords à retouche courte (L1) ou longue (L2). L'ensemble de ces types réunit une variété importante de « dénominations usuelles » pour reprendre les termes de G. Laplace, y compris les pointes Levallois, les grattoirs convergents, les « limaces », les lames retouchées...

Dans son essai sur « *Les Subdivisions du Leptolithique italien* », G. Laplace (1964a) évoque, dans le seul cas de l'Épigravettien ancien et particulièrement dans les industries qu'il classe dans l'Épigravettien ancien à pointes à face plane, des « *pointes à face plane faiblement solutréanisées* » (Laplace, 1964b, p. 40). A. Palma di Cesnola (1983) évoque pour sa part la présence de « *pièces foliacées* » dans le Gravettien et dans l'Épigravettien ancien, au-delà de l'étape à pointes à face plane.

On retrouve cette classification de pointes à face plane non solutréennes sous la plume de M. Escalon de Fonton concernant les industries provençales (Escalon de Fonton, 1966). Sous cette appellation sont réunies une grande diversité de lames appointies ou non et présentant des morphologies de retouche assez diverses : « *Parmi ces pointes, il y a des lames appointées, des lames larges dont un tranchant est rectifié par une retouche abrupte ou semi-abrupte continue, des pointes sur lame aurignacienne, des « limaces ». Certaines ont la base arrondie, ogivale ou ovalaire. D'autres sont pointues aux deux extrémités* » (Escalon de Fonton, 1966, p. 114).

Le terme de pointe arénienne se rencontre fréquemment comme un synonyme de celui de pointe à face plane. Dans la classification de G. Laplace (1964a), ce terme entre dans la liste des dénominations usuelles du type P2. On le retrouve par exemple sous la plume de G. Onoratini qui parle de « *pointe à face plane arénienne* » ou plus simplement de pointe arénienne (Onoratini, 1982, p. 52) dont il ne donne pas de définition mais qu'il illustre par plusieurs dessins (fig. 3). Nous ne ferons pas ici un inventaire exhaustif des mentions qui sont faites de la *pointe arénienne* dans la littérature, mais ce type n'est jamais défini précisément et la variabilité des pièces qui lui sont attribuées est importante.

Évidemment, cette confusion dans la définition du type entraîne une généralisation de sa présence dans les industries du Gravettien comme de l'Épigravettien (Onoratini, 1982 ; Palma di Cesnola et Bietti, 1983) et de nombreuses lames retouchées, appointies ou non, appartenant à différents contextes paléolithiques ne dépareilleraient pas dans un tel groupe typologique. Les définitions précises de G. Laplace pourraient être un recours face à ce flou terminologique, mais il nous semble qu'elle pêche malgré tout sur un aspect fondamental qui découle toujours de la même cause : la difficulté à établir une hiérarchisation des critères dans une approche strictement morphologique. De fait, le principal élément de définition des foliacés (ou pointes à face plane) en regard des pointes ou des racloirs longs tient à l'inclinaison et à l'étendue de la retouche. Or, l'ampleur de la retouche ainsi définie, c'est

un élément démontré dans plusieurs contextes, peut varier au cours de la vie d'un outil si cette retouche participe à un processus de réaffutage de la partie active. L'exemple le plus évident en est fourni par les lames à retouche rasante de l'Azilien ancien (Bodu et Mevel, 2008). Certains types peuvent représenter des étapes différentes de la vie d'outils polyvalents comme ils peuvent résulter d'aménagements précis en vue d'utilisations différentes.

L'importance que prennent ces lames à retouches latérales dans les industries de l'Épi-gravettien ancien et récent devrait amener à un travail de fond tendant à définir des types solides et précis. Dans cette optique, nous abandonnerons les dénominations de pointes à face plane et de pointe arénienne et nous utiliserons une typologie descriptive accordant une importance prépondérante à la localisation de la retouche, à l'aménagement des bords et d'une éventuelle pointe. Dans les séries étudiées, et en tenant compte de la bibliographie disponible, nous pensons qu'il existe essentiellement deux catégories de produits : (1) des pointes à face plane (2) des lames retouchées et racloirs.

Les premières intègrent des outils entrant dans les groupes F (F3) et P (P1 et P2) de G. Laplace. Elles se caractérisent par une retouche bilatérale symétrique (ou tendant à la symétrie), rasante à semi-abrupte plus ou moins longue, aménageant une pointe. Cette description évoque clairement celle des pointes à face plane selon la définition classique²⁶ malgré l'absence totale de la retouche inverse complémentaire dans les contextes que nous avons étudiés.

Le deuxième groupe recouvre une diversité plus importante de formes. Elles portent une retouche d'angulation variable, rasante à semi-abrupte, unilatérale ou bilatérale, généralement asymétrique en angulation (un bord à retouche semi-abrupte et un bord à retouche rasante) et/ou en délinéation. Les bords sont généralement rectilignes, parfois légèrement convexes. La présence d'une pointe est un caractère variant et nous distinguerons formellement les lames appointies des lames obtuses. Les racloirs seront définis par leur caractère court (longueur inférieure à deux fois la largeur).

1.2.4 - Du site aux territoires : quelles pistes d'interprétation

L'une des ambitions de la techno-économie est de dépasser le cadre du site pour chercher à approcher l'espace au sein duquel s'organise la vie sociale paléolithique : le territoire. Ce changement d'échelle se fait dans l'espace comme dans le temps : passer du site au territoire c'est aussi passer du temps court défini par la durée de l'occupation du site à ce que B. Valentin (1995) qualifie de temps intermédiaire, car c'est à cette échelle que s'organise la mobilité des populations. C'est dans cette mesure que se pose la question de la contemporanéité de deux occupations, celle de l'identité des groupes qui l'occupent ou de la coexistence de groupes différents au sein d'un même espace géographique. Pourtant, c'est cette dimension intermédiaire, entre le temps court du site et le temps long de la stratigraphie, qui nous apparaît comme la moins accessible. L'enjeu est alors de chercher les outils méthodologiques qui permettent de passer d'une échelle à l'autre : de l'espace fouillé à l'espace inféré pour reprendre les termes de J.-P. Bracco (2004).

26. « Pointes à face plane : Pièce foliacée, symétrique ou asymétrique, à extrémité pointue (pointe à face plane) ou obtuse (feuille à face plane), à retouches plates, généralement de type solutréen, couvrant tout ou partie de la face supérieure – surtout la base, la pointe et l'un des deux bords – et présentant parfois sur la face inférieure, dite "plane", des retouches en base et en pointe » (Sonneville-Bordes et Perrot, 1954)

En travaillant sur l'origine des matières premières lithiques, matériaux dont l'origine géographique, fixe à l'échelle de la Préhistoire, peut être déterminée, et en analysant les différents ensembles définis selon les étapes des chaînes opératoires, nous pouvons travailler sur ce qu'il est convenu d'appeler le territoire d'approvisionnement en matières premières lithiques (Geneste, 1985). Cette entité constitue la première étape du raisonnement : nous commencerons donc par la définir plus précisément et surtout par nous interroger sur ce qu'elle représente du territoire propre aux sociétés étudiées.

C'est un acquis des recherches menées sur les assemblages lithiques d'avoir dépassé une vision statique pour parvenir à une vision dynamique de leur formation. Quand elle cherchait principalement – ou exclusivement – à organiser dans le temps la succession des périodes de la Préhistoire, la recherche s'était appuyée sur les collections archéologiques en développant les approches typologiques (Bordes, 1961 ; Laplace, 1964a). Le concept de chaîne opératoire développé par A. Leroi-Gourhan (Leroi-Gourhan, 1964, 1965) sera largement intégré à l'approche des industries lithiques (Tixier, 1978 ; Pelegrin et al., 1988 ; Bodu et al., 1991) pour en élargir profondément la portée. C'est alors une prise en compte de facteurs multiples parmi lesquels les savoir-faire (Pelegrin, 1991), les techniques, les matières premières (Perles, 1980) qui va permettre de mieux comprendre la variabilité des assemblages.

Dans un premier temps, ce travail s'attelle en priorité à la compréhension des techniques, à leur évolution et à ce qui pouvait faire sens sur de vastes espaces géographiques. Progressivement, la volonté de mieux prendre en compte la variabilité intersite a amené à renforcer une approche dynamique qui prend corps dans ce qu'on appelle la techno-économie (Geneste, 1985, 1988 ; Geneste et Rigaud, 1989 ; Binder et Perlès, 1990 ; Geneste, 1992 ; Binder, 1998 ; Porraz, 2005 ; Geneste, 2010).

1.2.4.1 - Le territoire d'approvisionnement

Le site constitue notre unité d'étude. Il appartient cependant à un territoire dont il ne représente qu'un point, occupé pendant un certain temps et à un moment donné du cycle annuel de mobilité. À partir de ce constat, les efforts des préhistoriens se portent vers la recherche de méthodes permettant d'ouvrir les questionnements sur la caractérisation du territoire et de la mobilité à partir des sites archéologiques. Les approches interdisciplinaires fournissent le moyen le plus riche pour aborder ces questions, mais elles ne sont malheureusement pas toujours possibles à mettre en place. C'est le cas dans le contexte qui nous intéresse où la majorité des sites, pour des raisons différentes, ne fournissent des données utilisables que pour les seules industries lithiques taillées. C'est donc sur ces données que nous sommes amenés à réfléchir en priorité.

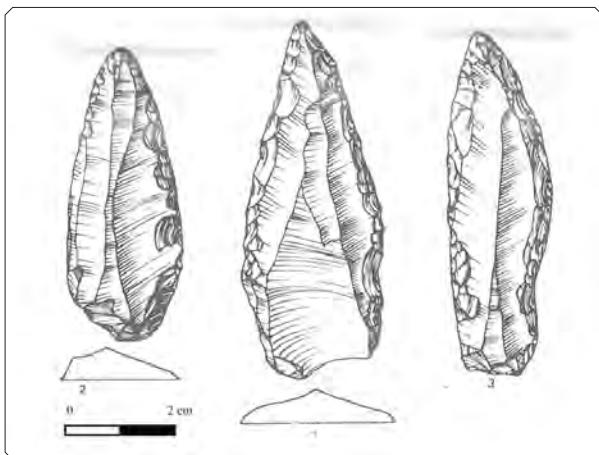


fig. 3 : Pointes aréniennes de la grotte des Enfants, foyer F (Onoratini et Da Silva, 1972, p.47).

Il est entendu que la détermination des matières premières lithiques permet aujourd'hui de dresser une image plus ou moins fidèle de l'origine des différentes sources de matière première exploitée. Cet ensemble de sources constitue ce qu'il est convenu d'appeler le **territoire d'approvisionnement en matières premières lithiques** (Geneste, 1992) et c'est cette entité territoriale qu'il s'agit de comprendre et d'étudier.

La définition du territoire d'approvisionnement, en termes de superficie surtout, constitue la première étape du raisonnement et, historiquement, elle a longtemps focalisé l'attention des chercheurs. Les premières incursions de la recherche vers la pétro-archéologie ont en effet eu comme principal objectif de rendre compte de l'échelle des territoires d'approvisionnement (e. g. Valensi, 1955; Nouel, 1961). À ce point de la discussion s'opposaient une vision strictement locale de la récolte des matières premières et une vision acceptant des circulations à grande distance. Ce débat, qui va se confondre avec la question des méthodes de détermination, portera les recherches des années suivantes et sera par exemple au centre de la discussion opposant A. Masson et P.-Y. Demars (Torti, 1980; Masson, 1981; Demars, 1982b, a; Masson, 1982; Torti-Zannoli, 1983). C'est également sur la définition des distances que se concentrent les recherches en Europe orientale, ce qui conduit les chercheurs à se focaliser sur les silex « marqueurs » qui permettent d'identifier les circulations à grande échelle (Féblot-Augustin, 1997).

Progressivement la démonstration va être faite que les distances envisageables peuvent être importantes, se chiffrant en centaines voire, dans certains cas, en milliers de kilomètres. En raison d'histoires scientifiques différentes, l'Europe orientale et l'Europe occidentale ont pu un temps donner l'image d'échelles de distances contrastées. Ainsi J. Féblot-Augustin dans un travail de synthèse (Féblot-Augustin, 1997) évoquera une dichotomie entre des distances très importantes dans les plaines d'Europe de l'Est et des distances beaucoup plus réduites en Europe occidentale dans des reliefs souvent plus contrastés. Les ajustements méthodologiques et la multiplication des données ont progressivement gommé ces différences et le même auteur reviendra donc sur son diagnostic en constatant l'occurrence systématique de circulations à grande distance (Féblot-Augustin, 2009).

D'importants **contrastes en termes d'échelle de distances** vont en revanche apparaître entre les grandes entités chronologiques de la Préhistoire. Le Paléolithique supérieur dans son ensemble correspond à une augmentation importante de la superficie des territoires d'approvisionnement par rapport au Paléolithique moyen (Féblot-Augustin, 1997, 2009) même si certaines phases sont marquées par une diminution plus ou moins radicale de ces espaces à l'exemple des débuts de l'Holocène pour l'ensemble des Balkans (Mihailović, 2002).

Au-delà de la question des dimensions du territoire d'approvisionnement, la discussion sur sa signification se pose rapidement. C'est ainsi que pour expliquer la circulation constatée des silex du Grand Pressigny en Beauce au Néolithique, A. Nouel va suggérer l'existence d'échanges : « *On peut se demander ce que l'exportation du Grand-Pressigny pouvait réclamer en contrepartie aux Néolithiques beaucerons. Il ne me paraît pas difficile de répondre : la Beauce, déjà cultivée par les Néolithiques, pouvait payer en céréales.* » (Nouel, 1961, p. 73). À l'inverse, c'est en privilégiant l'hypothèse d'un approvisionnement direct que P.-Y. Demars considère comme invraisemblable la circulation de silex à grande distance évoqué par A. Masson « *Pourquoi l'homme paléolithique [...] serait-il astreint à aller chercher à 300 km (à vol d'oiseau) des silex, alors qu'il en avait dans les environs de son habitat ?* » (Demars, 1982b, p. 266).

Aborder le problème complexe de la structuration du territoire d'approvisionnement revient à vouloir caractériser les différents espaces qui le composent (les différents espaces parcourus et l'espace social²⁷) autant que les processus à l'œuvre dans la circulation des matières premières (les formes et les modes de circulation). À l'heure actuelle nous manquons cruellement de modèles et d'outils théoriques pour penser ces problèmes : dans la suite de ce chapitre, nous discuterons différents aspects sans prétendre apporter de réponse globale à une question dont l'ampleur nécessite encore des recherches approfondies.

1.2.4.2 - Formes et modes de circulation de la matière première

Il nous semble fondamental en tout premier lieu de distinguer deux faits techniques qui occupent des places très différentes dans la circulation des matières premières : l'acquisition et le transport.

Nous considérons les différents **modes d'acquisition** comme l'ensemble des moyens permettant l'entrée d'une matière première dans le système de production. Cette acquisition peut se faire selon deux modes principaux :

- (1) **direct** (sans intermédiaire) ou
- (2) **indirect** (via un intermédiaire).

L'**approvisionnement direct** (sans intermédiaire) implique l'accès à un gîte. Les matières premières pouvant être emportées brutes ou transformées sur place. L'**approvisionnement indirect** peut impliquer des matières premières brutes ou des produits transformés, quel que soit le stade de transformation (nucléus plus ou moins préparé ou en cours d'exploitation, supports bruts, outils finis ou en cours d'utilisation).

Par le terme de **transport**, nous désignerons ici tous les processus de déplacement des matériaux au sein du territoire, à différentes étapes des chaînes opératoires de production et d'utilisation des outils, sans que ces derniers ne sortent du système de production donc sans qu'il y ait abandon ou transfert.

L'approvisionnement constitue la première étape du cheminement qui va nous intéresser. Par force, cette étape du processus revêt un caractère stratégique (au sens de Lemonnier, 2010) : il est tautologique de souligner que l'étape est indispensable à la poursuite du processus (sans matière première...) mais plus globalement, les choix faits au moment de l'approvisionnement (qualités, quantités, formes) auront sur l'ensemble des étapes suivantes une incidence cruciale. Dans certains cas, l'ensemble du déroulement d'une chaîne opératoire est conditionné à la sélection de matières premières présentant des caractéristiques précises, à l'image, par exemple, des débitages par pression sur blocs traités thermiquement au Chasséen dans le Sud-Est de la France (Binder, 1984 ; Léa, 2004a, 2005).

27. L. R. Binford (1982) parle en anglais de *visiting range*. Nous définirons ce terme plus loin, mais notons qu'on entend ici par espace social le territoire occupé dans un même temps par des groupes liés par des relations de différentes natures (matrimoniales, matérielles...).

1.2.4.2.1 - L'approvisionnement direct

L'**approvisionnement direct** implique par définition un **déplacement** du groupe ou d'une partie du groupe vers le gîte puis le transport de la matière première sous une forme brute ou transformée, avec, dans le second cas, l'existence de sites d'ateliers. Dans un cas comme dans l'autre, on admet que les distances induites entre le site d'habitat et le gîte de matière première doivent être limitées. Les Aborigènes d'Australie centrale, malgré la possibilité d'utiliser des véhicules motorisés, ne parcourent pas plus de 40-45 km pour ce type de déplacement (Gould et Saggers, 1985).

Ce type de déplacement peut être réalisé au cours d'opérations spécialisées (*specific procurement*) ou dans le cadre d'expéditions destinées à assurer d'autres besoins, principalement ceux associés à la subsistance (*embedded procurement*). En utilisant surtout les données issues de son travail auprès des Nunamiut²⁸, L. R. Binford (1979) avait argumenté pour l'hypothèse d'une généralisation du modèle de l'*embedded procurement*²⁹ qui amène à considérer le territoire d'approvisionnement comme une image, au moins partielle, de l'espace parcouru pour l'exploitation des ressources. Mais d'autres auteurs ont remis en question cette assertion et des contre-exemples ont été décrits, notamment chez les Aborigènes d'Australie centrale déjà évoqués (Gould et Saggers, 1985). Dans ces mêmes contextes, il existe une distinction entre deux types de sources d'approvisionnement direct (Gould, 1978) : des sources identifiées – *quarries* – visitées de manière récurrente et des sources occasionnelles, correspondant à un ramassage opportuniste – le *situational gear* de L. R. Binford (1979).

Réfuter l'assertion de L. R. Binford d'une généralisation des pratiques d'approvisionnement intégré induit une vision bien plus complexe des modes d'approvisionnement. Il faut alors s'interroger sur la possibilité de distinguer dans les données archéologiques les résultats d'une collecte intégrée de ceux résultant de déplacements spécifiques. Cet aspect du problème est loin d'avoir reçu des réponses solides et nous ne pouvons qu'évoquer quelques pistes de réflexion. Il y a tout d'abord une piste théorique qui consiste à comparer la diversité des milieux représentés par les ressources liées à la subsistance et celle des zones d'approvisionnements en matière première lithique. Une telle piste, pour paraître parfaitement envisageable dans des contextes particuliers, est difficilement généralisable sur la majorité des sites. Elle nécessite en effet une documentation archéologique particulièrement fine et une connaissance du contexte environnemental qui n'est que rarement possible.

Une autre piste de réflexion consiste à s'interroger directement sur la diversité des sources exploitées (Perles, 1993). On peut alors opposer schématiquement deux solutions :

- une **stratégie généraliste** où l'ensemble des ressources disponibles dans un espace donné est mis à contribution et,
- une **stratégie spécialisée** où une sélection de ressources est exploitée au détriment d'autres.

Le premier cas pourrait plaider en faveur d'un approvisionnement intégré, le second à l'inverse illustrerait un approvisionnement spécifique. Dans le cas d'une récolte généraliste ou *opportuniste*, les différences de disponibilité entre les ressources seront en mesure d'expliquer leurs représentations respectives au sein d'un assemblage archéologique. À l'inverse une

28. tribu Iñupiat vivant au nord du détroit de Béring en Alaska. Quand L. R. Binford étudie ces populations, elles ont déjà subi de plein fouet le contact avec la civilisation occidentale.

29. « Stated another way, among mobile hunters and gatherers raw materials are generally procured as elements of an embedded strategy, and are obtained in anticipation of future needs » (Binford, 1979, p. 266)

récolte spécifique entraînera un biais de représentation (Andrefsky, 1994) et la représentation d'une source au sein de l'assemblage ne sera plus contrôlée par sa disponibilité mais par des processus de sélection humains. La manipulation d'un tel modèle se confronte cependant à certains problèmes méthodologiques liés à la taille des assemblages et à la difficulté à anticiper les résultats d'une récolte aléatoire dans un milieu donné (Brantigham, 2003).

Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de modèle solide pour discuter cet aspect des stratégies d'approvisionnement, mais l'existence de contre-exemples ethnographiques (cf. supra), comme la complexité de certains cas archéologiques, nous amènent à réfuter l'hypothèse qui fait des stratégies intégrées un modèle polyvalent. La question des stratégies de récolte doit être posée au cas par cas et ne peut être considérée comme un acquis.

1.2.4.2.2 -L'approvisionnement indirect

L'approvisionnement indirect fait intervenir un **transfert**, terme qui regroupe trois processus distincts (Testart, 2007) :

- les dons qui n'induisent pas de contrepartie exigible par le donataire ;
- les échanges qui impliquent une contrepartie, immédiate ou différée, pouvant être réclamée ;
- les transferts obligatoires sans contrepartie ou transferts du troisième type.

À notre niveau d'analyse, la distinction entre ces différents types de transfert est difficilement envisageable. Elle nécessite de reconnaître l'existence d'une contrepartie et de pouvoir apprécier des éléments non matériels (caractère exigible ou non de la contrepartie notamment). Pour cette raison, il est préférable de se tenir au terme générique de transfert plutôt que de parler d'échange ou de don, tant que des éléments pertinents ne permettent pas de proposer une hypothèse pour l'un ou l'autre des types de transferts. Ce mode de circulation des matières premières n'implique plus un déplacement direct du groupe ou d'une partie du groupe sur le site et, couramment, on admet qu'il puisse rendre compte des distances d'approvisionnement beaucoup plus importantes que l'approvisionnement direct en particulier si l'on considère la possibilité de transferts de proche en proche – *down-the-line* (Renfrew, 1984 ; Perlès, 1990 ; Féblot-Augustin et Perlès, 1992).

La recherche de critères fiables pour identifier avec une certaine assurance les transferts des approvisionnements reste encore aujourd'hui un problème non résolu, d'autant que le débat autour de cette notion en Préhistoire ne partait pas sans a priori idéologique (Perlès, 2007). Pour avancer avec prudence sur ce terrain difficile, il faut revenir sur ce que nous connaissons des mécanismes de transferts dans les sociétés de chasseurs-cueilleurs. Sur ce point, il existe un contraste très net entre les sociétés sans richesse ou *achrématiques* (Testart, 2005) et celles où la richesse existe. Dans ces deux types de sociétés, la nature et surtout l'ampleur que peuvent atteindre les transferts est incomparable (Testart, 2007).

La gamme des possibles est très large, pour ce qui concerne la nature des biens en circulation (matières premières ; produits transformés appartenant ou non à une production spécialisée). Certaines productions peuvent être spécifiquement orientées vers la réalisation de transferts (Perlès, 2007). Les observations ethnographiques ont largement démontré leur existence même dans des contextes où les savoir-faire sont également répartis (Féblot-Augustin et Perlès, 1992). Les mêmes données ethnographiques montrent que la forme sous laquelle une matière première arrive sur un site ne peut souvent pas être un argument

pour différencier le transfert de l'approvisionnement direct. Plus généralement, l'étude citée précédemment (Féblot-Augustin et Perlès, 1992) fait ressortir deux éléments importants et en partie contre-intuitifs :

- les transferts intergroupes sont systématiques et concernent une grande variété de biens techniques comme de biens fortement valorisés ;
- ils peuvent prendre des formes diverses sur des distances extrêmement importantes (jusque 3 000 km).

Dans le contexte du Néolithique grec, la discussion développée par C. Perlès (1990) pour réfuter l'hypothèse de R. Torrence (Torrence, 1986) d'un approvisionnement direct en obsidienne pour des sites éloignés des sources de matière première est un exemple de la complexité du problème. Pour cet auteur, l'arrivée sur les sites de matières premières provenant de **ressources lointaines diversifiées** sous des formes variables (nucléus préformés ou en cours d'exploitation), l'éloignement des sources impliquées dans ces apports et les faibles quantités (parfois une seule pièce) en jeu dans ces circulations sont autant d'arguments s'opposant à une hypothèse d'approvisionnement direct (Perlès, 2007). Quand ils existent, des contrastes entre les savoir-faire impliqués dans les productions sur matières premières lointaines et dans les productions sur matières premières locales peuvent également fournir un argument de poids en faveur d'acquisitions indirectes (Binder et Perlès, 1990).

G. Porraz (2010a) mobilise un argument relativement proche pour expliquer la présence de radiolarites provenant de sources situées à environ 200 km du site dans l'assemblage moustérien de Pié Lombard (Alpes Maritimes) : « *la présence d'un matériau provenant d'un secteur peu exploité et introduit depuis de très longues distances doit pouvoir être considéré comme la marque d'un approvisionnement indirect* » (Porraz, 2010, p.302). La présence de certains matériaux dans des sites se situant au-delà de leur **seuil de diffusion**, c'est-à-dire l'aire au sein de laquelle elles sont présentes régulièrement dans les assemblages, apparaît également comme un indice fort de transferts (Porraz, 2010).

Malgré ces quelques pistes, nous restons en déficit de schémas interprétatifs pour distinguer approvisionnements directs et indirects. En revanche, il nous semble fondamental de mieux prendre en compte le rôle que peut prendre le second dans la circulation des matières premières.

1.2.4.2.3 - Transport et mobilité

Nous avons jusqu'ici considéré uniquement les processus d'approvisionnement. Il faut ajouter maintenant la mobilité des matériaux induite par leur transport, sous différentes formes, après leur entrée dans le système de production. Cet élément est fondamental puisqu'il a une implication sur l'ensemble des raisonnements à partir d'une assertion que nous pouvons exprimer ainsi : **en raison du transport que peut subir un élément à différentes étapes de sa vie, la distance observée archéologiquement entre le lieu d'abandon et la source d'approvisionnement ne correspond pas nécessairement à la distance parcourue pour l'acquisition de la matière première.**

Le *personal gear* est le principal vecteur du transport si l'on se fie aux modèles ethnographiques. Sous ce terme, est désigné l'ensemble de l'équipement individuel (Binford, 1979). Tel qu'il a pu être décrit par les ethnologues et si l'on s'en tient aux seuls outillages lithiques qui n'en constituent qu'une partie, il peut se composer de divers outils, plus ou moins spécialisés selon les contextes et les stratégies, et éventuellement de réserves de matières premières

sous différentes formes, notamment sous la forme de nucléus ou de matrices (Kuhn, 1994). Les *toolkits* font partie de ce *personal gear*, ils correspondent à des ensembles d'outils dédiés à certaines tâches (Binford, 1979, p. 264; Cahen et al., 1979). La composition du *personal gear* diffère évidemment d'un groupe à l'autre mais, dans un contexte donné, il varie en fonction de la saison, de l'objectif d'un déplacement et des individus ou des groupes d'individus (Binford, 1979). Le *personal gear* est donc transporté d'un site à l'autre. Sur chaque site il subit des transformations dues à l'utilisation d'une partie au moins de ses composants au travers de phases d'entretien, de recyclage/réemploi ou d'abandon. L'importance de ces différentes phases peut signaler des différences de statut de site.

Le transport est un facteur d'arrivée de matières premières sur le site, sous différentes formes, c'est également un facteur de départ de matériau hors du site. Une part des produits qui transitent par le site n'y sont pas abandonnés et sont donc en partie invisibles à l'archéologue. Ces *phantom tools* (Cahen et Keeley, 1980) peuvent cependant être entrevus au travers de témoins indirects (Porraz, 2008) issus de gestes techniques réalisés sur le site : déchets de débitage pour des nucléus, éclats de retouche pour des outils...

1.2.4.3 - De l'approvisionnement au territoire

Les différents vecteurs aboutissant à l'abandon de matières premières sur un site (acquisition directe ou indirecte et transport) contribuent donc à la formation de l'assemblage archéologique. Ces différents facteurs fonctionnent à des moments divers dans l'occupation du site (Stevenson, 1985) et forment progressivement l'assemblage lithique qui constitue notre unité d'étude. À l'heure actuelle, aucun modèle théorique n'est en mesure de proposer des arguments univoques pour différencier les différents modes d'acquisition et pour caractériser la part du transport au sein du territoire parcouru. Il apparaît en revanche indispensable de prendre en compte ces différents processus dans l'analyse d'un assemblage. Ces réflexions ne peuvent se développer à la seule échelle d'étude du site qui n'est, en définitive, qu'un point au sein d'un territoire, et c'est à l'échelle de ce dernier que s'organisent les processus qui animent le système de production.

1.2.4.3.1 - Les espaces territoriaux : les données de l'ethnographie

L'ethnographie nous fournit une image de la complexité des organisations territoriales. L'un des modèles développés pour comprendre ces territoires est un modèle d'organisation concentrique des activités autour du site. Dans cette *Economic zonation* (Higgs et Vita-Finzi, 1972; Binford, 1982) quatre zones successives sont évoquées :

- le *foraging radius* correspond à l'espace parcouru au cours de déplacement pendulaire journalier ;
- le *logistical radius* correspond aux déplacements impliquant l'occupation de camps secondaires pour des déplacements de plusieurs jours ;
- l'*extended range* correspond à l'espace connu et surveillé depuis le site ;
- enfin, le *visiting range* correspond à l'espace occupé dans un même temps par des groupes liés d'une manière ou d'une autre.

Les deux premières zones, le *foraging radius* et le *logistical radius*, forment le territoire du site – *site territory* (Higgs et Vita-Finzi, 1972) ou *camp range* (Binford, 1982). Les différents auteurs considèrent qu'à ces deux espaces territoriaux correspondent des modalités d'approvisionnements directs. L'extension maximale du *foraging radius* est relativement

facile à percevoir puisque le trajet aller-retour doit pouvoir être réalisé en une journée. L. R. Binford (1982) évoque une limite supérieure constatée en ethnographie d'environ 6 miles (10 km). Le *logistical radius* en revanche pose un problème plus difficile à résoudre : à partir du moment où des camps intermédiaires peuvent être installés, les distances envisageables deviennent plus importantes et nous manquons de référentiel pour évaluer le champ des possibles. Ces distances vont par ailleurs dépendre des stratégies de mobilité développées et doivent probablement varier fortement d'un cas à l'autre.

L'*extended range* paraît impossible à appréhender en archéologie dans la mesure où il ne peut pas laisser de traces matérielles. Nous lui préférons la notion de territoire annuel, *annual range*, définissant l'espace total parcouru au cours du cycle annuel du groupe. Dans cet espace s'installe la circulation des matières premières au sein du *personal gear*. Enfin, c'est dans le dernier espace, le *visiting range*, que vont jouer les transferts. Les deux dernières entités territoriales sont difficilement délimitables *a priori* en termes de distances maximales et peuvent en grande partie s'entremêler.

1.2.4.3.2 -Zonation économique du territoire d'approvisionnement

Dans une approche inductive, certains chercheurs ont cherché à définir une zonation économique du territoire d'approvisionnement appuyée sur les variations constatées entre différents espaces en termes quantitatifs et qualitatifs. Le modèle alors proposé est formé de cercles concentriques établis autour du site. Nous en évoquerons deux définis dans des contextes très différents.

J.-M. Geneste (1985) a défini, dans le cas du Moustérien du Périgord, une zonation articulée autour de trois aires successives :

- l'espace local dans un rayon de 5 km ;
- l'espace intermédiaire dans un rayon de 20 km ;
- l'espace lointain au-delà de cette limite.

Dans le contexte du Néolithique de Provence, D. Binder (1998) a mis en valeur les seuils suivants :

- le domaine local dans un rayon de 5 km ;
- le domaine intermédiaire jusqu'à 30 km ;
- le domaine lointain entre 30 et 100 km ;
- le domaine très lointain au-delà de 100 km.

Dans les deux cas, des formes ou des quantités différentes de matières premières en circulation sont associées à chacune de ces aires successives. Une partie des discussions a donc consisté depuis plusieurs années à comparer, d'un site à l'autre ou d'un contexte chrono-géographique à l'autre, les effectifs et les formes de matière première qui circulent depuis ces aires concentriques vers le site. Cette approche a permis de mettre en valeur des contrastes évidents entre différents contextes parmi lesquels on citera la rupture constatée à grande échelle entre Paléolithique moyen et Paléolithique supérieur (Geneste, 1988; Féblot-Augustin, 1997, 1999). De manière générale, ces études ont souligné une décroissance globale des quantités de matières transportées avec l'augmentation de la distance (Geneste, 1992) même si progressivement, des cas « atypiques » se multiplient et amènent à complexifier les modèles.

1.2.4.3.3 -Le traitement cartographique

Ouvrons ici une parenthèse méthodologique : la question des distances reste un problème difficile à résoudre dans les études territoriales.

Classiquement, en archéologie, les distances sont exprimées à vol d'oiseau, *i. e.* en **distances euclidiennes**, bien que les défauts de cette expression de la distance soient clairement perçus (Féblot-Augustin, 1997). L'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG) permet de prendre en compte les principaux éléments de biais dans la perception des distances : (1) l'inaccessibilité de certains espaces (espaces maritimes, reliefs trop escarpés) et (2) le relief. Dans une région littorale au relief marqué comme l'est l'arc liguro-provençal, ces deux critères modifient profondément la perception des distances d'un point à l'autre et

$$c = 0.031p^2 - 0.025p + 1$$

équation 1 : *Calcul de la carte des contraintes où c exprime la valeur de la contrainte pour une unité de terrain et p la pente.*

$$j_m = \frac{d_e}{35}$$

équation 2 : *Calcul de la distance exprimée en jour de marche où j_m est le nombre de journées de marche pour atteindre un point de l'espace depuis le site et d_e la valeur de la carte distance-coût à ce point, exprimée en kilomètres.*

leur prise en compte s'avère particulièrement importante.

Les distances exprimées dans ce travail prendront donc en compte ces critères et seront exprimées en **journées de marche** (j_m). Il faut bien préciser toutefois qu'il ne s'agit pas de prétendre reconstituer précisément la durée des trajets : l'échelle de calcul, la précision des données et la difficile évaluation de la vitesse de la marche sont évidemment des limites à prendre en compte. De plus, il n'est pas question d'imaginer systématiquement que les préhistoriques aient suivi le trajet le

plus court d'un point à un autre et nous avons suffisamment insisté sur le fait que la distance constatée entre un objet et la source de matière première qui lui est associée ne correspondait pas nécessairement à la distance effectivement parcourue par cet objet. **L'objectif de ces calculs est donc d'établir des distances qui soient comparables d'une zone à l'autre dans des conditions de relief et d'accessibilité qui peuvent varier fortement.**

La démarche suivie dans ce travail est la suivante, l'ensemble des traitements a été effectué sous ArcGis 10.1©.

- (1) Sur la base d'un modèle numérique de terrain (MNT³⁰) à 200 mètres de précision, une **carte des pentes** a été établie. Cette carte attribue à chaque unité de terrain de 40 km² une valeur de pente moyenne exprimée en degré. Dès cette étape, les terrains réputés inaccessibles (pentes supérieures à 40° et plans d'eau) sont exclus de l'espace parcourable.
- (2) La carte des pentes est utilisée pour établir une **carte des contraintes** en suivant l'équation 1. Cette carte établit le coût de traversée de chaque unité de terrain de 40 km². Ce coût est exprimé en kilomètres et correspond à la distance théoriquement parcourue en terrain plat pour un effort équivalent (Eastman, 1999).

30. Modèle numérique de terrain. Fichier numérique attribuant à chaque unité de terrain une valeur d'altitude. La précision du modèle dépend de la taille des unités de terrain, *i. e.* des pixels du fichier.

- (3) À partir de chaque site, ou de chaque autre point de départ choisis, une **carte distance-coût** peut alors être éditée. Elle établit pour chaque point de la carte le coût cumulé de déplacement depuis le point de départ. Quand une cellule de la carte est considérée comme non accessible, le trajet calculé contourne cette cellule. L'unité de cette carte reste exprimée en kilomètres.
- (4) En évaluant la vitesse de marche moyenne à 5 km. h⁻¹, ce qui correspond à une vitesse classiquement admise, même si elle est évidemment arbitraire, l'unité est convertie en heures de marche. Sur la base de journées établies à 7 heures de marche, nous avons exprimé les distances en jours de marche plutôt qu'en heures. La conversion suit donc finalement l'équation 2.

L'espace local du site est alors établi en suivant la définition princeps : l'espace qui peut être parcouru en une journée de marche aller-retour. Nous considérons donc que l'aire couverte par cet espace est forcément comprise dans un rayon inférieur ou égal à une demi-journée de marche depuis le site. Cette distance maximale, considérant la possibilité théorique d'un aller-retour sans qu'une partie du temps ne soit utilisée pour la réalisation des activités qui motivent le déplacement, est donc une définition par excès. Comme il semble difficile d'évaluer précisément ce type de distance à l'échelle qui est la nôtre, et sans revenir sur l'ensemble des biais inhérents à ce type de calcul, il nous paraît raisonnable de considérer cet espace proche que nous définirons comme l'espace maximal au sein duquel peut prendre place le territoire local du site ou *foraging radius*.

1.2.4.4 - Quels modèles interprétatifs ?

Penser les résultats obtenus lors de l'analyse techno-économique des assemblages nous amène à rechercher des modèles interprétatifs. Certains modèles issus principalement de l'école américaine de la *Behavioral Anthropology* sont fondés sur des études ethnographiques, c'est le cas notamment des systèmes de mobilités définis par L. R. Binford. Sans qu'il s'oppose à ce premier exemple puisque le cadre interprétatif reste le même, un autre mode de réflexion consiste à focaliser l'attention sur la stratégie d'approvisionnement, c'est le cas du modèle développé par S. Kuhn. Dans un cas comme dans l'autre, ces approches sont hypothético-déductives. Une autre manière d'appréhender les faits consiste alors à adopter une approche inductive partant des faits archéologiques pour proposer des modèles de réflexion.

1.2.4.4.1 - Les systèmes de mobilité

Le modèle proposé par L. R. Binford (1980) s'attache à classer les grandes classes de **stratégies de mobilité** observables chez les populations de chasseurs-cueilleurs nomades. Tout en insistant sur leur nature non exclusive, L. R. Binford propose de définir deux pôles opposés au sein d'un continuum des possibilités pour ces systèmes de mobilité.

- Le premier pôle correspond au **système résidentiel** ou *forager* : il s'agit d'un système privilégiant un déplacement fréquent de l'habitat et une exploitation préférentielle du *foraging radius*. Ce système, caractérisé comme un système *consumers to food* correspond à un déplacement du groupe vers des zones où les ressources sont disponibles. Les déplacements effectués depuis le site se font à petite échelle et l'habitat est rapidement déplacé pour exploiter une nouvelle zone quand les ressources se raréfient.
- Le second pôle du modèle est défini comme le **système logistique** ou *collectors*. Il s'agit alors d'une organisation de la mobilité opposant un site principal depuis lequel sont organisés des déplacements logistiques (d'une petite partie du groupe) visant

à exploiter des ressources plus ou moins lointaines. Ce système *food to consumers* privilégie donc des déplacements à plus ou moins grande échelle pour apporter les ressources vers le site plutôt qu'un déplacement du site.

Dans l'acception de L. R. Binford et plus largement dans toute la *Behavioral Anthropology*, ces systèmes sont pensés comme des stratégies indépendantes des systèmes sociaux et déterminés en priorité par les conditions environnementales. Ainsi, dans les environnements contraints (steppes froides ou déserts par exemple), les systèmes logistiques seraient privilégiés alors que dans des environnements riches où les ressources sont plus ou moins uniformément réparties (forêts tropicales, plaines centrales de l'Australie) des systèmes de type *foragers* seraient privilégiés. La rigidité de cette relation entre mobilité et environnement a pu être nuancée (Kelly et Todd, 1988) sans être fondamentalement remise en cause.

P. Wiessner (1982), propose de dépasser le raisonnement de Binford qui ne prend en compte que la mobilité et la relation aux ressources pour prendre en compte plus largement l'organisation socio-économique. Son raisonnement se concentre sur la manière dont est géré le risque d'un déficit dans les ressources assurant la subsistance du groupe et/ou de ses membres. Elle classe les différentes stratégies observées à cet égard en quatre grands types :

- (1) la prévention par l'organisation et le contrôle du territoire et des ressources qu'il contient ;
- (2) le transfert des ressources en surplus d'un groupe à l'autre en fonction des disparités ;
- (3) le stockage ;
- (4) le partage des risques qui peut prendre différentes formes et qui permet d'égaliser globalement l'accès aux ressources fondamentales pour les membres du groupe.

Dans la proposition qu'elle développe ensuite, l'auteur insiste principalement sur l'opposition entre les stratégies de partage du risque (4) et les stratégies de stockages (3) plus individuelles. Le premier type correspond à des sociétés telles que celles des San³¹ alors que le second correspond à celles des Nunamiut et des Indiens de la côte nord-ouest. Ces deux grands types sont concordants selon l'auteur avec les deux pôles de la classification de Binford : « *It should be added that all of these risk-reducing strategies can be linked to Binford's strategies for organization around resources, with individually organized pooling of risk being largely associated with a foraging strategy, and centralized pooling, transfer, and storage being most frequently associated with a collector's approach, and so on* » (Wiessner, 1982, p. 173). La mobilité n'est alors qu'un aspect particulier découlant de choix stratégiques opérés par les sociétés de chasseurs-cueilleurs dans la manière d'assurer leur subsistance.

De fait, cette critique partielle du modèle développé par L. R. Binford vient pointer une différence de taille entre deux types de sociétés très différentes : les chasseurs-cueilleurs stockeurs et les chasseurs-cueilleurs non stockeurs (Testart, 2005, 2012) et cette dimension est bien la grande absente des approches issues de la *Behavioral Anthropology*. Il n'est pas de notre propos dans ce travail de développer une critique de ce modèle de plus en plus couramment utilisé en archéologie, ce travail mériterait un développement important et un retour aux données ethnographiques.

31. Les San sont des chasseurs-cueilleurs qui occupaient de larges espaces de l'Afrique Australe. Ils sont aujourd'hui circonscrits dans le désert du Kalahari. Le nom de Bushmen (Bochimán en français, hommes de la brousse) créé par les colons, est également souvent utilisé dans la littérature.

1.2.4.4.2 - Les stratégies d'approvisionnement

S. Kuhn (1995) ne remet pas en cause le modèle développé par L. R. Binford mais il focalise son attention sur la constitution des assemblages et sur les stratégies d'approvisionnement du site en outillage. Il propose alors de distinguer deux types de solutions dans l'éventail des possibilités accessibles aux chasseurs-cueilleurs.

- La première, définie sous le terme *provisioning individuals*, accorde une place prépondérante au *personal gear*. Il s'agit de disposer à chaque instant d'une panoplie d'outils et de supports qui permette de répondre aux différents besoins envisageables.
- La seconde, *provisioning of places*, implique l'approvisionnement du site en blocs de matières premières adaptées aux besoins qui sont alors anticipés.

Ces deux stratégies admettent une certaine relation avec les systèmes de mobilité définis plus haut : le *provisioning individuals* étant favorisé par une mobilité de type *forager* alors que le *provisioning of places* signe une organisation plus logistique. Les deux modèles sont relativement aisés à distinguer dans les assemblages archéologiques. Dans le premier cas on doit s'attendre à des assemblages constitués à partir de matières premières diversifiées, fréquemment d'outils isolés, non débités sur place et de tous les indices illustrant l'entretien et le renouvellement des *personal gears*. Ce choix de gestion des approvisionnements tendrait à favoriser l'entretien poussé des outillages afin d'en augmenter la durée de vie. Dans le second cas, on s'attend à rencontrer des assemblages constitués aux dépens de sources de matières premières moins diversifiées sous la forme de débitages mis en place en vue de satisfaire un besoin en outillage précis, qu'il soit immédiat ou différé.

1.2.4.4.3 - Un retour aux données

La complexité de l'interprétation des données techno-économiques se laisse difficilement réduire à des modèles simples. Nous pensons que les progrès dans ce domaine passent par la multiplication d'approches multifocales croisant les résultats obtenus sur des ensembles de sites au sein d'un espace géographique en synchronie et en diachronie.

L'étude techno-économique d'un assemblage permet d'inférer plusieurs éléments à différents niveaux d'analyse. Tout d'abord elle amène à définir le territoire d'approvisionnement, dans son extension (cf. p. 2), mais surtout elle nous sert à différencier les espaces qui le composent (cf. p. 2). Cette structuration du territoire d'approvisionnement se matérialise dans la mise en évidence de différences de représentation entre les sources de matières premières. Chaque espace délimité est alors défini par les formes (les degrés de transformation) sous lesquels les matériaux sont introduits sur le site, les méthodes de production mises en œuvre, leur finalité et éventuellement les emports d'une partie des productions en dehors du site. Le territoire d'approvisionnement n'est alors plus un espace monolithique mais la combinaison de plusieurs espaces différents qu'il s'agit d'interpréter. Les modèles concentriques présentés plus haut représentent un des modèles possibles mais ne sont évidemment pas les seuls envisageables : nous verrons dans ce travail que les données peuvent amener à définir des situations où l'organisation des différents espaces n'est pas nécessairement concentrique. Insistons une dernière fois sur ce point : l'étude techno-économique ne peut pas se limiter à la définition préalable d'espaces à partir d'un modèle préétabli, espace qui servirait ensuite d'unité de comparaison. L'étude de chaque site doit amener à discuter la définition des espaces territoriaux perceptibles et le modèle élaboré est un des résultats de cette analyse. La mise en évidence des choix opérés aux différentes étapes de l'approvisionnement – sélection de certaines matières premières et désintérêt pour d'autres ; systèmes

d'acquisition ; abondance et état des différentes matières premières ; utilisation différentielle éventuelle des ressources – décrit ce que C. Perlès (Perlès, 1980) définit comme l'économie de la matière première. Chercher à caractériser cette économie dans toute sa complexité est un enjeu de poids qui doit être mené pour chaque étude de site.

La multiplication des études de site permet dans un second temps une discussion des différences et des régularités constatées, dans le temps et dans l'espace. Dans une même unité de temps, des différences constatées dans l'économie des matières premières entre des sites exploitant un même territoire d'approvisionnement nous amènent à questionner l'organisation du système de production lithique à l'échelle de ce territoire. Sur certains sites, la matière première est introduite brute ou plus ou moins préparée, alors qu'une partie plus ou moins importante des produits est exportée, nous parlerons alors de **sites producteurs**. À l'inverse, certains sites présentent une distorsion technique évidente en faveur de produits semi-finis ou finis, nous parlerons alors de **sites receveurs**. Un même site peut être producteur pour certaines ressources et receveur pour d'autres : le système de production peut combiner des séquençages différents de la chaîne opératoire selon les sources de matières premières. Les formes d'arrivée de la matière première sur les sites sont porteuses d'informations à plusieurs échelles. Elles indiquent ou non le passage par un site intermédiaire : une matière première brute peut être transportée directement de l'affleurement au site, un produit (même issu d'une phase précoce de la chaîne opératoire) implique nécessairement l'existence d'un ou plusieurs sites intermédiaires. L'étude d'un ensemble de sites peut permettre d'organiser ces derniers chronologiquement au sein des chaînes opératoires de production lithique. De ce point de vue, les sites d'ateliers, installés sur les gîtes de matières premières se situent, pour la matière première concernée, en amont des sites recevant les produits. Un site où les matériaux sont introduits sous forme d'outils et/ou d'armature se situe en aval d'un site où ces produits sont fabriqués. On est alors en mesure de caractériser progressivement l'organisation relative des sites, qui peut être plus ou moins complexe selon les systèmes de production.

Dans la diachronie, la comparaison des systèmes de production ainsi mis en valeur apporte une vision dynamique de l'organisation territoriale et économique et à travers elle, c'est l'organisation sociale que nous cherchons à percevoir. Cette étape de la recherche reste encore exploratoire, les corrélations entre certains changements dans l'organisation des systèmes de production et des changements d'ordre socio-économique restent très schématiques et concernent principalement des niveaux très larges de perception (opposition entre économie de chasseurs-cueilleurs nomades et économie d'agriculteurs sédentaires) sans qu'il soit encore possible d'évoquer de manière solide des échelles plus fines de caractérisation. Certaines pistes ont pu être évoquées et ouvrent des perspectives intéressantes, autour par exemple de la caractérisation de l'existence de la richesse dans certaines sociétés (Manolakakis, 1994, 1996).

Les approches évoquées jusqu'ici ont pour base de recherche les sites archéologiques et s'intéressent à leur approvisionnement. Ces études **centripètes** peuvent être utilement complétées par des approches **centrifuges** (Porraz, 2010) : il s'agit alors de s'intéresser, dans la diachronie, aux schémas de distribution d'une source de matière première donnée. Ce type de recherche est principalement développé pour des matériaux traceurs comme peuvent l'être le silex crétacé du Grand Pressigny (Delcourt-Vlaeminck, 1998 ; Primault, 2003 ; Ihuel, 2004), les silex de Chalosse (Jurassique) du nord-ouest de la France (Charraud, 2013), les radiolarites du Jurassique supérieur du nord de l'Italie (Porraz, 2010) ou les silex du Bédoulien de Provence.... Ce regard différent apporte des résultats complémentaires et ouvre d'importantes perspectives en termes de compréhension des stratégies d'approvisionnement.

1.3 - L'arc liguro-provençal comme terrain d'étude

1.3.1 - Présentation du contexte géographique

Ce travail se concentre sur une aire géographique particulière : l'arc liguro-provençal, qui présente des atouts indéniables pour aborder les problématiques posées. Cet espace, délimité au nord par les Alpes, à l'ouest par le Rhône et s'étendant vers l'est jusqu'à la plaine du Po, forme une bande côtière relativement étroite et aux reliefs contrastés.

L'histoire particulière des recherches préhistoriques dans cette zone en fait à la fois une région riche en sites majeurs pour les différentes périodes de la Préhistoire et une aire particulièrement mal connue pour ce qui concerne le Paléolithique supérieur. Une dynamique portée par le PCR ETICALP dirigé par D. Binder et associant différents acteurs a permis d'envisager la reprise de plusieurs collections importantes afin de faire évoluer nos connaissances pour la période épigravettienne. Cette région a par ailleurs fait l'objet d'un long travail d'accumulation de données concernant les ressources en matières premières lithiques et offre donc la possibilité d'aborder la question des approvisionnements sur la base de connaissances solides.

L'arc liguro-provençal est un espace géologique contrasté où se succèdent d'est en ouest une série d'unités structurales nettement distinctes (fig. 4). Cette compartimentation est un des points clés du contexte régional, à l'opposé des grands bassins sédimentaires où les ressources peuvent présenter des convergences importantes à grande échelle, l'arc liguro-provençal se décompose aisément en une série d'espaces ne pouvant pas livrer les mêmes types

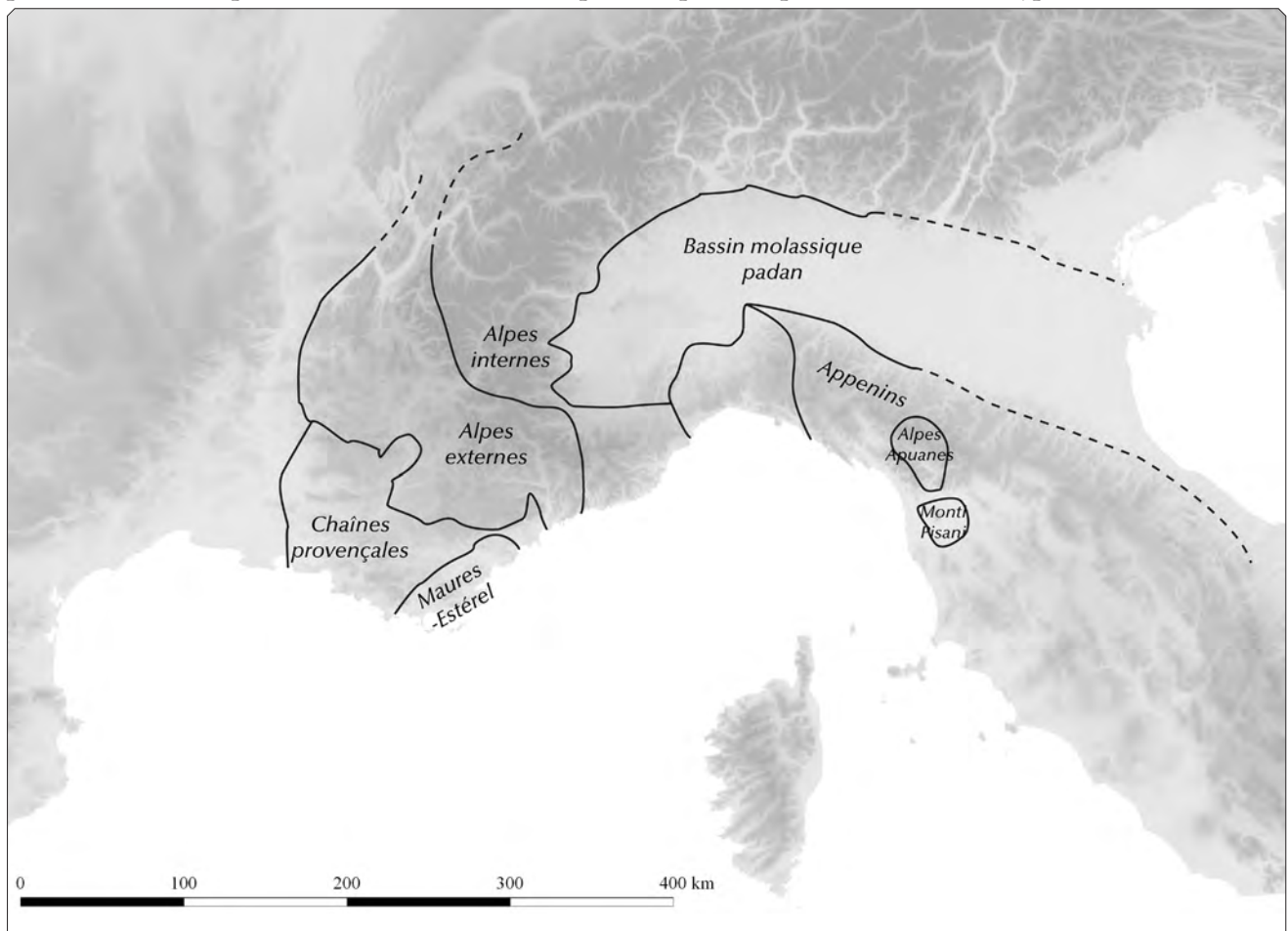


fig. 4 : Schéma structural simplifié des Alpes autour de l'arc liguro-provençal (redessiné d'après Lemoine et al., 2008).

de géomatériaux. Nous verrons par la suite que ces grandes unités structurales commandent largement la répartition des ressources et forment pour cette raison une clé de lecture efficace dans la détermination des aires d'approvisionnement.

1.3.2 - Les ressources siliceuses de l'arc liguro-provençal

La description systématique des échantillons de la lithothèque MP-ALP réalisée selon la méthodologie que nous avons présentée plus haut (cf. 1.2.1, page 44) a abouti à la définition de plusieurs types de silex et à l'identification de leurs extensions géographiques respectives. Nous présentons en annexe numérique dans le document intitulé « Annexe 1 : Les ressources de l'arc liguro-provençal, éléments pour un Atlas » une description de chacun des types et sous-types ainsi qu'une présentation plus détaillée des critères de description. Dans les paragraphes qui suivent nous présentons une synthèse de ces données qui apporteront une vision générale des ressources identifiées, des aires lithologiques et de l'état des connaissances concernant les principales matières premières connues. La lecture de l'annexe numérique dans son ensemble serait fastidieuse, elle est conçue comme un outil pour la consultation ponctuelle des éléments descriptifs détaillés de tel ou tel type de matière première, la synthèse qui suit doit apporter les éléments nécessaires à la compréhension de notre travail.

L'avancement actuel des recherches a permis d'établir une image globalement satisfaisante des disponibilités régionales (fig. 5). L'arc liguro-provençal est encadré, à l'est et à l'ouest par de grands ensembles de ressources de très bonne qualité qui structurent une grande partie des approvisionnements préhistoriques. Il s'agit : à l'ouest, des silex bédouliens et des silex tertiaires du bassin d'Apt-Forcalquier en **Provence occidentale** et à l'est, des radiolarites³² et des silex de la Maiolica dans les **Apennins septentrionaux**.

Au cœur de l'arc liguro-provençal, le long du **Corridor littoral**, les ressources sont plus irrégulières en qualité comme en quantité. Les bassins et fossés nord-varois forment une entité à part : les ressources y sont abondantes, remarquablement variées, parfois de qualité excellente. À l'opposé, certaines zones apparaissent presque vides de ressources en dehors de matériaux de qualité très médiocre. C'est le cas de la Ligurie centrale-occidentale entre Gênes et la frontière ; c'est également le cas en Provence orientale dans l'Estérel et les Maures malgré la présence de matériaux volcaniques clastiques (rhyolithes, lithophysés) ou encore de l'ensemble de la zone côtière avec différentes sources de silex de qualité très médiocre. Dans ce contexte, des espaces tels que le bassin de Valensole ou la frontière franco-italienne représentent des cas particuliers : les silex y sont médiocres mais abondants. Un peu à l'est de l'arc liguro-provençal, le nord des **Apennins toscans** forme une nouvelle entité lithologique avec des ressources plutôt médiocres mais abondantes.

32. Improprement appelées jaspes et issues de la formation géologique des Diaspri

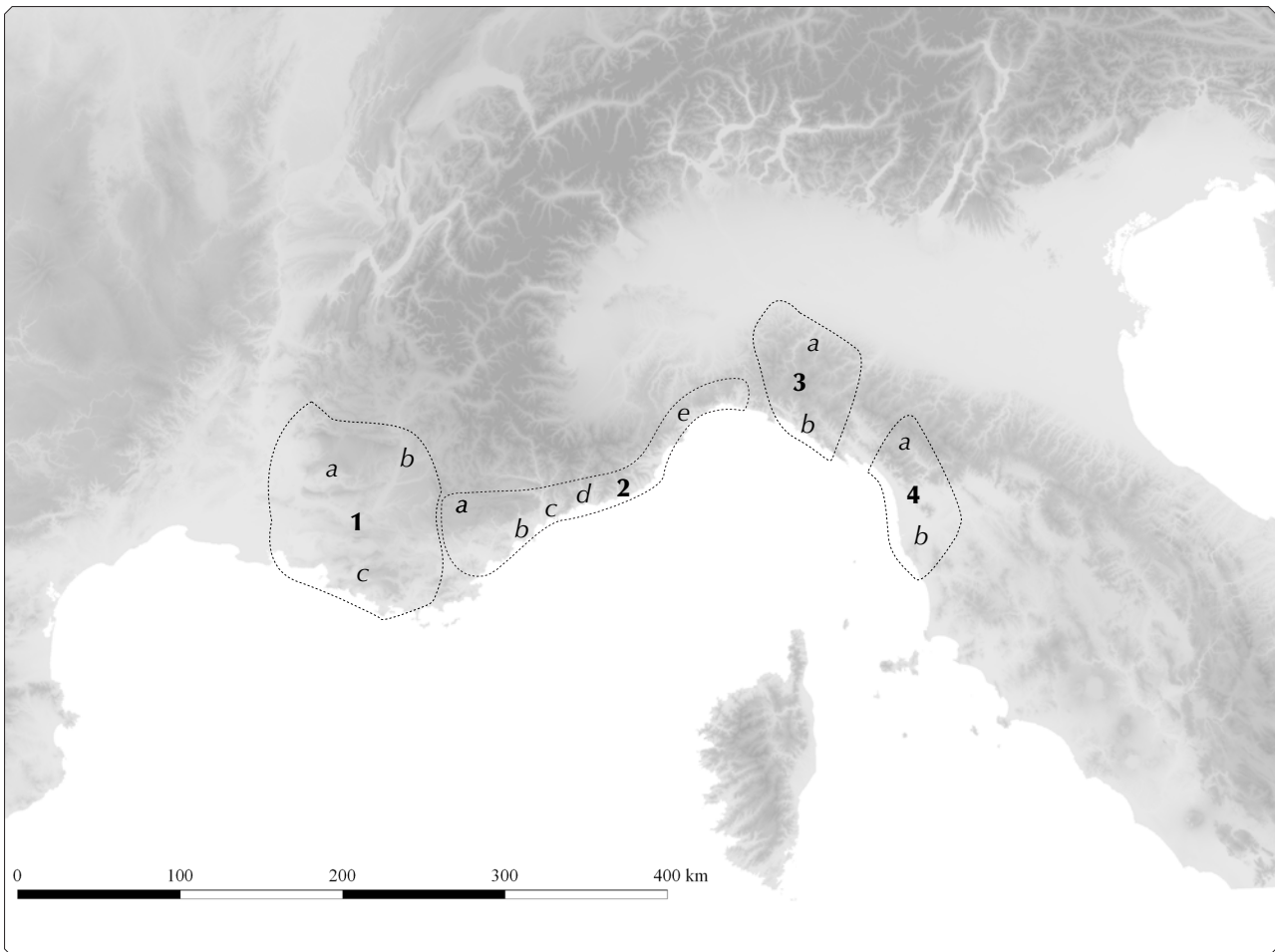


fig. 5 : Carte synthétique des grands ensembles lithologiques de l'arc liguro-provençal.
 (1) Provence occidentale : a. Monts du Vaucluse et Ventoux ; b. Moyenne Durance ; c. littoral de Provence occidentale ;
 (2) Corridor littoral : a. Haut-Var ; b. Estérel ; c. Alpes maritimes ; d. Frontière franco-italienne ; e. Ligurie centrale-occidentale
 (3) Appennins septentrionaux : a. Emilie-Romagne occidentale b. Ligurie orientale
 (4) Appennins toscans : a. Toscane septentrionale b. Livornese.

1.3.2.1 - Les ressources structurantes de l'arc liguro-provençal

1.3.2.1.1 - Les silex du Crétacé de Provence occidentale

Les formations calcaires du Barrémien et de l'Aptien (Crétacé inférieur) de Provence occidentale livrent des silex de qualité parfois excellente connus pour avoir diffusé durant toute la Préhistoire sur des distances importantes, depuis le début du Paléolithique supérieur au moins (Porraz et al., 2010a). Les silex des calcaires de faciès Urgonien du Vaucluse prennent une importance toute particulière dans les systèmes de production néolithiques (Binder, 1998, 2002) où ils font l'objet de traitements thermiques (Binder, 1998, 2002 ; Léa, 2004b, a, 2005 ; Roqué-Rosell et al., 2011). La place centrale qu'occupent ces silex dans les approvisionnements néolithiques a motivé un effort particulier de caractérisation au travers de plusieurs travaux se focalisant sur la pétrographie (Barbier, 1996 ; Millot, 2011) ou la géochimie (Blet, 1999 ; Blet et al., 2000).

Dans le contexte structural des chaînes provençales, la sédimentation crétacée est commandée par la mise en place d'un bassin sédimentaire profond désigné sous le terme de fosse vocontienne (Moullade, 1966 ; Porthault, 1978). Ce bassin s'ouvre dans un axe est-ouest et se divise en deux sous-bassins aux conditions légèrement différentes. Les familles de silex du Barrémien et de l'Aptien se répartissent en fonction de cette paléogéographie crétacée

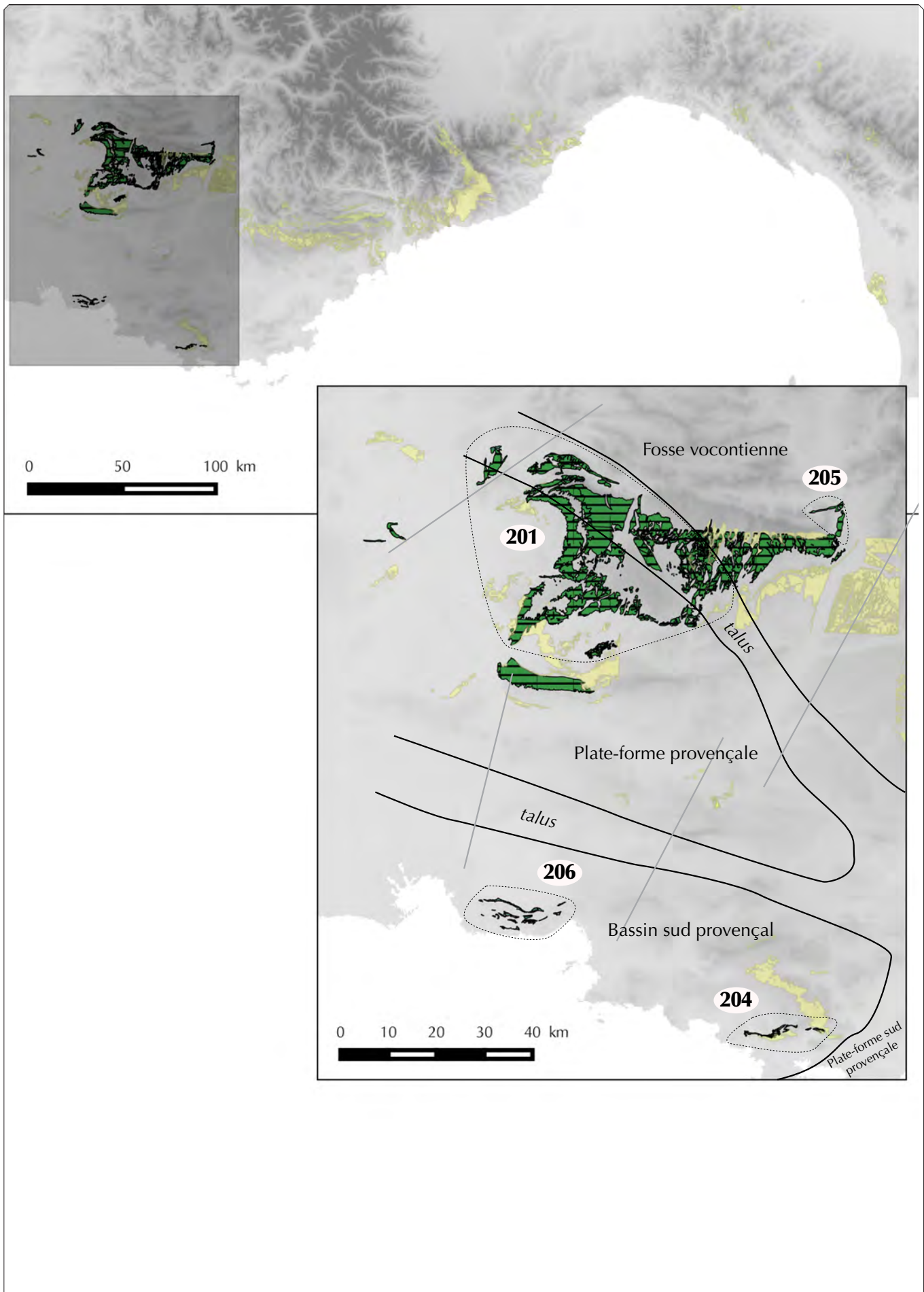


fig. 6 : Schéma simplifié de la fosse vocontienne (redessiné d'après Moullade et Tronchetti, 2004). Localisation des différentes familles de silex bédouliens de Provence occidentale.

(fig. 6) : les silex bédouliens urgoniens (MPALP_201³³) correspondent aux milieux de talus et de plate-forme de la fosse vocontienne ; les silex bédouliens de Montgervis (MPALP_205) sont issus de formations déposées au cœur de cette dernière ; les silex aptiens d'Evenos (MPALP_204) et les silex bédouliens de Châteauneuf-les-Martigues (MPALP_206) sont associés au bassin sud-provençal.

Les trois familles associées aux contextes de bassins ouverts (MPALP_204, MPALP_205 et MPALP_206) sont strictement localisées dans l'espace, elles sont aisément différenciables les unes des autres et ne présentent qu'une variabilité limitée. Le principal type des silex aptiens d'Evenos (204A1) est un ψ -mudstone³⁴ à matrice mixte à pelloïdes, rares spicules et Orbitolinidées très altérées (aspect diffus). Les silex de la famille MPALP_205 sont quant à eux dominés par le type 205A1 : silex ψ -wackestone à matrice mixte à pelloïdes et à cristaux de pyrite automorphes parfois très abondants. Enfin, les silex de Châteauneuf-les-Martigues (MPALP_206) sont des ψ -mudstones à matrice microcristalline à bioclastes (spicules monoaxones, foraminifères). Ces différents silex d'aspect assez constant (gris-noirs, peu translucides, à grain fin) correspondent donc toujours à des milieux relativement profonds, et se distinguent essentiellement sur la présence de certains marqueurs (pyrite pour 205, foraminifères bien conservés pour 206, orbitolines très altérées pour 204).

La famille MPALP_201 admet en revanche une extension géographique importante, des Monts du Vaucluse au sud au Ventoux au nord et au-delà vers la Drôme. La variabilité est également bien plus importante et a conduit à définir deux types réunissant 10 sous-types différents. Le type B réunit des silex ψ -wackestones présentant généralement des extensions géographiques limitées, ces silex sont bien identifiables malgré certaines convergences importantes. On relèvera principalement le sous-type 201B1, ψ -wackestone à matrice microcristalline à bioclastes abondants et relativement bien conservés ; 201B2, ψ -wackestone à matrice mixte à nombreuses orbitolines ; et surtout les types 201B3 et 201B4. Ces deux derniers ont un aspect commun, gris-bleu, opaque et mat et livrent des blocs de qualité souvent optimale. ψ -wackestones à matrice mixte à bioclastes fréquents, ils se différencient sur la bonne conservation des éléments figurés dans l'un (201B3) opposée à une altération très intense (éléments diffus généralement indifférenciés) pour l'autre (201B4).

Le type A est à la fois le plus important archéologiquement parlant, le plus complexe et le plus mal défini géographiquement. Il correspond à des ψ -mudstones à matrice mixte à spicules, quartz détritiques et pelloïdes. Ces silex, aux colorations jaunes plus ou moins intenses (noir ou rouge dans certains contextes) sont les matériaux caractéristiques du Bédoulien de Provence occidentale, qualifiés de silex blonds ou silex miel dans la littérature ; ce sont eux qui diffusent sur les plus grandes distances au Paléolithique supérieur comme au Néolithique. Leur extension géographique est importante et polarisée autour de deux grandes zones : les monts du Vaucluse au sud, le Mont Ventoux au nord. Les différentes études citées plus haut (Barbier, 1996 ; Blet, 1999 ; Blet et al., 2000 ; Millot, 2011) se sont attachées à chercher des critères de distinction internes, mais se sont heurtées à une homogénéité importante de ces ressources, à l'exception d'un type bien identifiable par une

33. Nous adopterons cette notation pour désigner les types identifiés dans la lithothèque MPALP, permettant ainsi de bien marquer la différence avec d'autres typologies de ressources siliceuses établies pour d'autres régions. Par commodité et pour alléger la lecture, nous utiliserons fréquemment une notation courte se limitant au code lui-même (sans l'identifiant de lithothèque MPALP).

34. Nous exposons dans l'annexe numérique (Les ressources siliceuses de l'arc liguro-provençal, éléments pour un atlas) les critères de description utilisés pour les matières premières qui sont ceux couramment utilisés en pétroarchéologie des matières premières siliceuses. L'utilisation du symbole ψ code ici la notion de pseudo-texture, c'est-à-dire la transposition aux matériaux siliceux de la classification des textures établie par Dunham (1962).

coloration noire particulière et possédant une signature géochimique originale (type 201A4, silex de Murs). Nous avons pu établir une distinction entre 3 types différents définis par une analyse de la granulométrie des quartz détritiques dont le détail est présenté dans l'annexe 1. Si le premier de ces sous-types (201A1) est indifférencié géographiquement, les deux autres sont caractéristiques de l'une des deux aires d'affleurements : le Mont Ventoux (201A2) et le sud et l'est des monts du Vaucluse (201A3).

L'état des connaissances concernant ces silex barrémiens est donc globalement avancé, le niveau de précision atteint dans leur caractérisation permet une certaine finesse dans la définition des aires d'approvisionnement et suffit à répondre aux problèmes posés dans notre étude. Reste cependant à mieux comprendre la répartition des différents types en position secondaire dans certaines formations de conglomérats (Valensole, Costières...) et à définir les relations génétiques entretenues entre les différents faciès.

1.3.2.1.2 - Les silex tertiaires de Provence occidentale

Les silex tertiaires, éocènes et oligocènes, sont issus de formations carbonatées lacustres liées au bassin sédimentaire tertiaire de Forcalquier qui vient envahir une partie importante de la Provence occidentale au cours de cette période. Ces formations sont principalement concentrées à l'heure actuelle dans le nord du Vaucluse (au sud des affleurements de silex bédouliens) et dans le sud des Alpes de Haute-Provence. Dans un contexte lacustre, la variabilité latérale et verticale des types de silex peut être importante : les changements de milieu de formation peuvent être rapides à l'échelle du bassin et les évolutions du système dans le temps sont souvent plus rapides qu'en contexte marin. Cela se traduit par une remarquable diversité des silicifications (Guilbert, 2000 ; Slimak et al., 2005). Ces silex, dont certains possèdent une aptitude à la taille exceptionnelle, sont connus pour leur importance dans les systèmes de production tout au long de la Préhistoire avec des distances de circulation parfois importantes : en particulier les productions de grandes lames du Gravettien (Onoratini et al., 2011) et du Néolithique (Renault, 1998). Les caractérisations géochimiques permettent de bien individualiser ces formations en regard d'autres bassins tertiaires. En revanche elles échouent à différencier les types entre eux en raison de l'homogénéité des compositions en éléments traces au sein du bassin lui-même (Simonucci, 2000).

Des conditions de formation contrastées entre Éocène et Oligocène permettent la définition de deux familles distinctes : respectivement MPALP_302 et MPALP_301. Chacune de ces familles comprend un nombre relativement important de types. Ces derniers se différencient en fonction de la nature et l'abondance des éléments détritiques (gravelles, bioclastes) et de leur état de conservation. Les silex éocènes sont fréquemment des ψ -wackestones à matrice cryptocristalline à gravelles abondantes généralement bien triées. Les silex oligocènes sont plus souvent lités, à texture variant selon les lits de ψ -mudstones à ψ -packstones, à matrice cryptocristalline dominante et à bioclastes abondants (charophytes et gastéropodes).

Cette seconde famille est celle qui concentre le plus l'attention en raison de son importance nettement plus marquée dans les approvisionnements préhistoriques. Trois types sont à considérer en particulier : 301A2 ; 301C1 et 301D2. Le type 301C1, ψ -packstone lité, à matrice cryptocristalline est caractérisé par une accumulation de fragments des tiges de charophytes. Le type 301C2 à litage marqué est souvent qualifié de *silex rubané*. C'est le type emblématique de cette famille de ressources. La texture varie en fonction des lits de ψ -mudstone à ψ -packstone, la matrice est cryptocristalline à mixte et les bioclastes sont essentiellement représentés par des charophytes, tiges et gyrogonites associées. Enfin, le

dernier type (301A2) qui pourrait représenter une évolution génétique du précédent est un ψ -mudstone lité, à matrice cryptocristalline où les bioclastes (charophytes, rares gastéropodes) sont ponctuels.

1.3.2.1.3 - Les radiolarites

À l'autre extrémité de l'arc liguro-provençal, le nord de l'Italie appartient à l'unité structurale des Apennins. Les formations associées sont radicalement différentes de celles présentes en Provence et dans les Alpes. On y rencontre en particulier de puissantes séries sédimentaires de grande profondeur, correspondant à des dépôts mis en place sous la Calcit Compensation Depth (CCD), c'est le cas de la formation des *Diaspri*, ou en contexte de bassin ouvert profond, de formations comme la *Maiolica* ou la *Scaglia Rossa*. Ces roches contiennent des silicifications où les bioclastes sont indicateurs de grandes profondeurs : radiolaires et foraminifères planctoniques sont largement présents alors qu'ils sont rares, pour l'ensemble des formations à silex de Provence. Mais ces conditions de dépôts, en milieu marin ouvert, entraînent également une plus forte homogénéité des lithotypes à grande échelle et par conséquent une plus grande difficulté à établir des critères de distinction entre les différentes aires d'affleurement.

À l'est de l'arc liguro-provençal et sur ses abords orientaux en Émilie-Romagne, on peut identifier deux grandes formations qui tiennent un rôle central dans les approvisionnements préhistoriques : la formation des *Diaspri* et la formation de la *Maiolica*. La première, la mieux identifiée, livre des radiolarites rouges, grises ou vertes souvent dénommées *jaspes*. Dans les assemblages archéologiques, la présence de ces radiolarites a été régulièrement identifiée pour toute la Préhistoire (Negrino et Starnini, 2010) et elles circulent à grande distance sur toutes les périodes : au Paléolithique inférieur (M'Hamdi, 2012) et moyen (Porraz et Negrino, 2008 ; Porraz, 2010), au Paléolithique supérieur (Tomasso et al., 2014) et encore dans les périodes plus récentes (Starnini, 1999 ; Ghiretti et al., 2002). Des pratiques d'extractions minières ont été caractérisées pour la fin du Néolithique et l'âge du Bronze sur certains gîtes (Campana et Maggi, 2002).

La reconnaissance des radiolarites pose peu de problème : ce sont des roches constituées exclusivement de tests de radiolaires, plus ou moins altérés au cours du processus de silicification et accompagnés d'impuretés diverses, plus ou moins nombreuses. Les deux problèmes les plus difficiles à résoudre concernent (1) la localisation des affleurements et (2) la différenciation entre les différentes aires d'approvisionnement.

Dans l'arc liguro-provençal, les radiolarites sont exclusivement associées aux affleurements de la formation des *Diaspri*. Un affleurement de cette formation est connu en Ligurie occidentale (Radiolarite di Arnasco) mais ne livre, en l'état actuel des connaissances, aucune ressource exploitable (Tomasso et Martino, 2010). Les ensembles identifiés pour livrer des radiolarites se concentrent donc dans la partie orientale de la Ligurie, en Émilie-Romagne et en Toscane septentrionale³⁵.

Parmi ces différentes sources, nous avons pu distinguer trois familles : les radiolarites de Ligurie et d'Émilie-Romagne (MPALP_101), les radiolarites de la région de La Spezia (MPALP_107) et les radiolarites du Livornese (MPALP_108). Les deux dernières sont bien

35. Ponctuellement, des radiolarites ont été signalées en position secondaire, comme dans le lit du Tanaro qui borde le nord de la Ligurie (D. Binder, com. pers.). L'inventaire précis de ces ressources reste à faire mais, à l'heure actuelle, il semble s'agir de ressources limités.

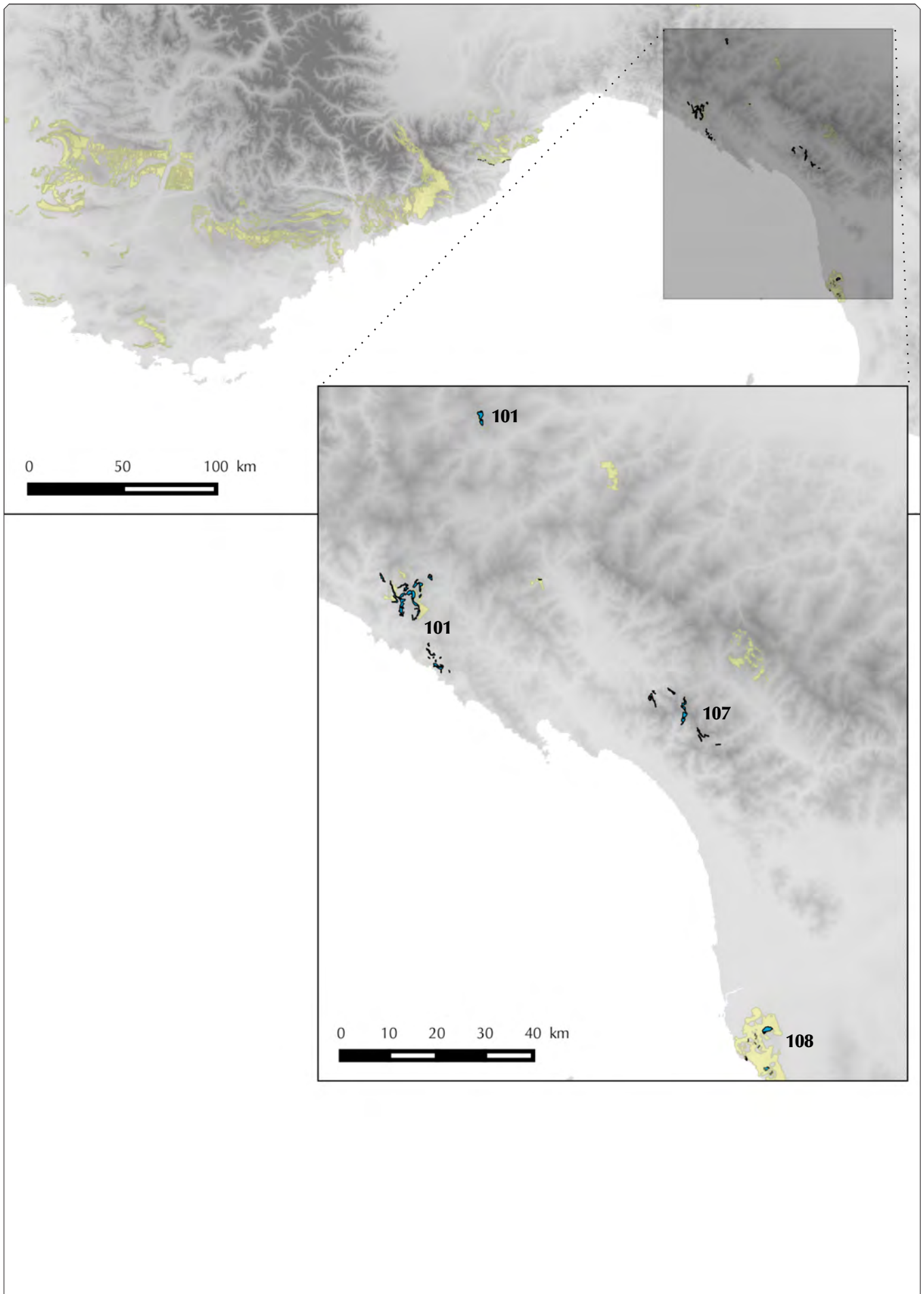


fig. 7 : Localisation des sources de radiolarites en Ligurie orientale et dans les régions proches.

circonscrites géographiquement mais présentent entre elles d'importantes convergences. Ces radiolarites vertes et grises (plus rarement rouges) sont des ψ -wackestones à radiolaire plus ou moins bien conservées, à matrice cryptocristalline et contiennent des éléments détritiques encore mal identifiés (petits amas noirs, verts et rouges) souvent concentrés en lits. Les qualités de ces radiolarites restent limitées, elles sont fréquemment diaclasées et présentent des irrégularités ponctuelles.

La famille MPALP_101 connaît une répartition plus importante en Ligurie nord-orientale et en Émilie-Romagne nord-occidentale. Deux zones d'affleurements importantes, exploitées durant l'Âge du Bronze sont bien identifiées et souvent évoquées dans la littérature : les affleurements du Val Lagorara en Ligurie orientale (Campana et Maggi, 2002) et celles du Monte di Lama en Émilie-Romagne (Ghirretti et al., 2002). Les prospections récemment effectuées ont permis d'identifier d'autres affleurements dont la cartographie est encore mal établie : chaque affleurement de la formation des Diaspri, qui n'est pas toujours bien signalé dans la cartographie géologique, devra faire l'objet d'une vérification de terrain. La présence de radiolarites, liée à des phénomènes contemporains du dépôt des roches, est en effet irrégulière et imprévisible. Même quand des radiolarites sont présentes, la fracturation induite par les intenses déformations tectoniques peut les rendre totalement impropres au débitage.

La distinction entre les deux grandes zones d'affleurement a jusqu'ici concentré une part importante des discussions : malgré des différences d'aspects sensibles, aucun critère précis ne pouvait être utilisé. La description fine des différents types présents dans l'une ou l'autre des deux zones, ou dans les deux, nous amène à présent à établir une différenciation plus argumentée³⁶. Certains types sont communs aux deux zones mais les deux principaux sont propres à l'une ou l'autre des deux aires d'affleurement. Le type 101A1 est présent discrètement sur les affleurements du Monte di Lama, alors qu'il est dominant au Val Lagorara. Il s'agit d'une radiolarite litée à matrice microcristalline à radiolaires très altérés, fréquemment indiscernables, très homogène et d'aspect opaque. Le type 101B1 est quant à lui caractéristique des affleurements du Monte di Lama. C'est une radiolarite massive ψ -wackestone à matrice cryptocristalline à radiolaires relativement bien conservés et d'aspect brillant. Ces deux types de radiolarites rouges sont les plus fréquents dans les séries archéologiques même si des radiolarites vertes à noires (101B4 ; 101B6) et certains types particuliers sont également présents.

1.3.2.1.4 -Maiolica et silex à radiolaires

Des silex gris, plus ou moins sombres, parfois rosés ou bruns, ont été régulièrement mentionnés dans les assemblages du Paléolithique supérieur. Ils étaient rapportés aux sources bien identifiées du Nord-Est de l'Italie (Cipriani et al., 2001 ; Dini et al., 2004 ; Tozzi et Dini, 2007 ; Negrino et Starnini, 2010). Les distances impliquées (400-600 km) faisaient alors écho à celles attestées par la circulation des silex de la *Scaglia Rossa* depuis la même aire ou depuis les Marches. Dans le cours de cette thèse, l'étude de l'assemblage de la grotte des Enfants où ces silex gris forment une part majeure des approvisionnements et, de manière plus générale, leur présence récurrente dans les séries provençales on conduit à une recherche spécifique d'autres sources potentielles pour ces silex gris afin de valider ou d'infirmier l'hypothèse de circulations à très longues distances.

36. Ces critères valident les impressions forgées sur l'aspect des matériaux. Les attributions proposées précédemment nous semblent en conséquence parfaitement justes.

Les formations stratigraphiquement équivalentes à la Maiolica en Ligurie, les *calcare a Calpionelle*, ont été prospectés de manière systématique et ne livrent pas de ressources exploitables. Parallèlement, l'ensemble des formations calcaires du Jurassique ligure ont fait l'objet de prospections, en particulier celles où la littérature géologique mentionnait l'existence de silex (*calcare di Rocca Liverna*, *calcare di Lencisa*, *calcare di Voltaggio*), et aucune ne présente de silicifications exploitables. Un affleurement ponctuel de la Maiolica dans le Val Gordana (*Cavezzano Gordana*, *Massa*) s'est également révélé stérile.

C'est en Émilie-Romagne, dans la province de Piacenza, sur les communes de Travo et d'Agazzano que nous avons pu identifier les sources potentielles des approvisionnements du Paléolithique supérieur de Ligurie et de Provence pour ces silex gris. Des formations cartographiées cc (*complesso caotico*) dans l'ancienne cartographie géologique au 100 000^e sont aujourd'hui redessinées dans la cartographie au 50 000^e (*progetto CARG*) et correspondent à un assemblage complexe de lambeaux de formations appartenant à la série jurassique classique : *Diaspri*, *Maiolica*, *Calcare con Selce*. Des silex typiques de la Maiolica en position primaire ou sub-primaire y ont été identifiés. Ces silex, malgré une fracturation intense qui limite la dimension maximale des blocs, présentent des qualités de taille optimales. Parallèlement, dans des alluvions anciennes datées du Quaternaire, de très abondants épanchages de galets et de blocs peu roulés de ces silex sont également disponibles : ils présentent cette fois des dimensions nettement plus importantes et des qualités toujours remarquables.

Plusieurs types ont pu être individualisés au sein de cette famille (*MPALP_102*). De manière générale, tous partagent une texture ψ -mudstone (plus rarement ψ -wackestone) à matrice cryptocristalline à radiolaires plus ou moins bien conservés. De rares éléments détritiques formant de petits amas noirs ou orangés sont présents dans certains types, parfois sous formes de concentrations plus importantes. Les types actuels se différencient sur la base de leur texture ou sur la présence d'un litage. Des relations génétiques sont très probables entre la plupart des types actuels, il appartiendra à une étude plus fine d'établir la définition des faciès et de leurs relations génétiques.

Dans les mêmes affleurements sont présents des silex appartenant à une famille différente (*MPALP_105*) issue de la formation des *calcare con selce* d'âge jurassique. Ces silex – ψ -wackestones à matrice microcristalline à spicules, radiolaires et foraminifères bien triés – sont présents aussi bien en position primaire, sous la forme de strates d'une dizaine de centimètres d'épaisseur, qu'en position secondaire dans les alluvions sous la forme de galets de dimensions parfois importantes. Ils ont une aptitude à la taille souvent optimale.

1.3.2.2 - La Provence orientale : diversité des ressources

1.3.2.2.1 - De la plate-forme crétacée aux fossés d'effondrement tertiaires : diversité des ressources dans le Haut-Var

Alors que les deux ensembles de ressources de très bonne qualité évoqués plus haut encadrent littéralement l'arc liguro-provençal, le cœur de cet espace géographique présente des situations très contrastées entre des zones vides de silex, ou presque, et des zones, plus rares, où les silex abondent. Dans ce paysage, le Haut-Var occupe une place à part : il représente une aire où des silex de bonne, voire de très bonne qualité, affleurent en grande quantité. C'est également une zone caractérisée par une grande diversité des matériaux avec des formations porteuses qui s'étalent depuis le Crétacé supérieur jusqu'à l'Oligocène.

Les formations crétacées sont liées aux premiers reliefs de l'unité structurale des Alpes externes. Il s'agit de dépôts de plate-forme carbonatée. Les silex se répartissent en trois familles d'âges différents : Barrémien (MPALP_203)³⁷, Turonien (MPALP_210) et Valanginien (MPALP_208). Les premiers sont presque anecdotiques, ils ne sont connus que sur un affleurement et n'ont été signalés en contexte archéologique que sur l'un des sites de cette étude (abri Martin). Les deux autres ont en revanche une importance majeure dans les approvisionnements régionaux. Les silex du Turonien forment des strates d'épaisseur décimétrique en position primaire, ils sont par ailleurs très largement répartis en position secondaire dans les conglomérats tertiaires (cf. infra). Il s'agit de ψ -packstones à matrice microcristalline à mésocristalline à spicules, quartz détritiques et glauconie plus ou moins abondante. Les silex du Valanginien, et en particulier le type dominant 208A1, sont des matériaux de très bonne qualité. Ce sont des ψ -wackestones à matrice microcristalline à spicules, quartz détritiques et nombreux éléments bioclastiques très altérés.

À une étape ultérieure de l'histoire géologique régionale, cette zone est marquée par la mise en place de bassins lacustres puissants qui vont entraîner la mise en place de calcaires à silex diversifiés entre l'Éocène et l'Oligocène. Une phase d'extension provoquant la formation de fossés d'effondrement entraîne ensuite une érosion intense de ces formations et le dépôt de puissantes formations de poudingues oligo-miocènes. Ces conglomérats vont recevoir une importante charge de silex issus du démantèlement des formations du début du Tertiaire (Éocène, Miocène) et du Crétacé supérieur (Turonien). Valanginien et Oligocène restent discrets dans ces formations détritiques, le premier puisque moins atteint par l'érosion, le second puisque plus récent qu'une partie des conglomérats. Trois familles de silex tertiaires ont été individualisées : Éocène (MPALP_306), Miocène (MPALP_304) et Oligocène (MPALP_303) ; s'y ajoute une famille réunissant des types dont les origines stratigraphiques ne peuvent être déterminées (MPALP_308). La variabilité est importante, mais certains types dominent par leur importance numérique et/ou leur fréquence dans les assemblages archéologiques. Le type 306B1 (silex lutétien) est un ψ -wackestone à matrice cryptocristalline à gravelles hétérométriques abondantes et à charophytes. Ces silex ont des teintes rouges plus ou moins marquées et présentent une aptitude à la taille globalement bonne. Le type 306A2, issu des mêmes formations géologiques, est caractérisé par une structure varvée, à charophytes très abondants (ψ -packstone) et matrice cryptocristalline. Dans l'Oligocène, le type le plus caractéristique 303A1 est un ψ -mudstone lité, à matrice cryptocristalline à gastéropodes trochospiraux hauts ; ils sont gris translucides et ont une bonne aptitude à la taille. Un type daté de l'Oligocène, puisque connu exclusivement dans des conglomérats de cet âge (303B3), est pour sa part d'une qualité excellente. Il s'agit d'un ψ -wackestone à matrice cryptocristalline à gravelles bien triées, brun, translucide et très homogène.

Dans la même région, d'autres matériaux ont été identifiés. Il s'agit tout d'abord d'orthoquartzites (MPALP_402) issus probablement de la formation des sables de Brenon (fin Crétacé) mais connus uniquement sous forme de mégablocs au sein des fossés tertiaires. Ces orthoquartzites se déclinent en deux types : le premier (402A1) bien trié à grains de quartz émoussés de granulométrie millimétrique ; le second (402A2) mal trié à quartz roulés supérieurs au millimètre et à rares opaques roulés. Autre matière première importante : les « microbrèches de Mons » (MPALP_309), très comparables à des matériaux identifiés comme des jaspéroïdes par M. Piboule (2010). Leur gîtologie est très mal connue puisqu'on

37. Ces silex un peu particuliers sont encore mal connus, ils n'ont été récoltés qu'en contexte subprimaire sans que la stratigraphie géologique soit bien identifiable. L'attribution au Barrémien n'est pas tout à fait assurée et les calcaires cénomaniens pourraient également être leur formation d'origine.

ne les rencontre qu'en position sub-primaire dans une zone de terrasses aménagées, en dehors de tout contexte stratigraphique. Ces silicifications très particulières ont une structure microbréchique, une matrice cryptocristalline et aucun claste réellement identifiable en dehors de gravelles plus ou moins bien conservées³⁸. Leur coloration varie du jaune (dominant) au rouge, probablement par altération.

1.3.2.2.2 -Le Jurassique entre Alpes externes et chaînes alpines

Plus au sud, le contact entre chaînes alpines et Alpes externes se matérialise par une ligne de chevauchement tectonique apportant des formations du Jurassique en discordance sur le Crétacé autochtone. Dans l'unité des chaînes provençales, en dessous de ce contact, et au sud des premiers reliefs alpins donc, les calcaires oolithiques du Bajocien livrent des silex très particuliers (MPALP_207) : ψ -packstones à matrice microcristalline à oolithes plus ou moins bien conservées et à fragments de bioclastes (bivalves, etc.). Ces silex sont médiocres et n'ont fait l'objet que d'exploitations ponctuelles dans une aire proche des affleurements.

En revanche, les calcaires du Jurassique supérieur de l'unité des Alpes externes, qui forment les sommets des premières barres calcaires, livrent des silex de très bonne qualité (MPALP_209) dont la variabilité est relativement importante. Pour le type dominant (209B2), il s'agit de ψ -wackestones massifs à matrice cryptocristalline, à bioclastes nombreux et variés (Rhynchonelles, Calpionelles, spicules de Spongiaires, fragments de coquilles, micro – et macrogéodes de quartz, Hexacoralliaire...). Ces silex sont fréquemment marqués par des figures de bioturbation.

1.3.2.3 - Les zones « vides » et les rares occurrences de silex exploitables

Nous avons concentré notre attention jusqu'ici sur des zones relativement riches en silex. À l'opposé de ces régions propices à l'approvisionnement en matières premières siliceuses se définissent des espaces presque vides de ressources exploitables, si l'on exclut les calcaires plus ou moins siliceux et autres roches ponctuellement utilisées pour la production d'éclats dans des modalités très simples et peu exigeantes. En Provence orientale, il s'agit surtout de la zone Maure-Estérel, vaste domaine de formation volcanique d'âge Permien où les rares ressources sont constituées de rhyolithes fluidales à phénocristaux (MPALP_405) dont la répartition réelle est encore mal connue. Ces matériaux restent très médiocres; si des productions d'éclats irréguliers y sont envisageables, les débitages plus exigeants en termes de régularité et de finesse de grain sont exclus. À ces roches, pour être exhaustif, il faut ajouter des matériaux plus homogènes, rares et très peu connus en contexte archéologique : les « jaspes de Plandua » d'origine probablement hydrothermale et les lithophyses dont l'aptitude au débitage reste très marginale ou encore les quartz filoniens dont la répartition est irrégulière.

En Ligurie, c'est l'ensemble de la zone comprise entre la frontière franco-italienne et les premiers affleurements des Diaspri à radiolarites qui est dépourvue de matières premières. Malgré plusieurs campagnes successives, les rares occurrences de silicifications constatées sont des silex très médiocres : silex ψ -mudstones à matrice microcristalline, noirs, des *Dolomie di San Pietro dei Monti* (MPALP_103) reconnus sur un affleurement proche du site d'Arma delle Manie (Cauche, 2007) près d'Albenga ; silicifications en veine de calcédoine cryptocristalline dans les grès de base de la Pietra di Finale (MPALP_104) à proximité des

38. L'altération en contexte archéologique altère la couleur de ces matériaux qui passent au rouge et révèle parfois les gravelles au point de présenter une texture ψ -packstone.

Arene Candide (Starnini, 1999). Il existe vraisemblablement d'autres ressources de ce type, d'extension très ponctuelle, mais à l'heure actuelle, aucun indice de silex de qualité autre que très médiocre n'a été relevé pour toute cette aire géographique.

1.3.2.4 - Des ressources abondantes mais médiocres

Enfin, deux zones présentent une situation un peu différente : il s'agit de concentrations de ressources en quantité importante mais de qualité médiocre : la frontière franco-italienne d'une part ; la Toscane septentrionale de l'autre.

1.3.2.4.1 -La région frontalière

La région frontalière a fait l'objet d'une attention particulière de la part des préhistoriens en raison de la présence du complexe de sites des Balzi Rossi qui représente un des jalons majeurs de la préhistoire européenne. Dans cette zone, des conglomérats d'âge lutétien, la formation des poudingues à *Microcodium*, liée à un dépôt de fosse, reçoit une importante charge de galets de silex roulés et impactés dont les formations d'origine sont inconnues. Le renversement des directions d'écoulement, plus tardif, indique que les formations d'origine se trouvent probablement dans une zone actuellement immergée, au sud. À moins qu'elles n'aient été totalement démantelées. Les silex de ces conglomérats (MPALP_305) sont répartis dans plusieurs types différents et leur variabilité est importante. De manière générale, il s'agit de silex d'origine lacustre, à matrice plutôt grossière, parfois lités et à texture *d.* variable. Ils sont parcourus de diaclases souvent mal recristallisées qui limitent drastiquement leur aptitude à la taille.

Ces conglomérats s'étendent vers l'ouest et ils affleurent au nord de Nice. Si leur âge est probablement identique, le cortège détritique qui les définit est en revanche très différent : il comprend des orthoquartzites à quartz anguleux (MPALP_401) et des silex de différents types (MPALP_307). Dans la même zone, les calcaires du Turonien livrent également des silex (MPALP_211) de qualité médiocre, ψ -wackestones à spicules et glauconie parfois très abondante. La distinction entre ces silex et le Turonien de l'arc de Castellane (MPALP_210) est parfois difficile et si la couleur peut être un indice, c'est la nature et l'état des éléments détritiques qui permettent d'établir un diagnostic.

À l'est de la frontière cette fois, au contact des poudingues à *Microcodium*, se déposent les Flyschs de Baïardo au sein desquels des silex d'origine mal déterminée sont identifiés (MPALP_106). Ces silex sont des ψ -wackestones lités à matrice microcristalline à spicules, foraminifères planctoniques et quartz détritiques grossiers ; ils ont une aptitude à la taille plutôt supérieure aux autres ressources de cet espace géographique.

1.3.2.4.2 -La Toscane septentrionale

Au nord de la Toscane, le contexte sédimentaire est radicalement différent. Les formations de la Scaglia Toscana, qui forment l'essentiel des ressources dans cette zone, sont des formations de calcaires et siltites de milieu marin très profond – proche ou inférieur à la CCD selon les lits. Au sein de cette formation, des strates puissantes de silicification s'apparentant à des radiolarites ont été reconnues. Ces matériaux (MPALP_110) sont marqués

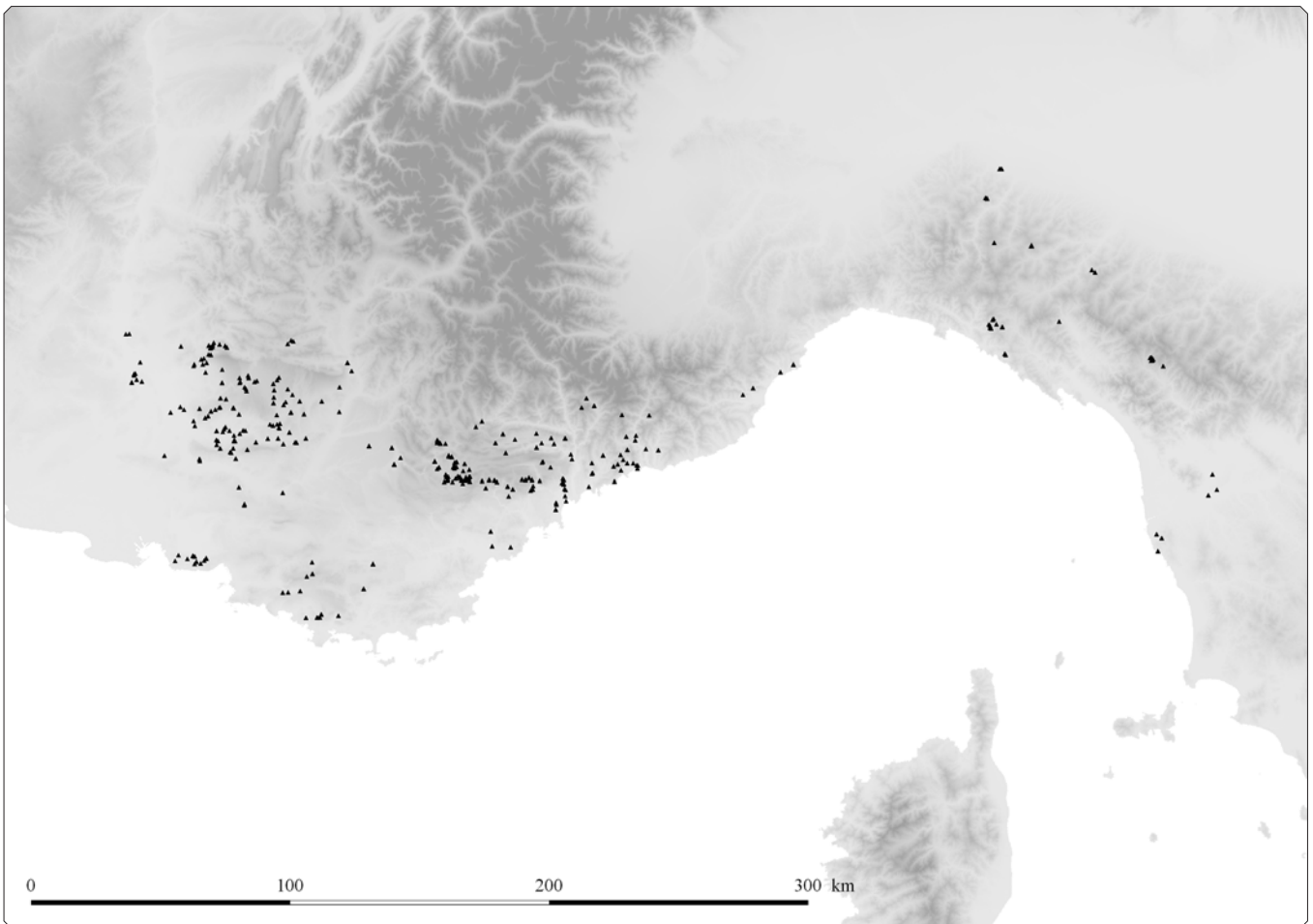


fig. 8 : Carte de répartition ponctuelle des faciès.

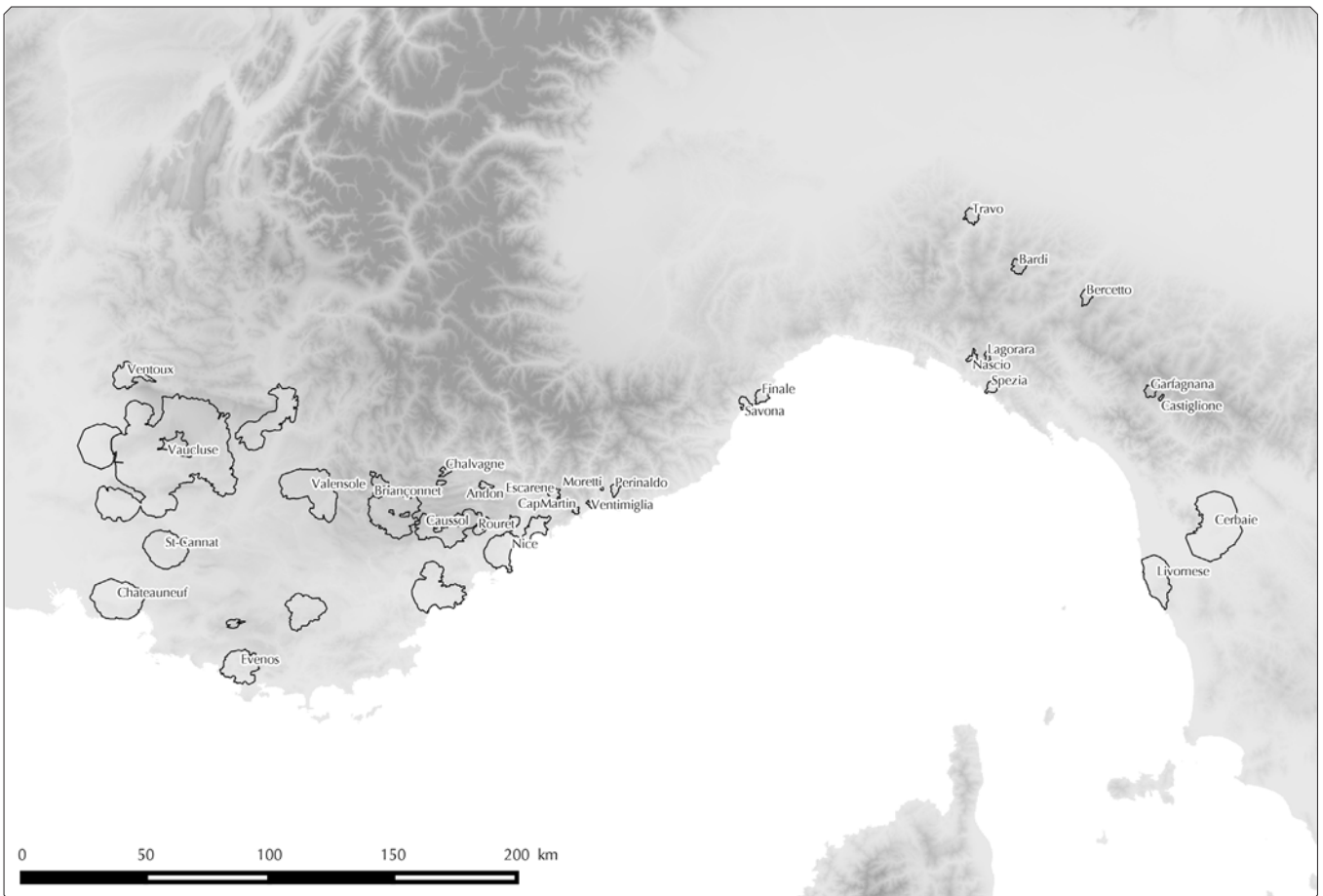


fig. 9 : Régions d'approvisionnement : aperçu général.

par une importante variabilité. La présence de boxworks³⁹ représente cependant un des caractères traceurs. Parmi les différents types, relevons 110A1, ψ -wackestone à matrice cryptocristalline, à boxworks et à probables radiolaires très altérés ; 110A4 de même nature mais à bioclastes (radiolaires, spicules) plus nombreux et surtout mieux conservés ; et 110B1 qui est une radiolarite homogène, ψ -wackestone à matrice cryptocristalline et rares radiolaires s'individualisant bien par la présence des boxworks.

L'ensemble de ces silicifications, en quantité remarquable reste de qualité toujours médiocre, en raison pour partie des diaclases qui ne laissent à disposition que des blocs polyédriques de dimensions limitées.

1.3.2.5 - Terminologie géographique : définition de zones et de régions d'approvisionnement

Nous disposons donc d'une bonne connaissance de l'ensemble des ressources exploitables au sein de l'arc liguro-provençal. La répartition des familles, types et sous-types au sein de ce vaste espace est relativement complexe, en grande partie à cause de l'histoire géologique de la région (déformations tectoniques importantes, existence de grandes formations détritiques liées à l'érosion des reliefs).

Dans le travail qui suit, nous cherchons à déterminer le territoire d'approvisionnement, pour chaque assemblage lithique. Les différents types reconnus au cours de l'étude des collections archéologiques nous permettent de définir des espaces de collecte potentielle, dessinés à notre échelle de travail par une liste de gîtes prospectés et par l'extension de la formation géologique porteuse. Aucune des deux données n'est pleinement satisfaisante en elle-même : la liste des gîtes correspond à la disponibilité actuellement connue, qui n'est pas nécessairement la même que dans le passé et qui dépend de l'état des recherches (prospections plus ou moins intensives selon les espaces) ; l'extension de la formation géologique est également trompeuse puisque les silex ne sont généralement pas présents partout et peuvent être très localisés.

Un programme de recherche est engagé à l'échelle nationale qui doit notamment traiter de ce problème méthodologique (Fernandes, 2013 ; Fernandes et al., 2013). Dans l'attente d'une solution solide, nous optons pour l'utilisation des points échantillonnés pour définir la zone d'affleurement potentielle. Elle est donc définie a minima. La représentation des zones d'affleurement des formations porteuses (Annexe 1) donne une idée des extensions éventuellement envisageables.

Cependant, au moment de décrire les sources d'approvisionnement exploitées dans une industrie donnée, nous nous sommes heurtés à une difficulté : comment désigner les différents espaces géographiques ? Entre les noms génériques (nord du Var, région de Travo...) et le niveau de précision que nous recherchons, il existe un différentiel important. Nous avons donc fait le choix de définir des zones ad hoc à partir des affleurements effectivement constatés. Elles nous permettent de désigner les ressources de manière précise et sans ambiguïté. Pour définir ces zones nous avons opté pour une méthode cartographique simple, exposée plus bas, appliquée dans les mêmes conditions pour l'ensemble des ressources siliceuses du référentiel MPALP.

39. Cavités formés dans un matériau suite à l'altération de certains minéraux.

Dans un premier temps, une carte de répartition des types a été établie : chaque échantillon décrit étant associé à un type, il a été représenté cartographiquement à partir des coordonnées du gîte. Cette carte (fig. 8) représente donc un ensemble de points ($n = 383$) comportant de nombreuses superpositions (les différents types présents sur un même point de collecte), type de données difficile à exploiter et à représenter en SIG.

À partir de ces données et d'une surface de contrainte (cf. Chapitre 02 -IV.3.3 – p.2 pour la définition de ce type de carte) est obtenue une carte qui représente, pour chaque point de l'espace la distance pondérée au gîte de matière première le plus proche. Les aires délimitées respectivement par des distances au gîte le plus proche de 1 et 2 heures de marche, sont extraites et modélisées sous forme de polygones (fig. 9). Quand des espaces de même nature (moins de 1h ou moins de 2h de marche) se chevauchent, ces aires sont jointes.

Ces zones sont celles qui nous serviront de base pour la description de la répartition géographique des ressources. Au sein des zones à 1h (nous parlerons de zones d'approvisionnement pour les désigner) tous les points de l'espace se trouvent à une distance inférieure à 1h de marche d'un affleurement de matières premières, ces zones constituent donc des espaces au sein desquels on peut considérer que la répartition des ressources est continue. Les zones à 2h (nous parlerons de régions d'approvisionnement) réunissent les précédentes quand elles sont relativement proches les unes des autres et forment des ensembles régionaux plus ou moins vastes. Ces régions d'approvisionnement permettront de localiser les approvisionnements quand l'échelle de précision supérieure (zones d'approvisionnement) ne peut être atteinte.

Afin d'éviter une nomenclature trop lourde et rebutante, nous avons fait le choix de donner à chaque région le nom d'une entité géographique représentative (Vaucluse, Ventoux, Travo, Estérel...). Les zones sont, quant à elles, numérotées. L'arc liguro-provençal est ainsi subdivisé en 36 régions et en 67 zones. Les régions comprennent généralement 1 ou 2 zones, plus rarement entre 3 et 13.

L'annexe 4 livre un tableau et un texte explicatif décrivant les différents types représentés dans chaque zone et région d'approvisionnement. On y trouvera également une cartographie détaillée.

1.3.3 - Les séries lithiques

1.3.3.1 - État des données dans l'arc liguro-provençal

Le nombre de sites identifiés pour le Paléolithique supérieur récent dans l'arc liguro-provençal est relativement important (fig. 10) mais l'état des données et les perspectives qui peuvent être assignées à leur étude sont inégaux. Un travail de sélection était donc nécessaire afin de constituer un échantillonnage qui permettrait de répondre le mieux possible aux problématiques définies.

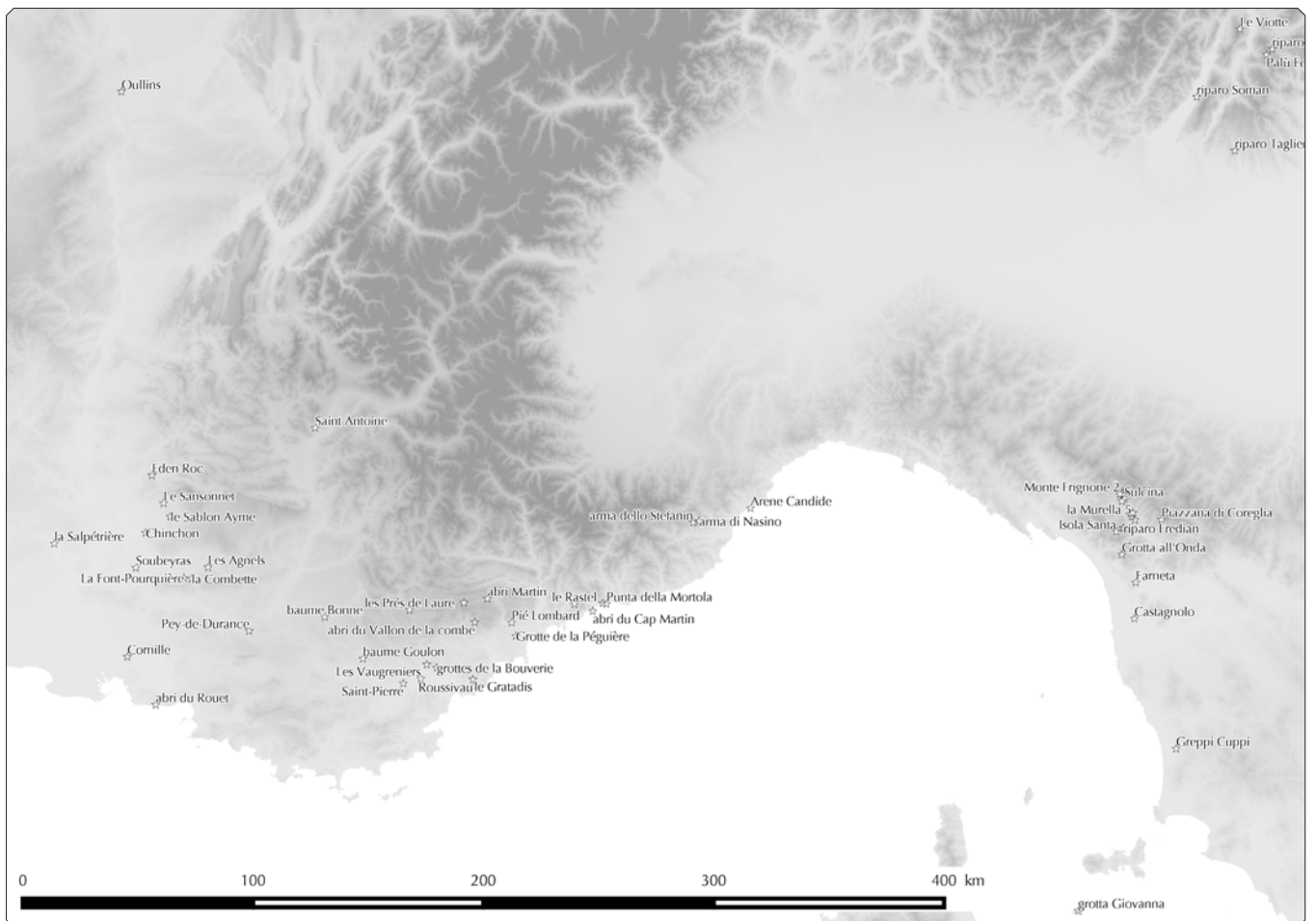


fig. 10 : Carte des sites de l'arc liguro-provençal. On trouvera dans les pages qui suivent des agrandissements régionaux.

1.3.3.1.1 -La Provence occidentale et l'ouverture vers la vallée du Rhône

La Provence occidentale (fig. 11) constitue la limite d'extension vers l'ouest de l'aire épigravettienne. Les problématiques qui peuvent être développées dans cette zone prennent une coloration particulière en raison des questionnements autour de la notion de frontière, des phénomènes de transferts techniques et de la possibilité de partages de territoire avec des groupes reliés à des traditions occidentales ou septentrionales. Les sites de cette aire géographique ont fait l'objet, en partie pour cette raison, d'études plus intenses que dans le reste du Sud-Est et certains ont été les sujets de controverses quant à leur attribution chronoculturelle.

À l'ouest du Rhône, les sites d'Oullins et de la Salpêtrière font figure de références. Le second, en partie détruit par des fouilles clandestines avant la réalisation de fouilles par M. Escalon de Fonton, offre une importante séquence qui se développe depuis l'Aurignacien jusqu'au Néolithique. C'est dans ce site que M. Escalon de Fonton définit le Salpêtrien entre les niveaux solutréens et les niveaux magdaléniens (Escalon de Fonton, 1964, 1966). Aucune mention d'Épigravettien n'y est faite et ce site semble lié à l'aire occidentale. Une nouvelle étude (Guéguan, en cours), devrait en renouveler la compréhension.

À l'est du Rhône, les sites du Vaucluse (Eden Roc, le Sablon Ayme, Chinchon, Soubeyras, la Combette), des Bouches-du-Rhône (Cornille, abri du Rouet) et de l'ouest des Alpes de Haute-Provence (Baume Bonne) ont fait l'objet de fouilles souvent anciennes ; les données disponibles pour les industries lithiques sont exclusivement typologiques et, dans la majorité des cas, issus d'une étude de typologie analytique. La Font-Pourquière pourrait représenter une des attestations épigravettiennes parmi les plus anciennes (Brochier et Livache, 2003a,

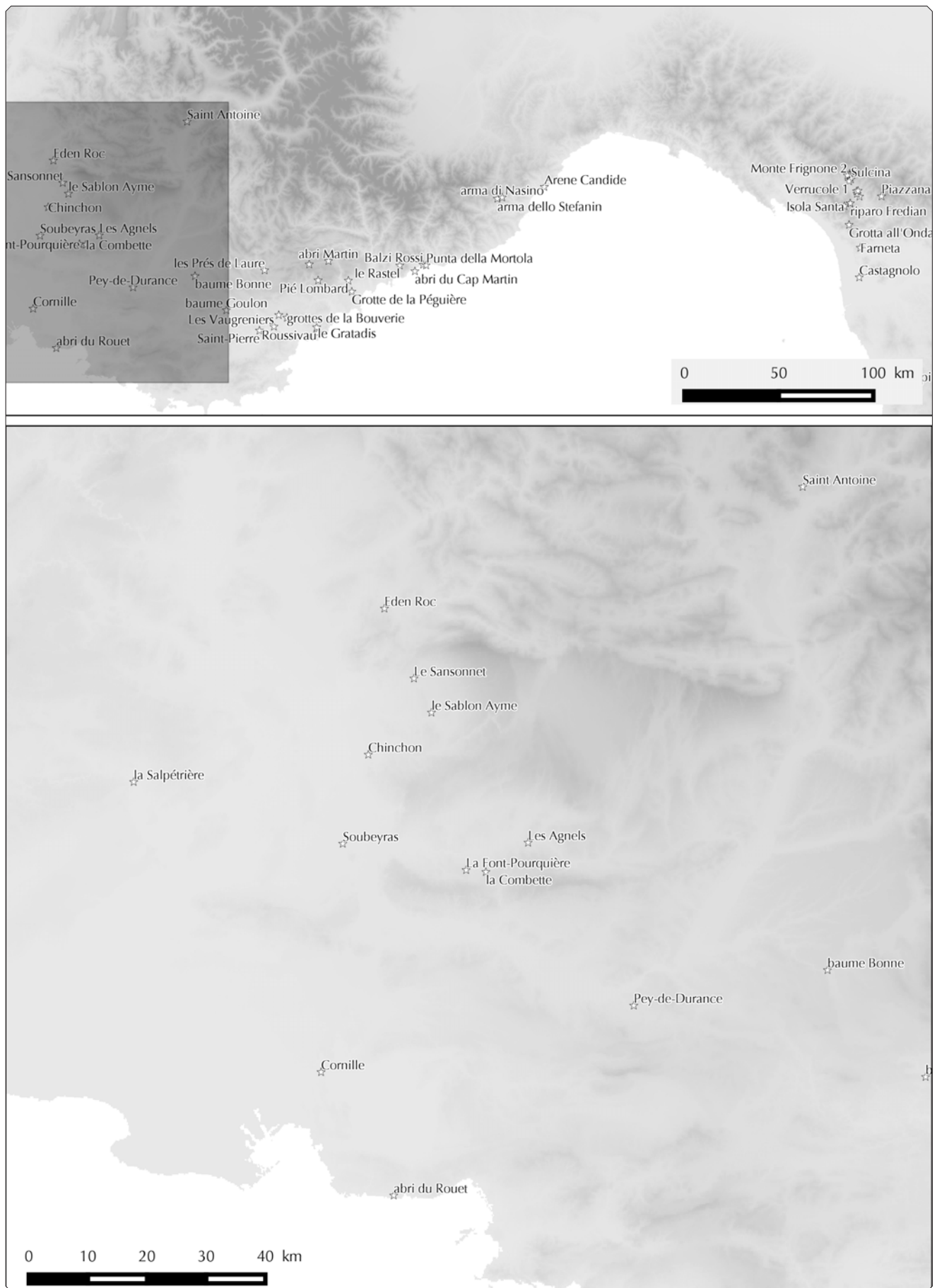


fig. 11 : Sites de Provence occidentale.

b). La Baume Bonne (Quinson) dans les gorges du Verdon, qui a fait l'objet de plusieurs campagnes de fouilles (Gagnepain, 2007), est surtout connue pour ses niveaux moustériens (Gagnepain et Gaillard, 2005). Seules les fouilles anciennes menées par B. et B. Bottet ont concerné des niveaux rapportables à l'Épigravettien ancien (Escalon de Fonton, 1966). Un réexamen récent (Beraha, 2011) et nos propres observations ont cependant montré toute la limite d'une industrie qui a fait l'objet d'un tri à la fouille (seules les lames et outils retouchés ont été récoltés) et de mélanges avec du Néolithique (identification de lames débitées par pression et/ou percussion indirecte...) et qui ne peut donc être considérée que ponctuellement et avec prudence. L'abri du Rouet à Carry-le-Rouet (Brochier et Livache, 2003b), plus récent, a livré deux ensembles sédimentaires distincts : le locus 1 non daté est au moins antérieur à 15 153 – 14 373 cal. BCE (#255; date obtenue sur un niveau plus récent) alors que le locus 2 est daté dans un intervalle 13 200-10 800 cal. BCE environ (#252; #253; #254).

Le site de Chinchon (Velleron) a fait l'objet de fouilles entre 1956 et 1959 (Paccard, 1961). Dans ce site, l'industrie osseuse est bien représentée, ce qui est relativement rare dans le Sud-Est de la France. Plusieurs niveaux stratigraphiques ont été distingués au sein d'une stratigraphie dont la puissance atteint environ 3 mètres. Nous avons déjà évoqué (cf. p. 2) le débat qui s'est développé quant à l'attribution chronoculturelle du niveau C du site alors qu'un relatif accord existe pour rapporter la suite de la séquence au Magdalénien. Ce gisement prend donc une part importante dans les débats sur les relations entretenues dans cet espace géographique entre Épigravettien et Magdalénien-Azilien. Les datations récemment obtenues devraient faire progresser significativement la compréhension du problème, elles confirment la contemporanéité du site avec l'Épigravettien ancien d'une part et le Magdalénien inférieur de l'autre (Brochier, sous presse). Le même flou existe quant à l'attribution de l'industrie de Soubeyras (Ménerbes), site fouillé dans les années 1950 par M. Paccard. Les niveaux du Paléolithique supérieur du site sont rapportés au Magdalénien final (Paccard, 1956; Sonnevile-Bordes, 1958) ou à l'Épigravettien. Enfin, l'abri Cornille (Istres) semble décrire principalement la fin du Tardiglaciaire et le début de l'Holocène. Ce site qui a livré trois sépultures rapportées au premier Mésolithique (Bouville et al., 1983) a fait l'objet d'une analyse pollinique (Renault-Miskovsky, 1969). Les datations obtenues pour les couches rapportées au Paléolithique supérieur doivent être considérées avec prudence : avec des marges d'erreur de plus de 300 ans BP ces trois datations placent ces niveaux entre 11 500 et 9 200 cal. BCE environ (#h1; #h2; #h3).

Les sites de cet espace géographique représentent donc un contexte d'étude difficile à appréhender. Surtout, le problème complexe des discussions sur l'attribution à l'une ou l'autre des grandes entités chronoculturelles occidentales et orientales se heurte à une trop mauvaise connaissance de l'Épigravettien. Ils ne nous semblent donc pas pouvoir constituer un bon corpus en l'état des recherches : ils représenteront en revanche un potentiel évident à partir du moment où l'Épigravettien sera mieux compris et sérié.

Nous n'avons pas encore évoqué, dans ce panorama de la Provence occidentale, le site de plein air de Saint-Antoine à Vitrolles (Hautes-Alpes). Fouillé récemment (Jaubert et al., 1991; Bidart et al., 1997; Gagnepain, 1999) dans le cadre d'une opération préventive et ayant bénéficié d'une batterie d'analyses sans commune mesure avec les sites évoqués plus haut, il présente une situation totalement différente. L'étude fine de l'industrie dans une démarche technologique (Bracco, 1997; Montoya, 2002; Montoya et Bracco, 2005) et l'approche techno-économique (Bracco, 2004) fondée sur une détermination des matières premières lithiques (Stouvenot, 1996), sur l'analyse fonctionnelle du matériel lithique (Philibert, 1996) et sur l'analyse des restes osseux partiellement conservés (Rillardon et Bracco, 2010), offrent une documentation riche en faisant une des références pour l'Épigravettien récent.

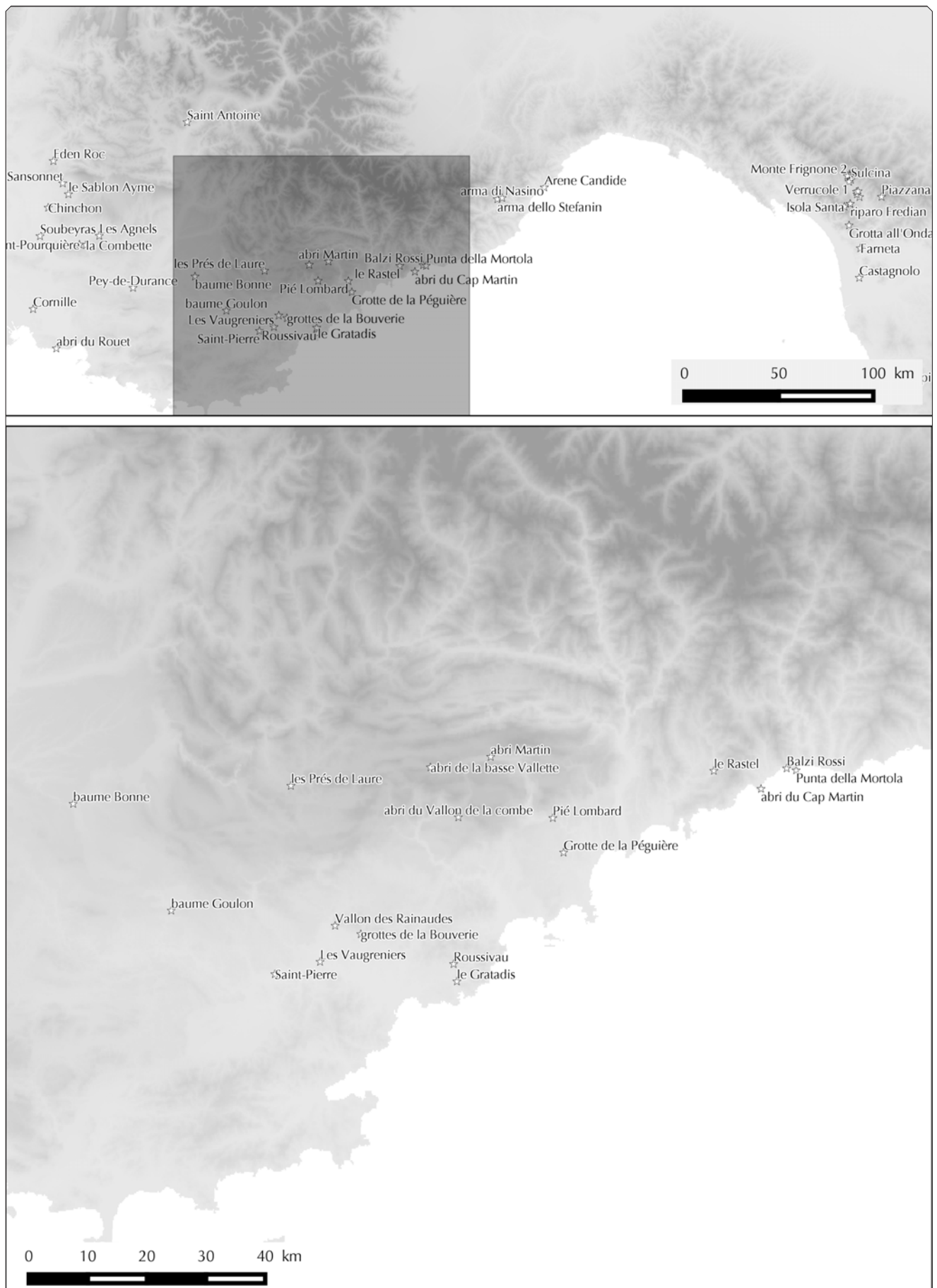


fig. 12 : Sites de Provence orientale.

1.3.3.1.2 -Le corridor littoral : de l'Estérel à la Ligurie orientale

Les premiers reliefs alpins dans le Nord du Var et des Alpes-Maritimes et dans le Sud-Est des Alpes de Haute-Provence représentent un espace en grande partie vide de site pour la période qui nous intéresse, à l'exception d'un site récemment découvert et dont la fouille débute à peine (Porraz et al., 2014). À l'heure actuelle, l'ensemble des sites connus se concentrent sur une bande littorale relativement étroite (fig. 12 et fig. 13). Les plus septentrionaux ne sont pas éloignés de plus de 30 kilomètres du littoral, mais peuvent cependant correspondre à des altitudes déjà élevées comme à l'abri Martin (981 m).

À Salernes, dans le Var, la Baume Goulon est connue pour avoir livré une industrie importante associée, fait rare dans la région, à une faune abondante et bien conservée (Monchot, 2008). Le site a fait l'objet de fouilles anciennes, sans aucun enregistrement stratigraphique, par A. Taxil. Deux dates ont été obtenues sur la faune : 11 881 – 11 530 cal. BCE (#32) et 10 436 — 9552 cal. BCE (#31). L'industrie est rapprochée par M. Livache et J.-E. Brochier des niveaux les plus récents des Rainaudes (Brochier et Livache, 2003a). Un premier survol du matériel amène cependant à supposer l'existence de deux composantes distinctes au sein de l'assemblage, en accord avec les deux datations $^{14}\text{C}^{40}$. C'est donc avec prudence qu'il faudra aborder cette série et en ayant à disposition un cadre chronologique plus solide qu'il ne l'est actuellement.

L'Estérel et les Maures forment une entité très particulière d'un point de vue géologique. Nous avons décrit l'absence de ressources de bonne qualité dans cet espace offrant en revanche de nombreux abris, et parcouru de vallées plus ou moins larges. Ces massifs sont des zones de concentrations importantes de sites pour l'ensemble de la Préhistoire depuis le Paléolithique moyen (Texier, 1972) et dans l'ensemble du Paléolithique supérieur. Pour les périodes qui nous concernent, cette importance de l'implantation préhistorique s'illustre en particulier sur deux sites – ou complexes de sites : les grottes du vallon des Rainaudes (Saint-Raphaël, Var) et les grottes de la Bouverie (Le Muy, Var). Les premières ont fait l'objet de fouilles menées entre 1976 et 1982 par G. Onoratini (Onoratini, 1986). Au sein d'un vallon où 12 cavités ont été individualisées, les deux principales, grotte Rainaude 1 et 12, ont livré des séquences stratigraphiques relativement longues. Les études typologiques publiées pour ces séries (Onoratini, 1982, 1983, 1984) sont présentées en suivant le modèle chronologique propre à leur auteur et il reste difficile de corréliser ces données aux autres régions. Pour les périodes qui nous concernent, la grotte Rainaude 1 semble livrer des niveaux se rapportant à l'Épigravettien ancien (couche 9 à 5) et au moins aux premières phases de l'Épigravettien récent (couches 3 et 1). Une datation de la couche 5 à 23 543 – 21 609 cal. BCE (#210) paraît extrêmement ancienne et pose question. La marge d'erreur très importante sur cette datation conduit à l'accueillir avec prudence et la difficulté à différencier l'Épigravettien ancien et Gravettien final en l'état actuel des connaissances ne permet pas de statuer sur ce cas. La grotte Rainaude 12 fournirait quant à elle une séquence documentant plutôt l'Épigravettien récent. La grotte de la Bouverie, fouillée par A. Landréat, puis successivement par M. Escalon de Fonton et G. Onoratini à partir de 1968 a livré également des niveaux de l'Épigravettien ancien (couches 3 à 1E) et d'autres documentant peut-être l'Épigravettien récent (couche 1b). Récemment, deux nouveaux sites ont été identifiés et fouillés dans le cadre d'opérations de sauvetage : Saint-Pierre (les Arcs-sur-Argens) et Les Vaugreniers (Le Muy). Le premier site aurait livré une industrie se rapportant à l'Épigravettien ancien (Bracco, 2011 et comm. orale). Le second, en cours d'étude sous la direction de

40. Une première observation a été faite avec N. Naudinot qui doit prendre en charge l'étude de cette collection.

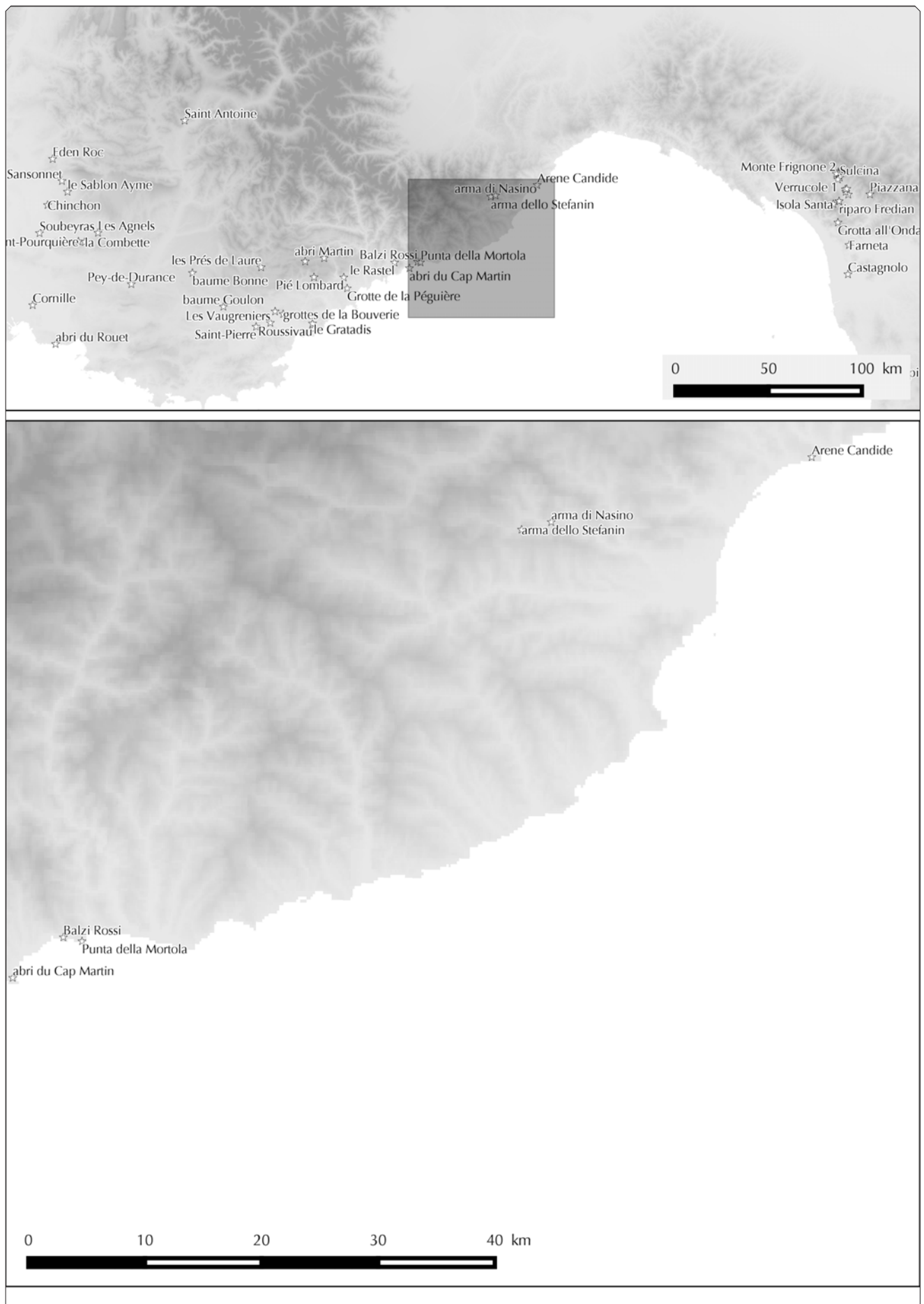


fig. 13 : Sites de Ligurie.

Cyril Montoya (Montoya et al., 2014), a livré un niveau Épigravettien ancien daté autour de 17 000 – 18 000 cal. BCE et un niveau Épigravettien récent daté entre 12 000 et 13 500 cal. BCE⁴¹. Si l'assemblage des niveaux récents est limité, le niveau ancien livre une industrie qui présente des caractères techniques originaux (Montoya et al., 2014).

Par ailleurs, une petite série récoltée par le Spéléoclub du Var a permis d'identifier un site potentiel dans la barre de Roussivau (Saint-Raphaël). D'après une étude préliminaire effectuée en collavec N. Naudinot, le site pourrait se rapporter à une phase tardive de l'Épigravettien récent et présenter un intérêt certain⁴². D'autres indices de sites se rapportant à différentes étapes du Paléolithique supérieur ont été sporadiquement identifiés dans les Maures et dans l'Estérel et il appartiendra à un travail à venir de systématiser les recherches pour identifier les sites présentant de bons potentiels de fouilles et pour mieux comprendre les modalités de l'implantation humaine dans cette zone.

Les Alpes-Maritimes ont fait l'objet d'une intense activité de « fouilles » dès les débuts de l'archéologie préhistorique, ce qui a hélas contribué à dégrader de très nombreux sites archéologiques. Parmi ces derniers, la grotte de la Péguière a subi une fouille clandestine dans les années 1960 dont le matériel a pu être récupéré. La présence dans la collection d'une série de pointes à cran évoque fortement l'Épigravettien ancien italien. Ce site fait l'objet d'une étude détaillée dans ce travail (cf. infra).

Dans le même espace, deux sites présentent des contextes favorables bien que très différents : l'abri Martin et l'abri Pié Lombard. Les deux sites bénéficient de conditions de fouilles de qualité et d'une documentation précise. Le premier, fouillé par D. Binder de 1977 à 1979 (Binder, 1980, 1982), livre deux assemblages très dissemblables. La couche 5 du site datée dans la fin du Bølling (tableau 5 : #145-146) ne réunit que quelques dizaines de pièces. La couche 2-3 en revanche, datée à la transition Dryas récent – Holocène (tableau 5 : #140-144) livre une série de plus de 3 000 pièces dont le potentiel informatif est évident. Ayant étudié ce site dans le cadre d'un Master à l'Université de Nice, nous l'avons tout naturellement intégré à cette étude. Le site de Pié Lombard, fouillé dans les années soixante-dix par P.-J. Texier, mieux connu pour ses niveaux appartenant au Paléolithique moyen, livre un petit assemblage Épigravettien comptant un peu moins de 100 pièces. Des datations ont très récemment été obtenues sur des échantillons de faune (*capra ibex*)⁴³. Elles sont très anciennes : 20 639 – 20 167 cal. BCE (#r14) et 22 581 – 22 073 cal. BCE (#r15) et, nous le verrons, difficilement accordables avec les observations faites sur le matériel lithique (Texier et al., 2011 ; Tomasso et al., 2014). Le contexte particulier (aven) pourrait expliquer ce problème et les niveaux pourraient résulter d'une lente accumulation sur un temps long. Le matériel lithique, homogène, pourrait échapper à cette règle et résulter d'une occupation ponctuelle.

| # | couche | Date cal. BCE |
|-----|--------|-----------------|
| 140 | 1b | 10 006 - 8 639 |
| 141 | 2-3 | 9 285 - 8 828 |
| 142 | 2-3 | 10 030 - 9 345 |
| 143 | 2-3 | 10 580 - 9 311 |
| 144 | 2-3 | 11 172 - 10 219 |
| 145 | 5 | 12 320 - 11 896 |
| 146 | 5 | 14 178 - 11 397 |

tableau 5 : Dates obtenues sur la séquence stratigraphique de l'abri Martin.

41. Ces encadrement ont été noté lors d'une communication orale de C. Montoya ; Les Vaugreniers (Le Muy, Var) : Un faciès aurignacoïde de l'Épigravettien ancien dans Sud-Est de la France ? lors du séminaire Le Paléolithique supérieur récent dans le Bassin méditerranéen occidental état des lieux sur l'actualité' des recherches organisé au CEPAM (A. Tomasso et N. Naudinot). Les références précises de ces datations ont été publiées après la rédaction de ce travail (Montoya et al., 2014).

42. La fouille de ce site est envisagée, elle a malheureusement été retardée pour des raisons administratives.

43. Les deux datations, financées par le CEPAM, ont été obtenues alors que la rédaction de ce travail était en cours de finalisation. L'étude du matériel a donc été faite antérieurement.

D'autres collections connues dans les Alpes-Maritimes se rapportent à la fin du Paléolithique supérieur (Binder et al., 2008). Nous citerons par exemple : l'abri du Vallon de la Combe à Saint-Vallier de Thiey, l'abri de la basse Vallette à Andon, le Rastel à Peillon. À cette liste non exhaustive, il faut ajouter le site de la grotte du Cap Martin (Guillemard, 2013) dont l'attribution chronologique reste incertaine. Ces sites sont identifiés par de petites collections récoltées dans des conditions de fouilles difficilement contrôlables, n'offrant jamais une situation vraiment favorable pour une étude détaillée. En l'absence de cadre chronologique bien établi, l'étude de ces séries apparaît difficile. Il nous a semblé plus intéressant de ne revenir vers ces collections que lorsqu'un cadre mieux maîtrisé permettrait d'en extraire le maximum d'informations, elles ne pouvaient donc être intégrées dans cette thèse.

On connaît en Ligurie plusieurs sites majeurs pour la Préhistoire italienne en général : les différentes cavités du complexe de sites des Balzi Rossi d'une part et le site des Arene Candide de l'autre. Aux Balzi Rossi, deux cavités concernent directement l'Épigravettien : la grotte des Enfants et riparo Mochi. Ces deux sites, qui présentent des intérêts et des limites différents seront intégrés à cette étude.

La grotte des Enfants a été fouillée très tôt (fin du 19^e siècle) et dans des conditions peu favorables. Étudié d'un point de vue typologique à plusieurs reprises (Onoratini et Da Silva, 1972 ; Palma di Cesnola, 1979 ; Joris, 2008) ce site est, malgré les limites liées aux conditions de fouilles, identifié comme une séquence de référence pour le Paléolithique supérieur italien : il livre des niveaux se développant du Moustérien à l'Épigravettien récent et recèle plusieurs sépultures associées principalement aux niveaux gravettiens (Simone, 1986 ; Gambier, 1995, 2001). Tout en admettant les difficultés à prendre en compte une série issue de fouilles de mauvaise qualité, nous avons fait le choix d'étudier les niveaux épigravettiens de cette série (couche 5 à 1) qui présentait l'intérêt d'offrir une succession sur un temps long.

Le site de riparo Mochi a fait l'objet de fouilles plus récentes (1941-1942 pour les niveaux qui nous concernent) et suivant une méthodologie nettement plus fine. La stratigraphie s'étend sur un temps remarquablement long depuis le Moustérien (couche I) jusqu'à l'Épigravettien récent (couche A). La couche C de ce site fait l'objet d'un débat ancien concernant son attribution au Gravettien (Palma di Cesnola et Bietti, 1983 ; Bietti et al., 2001) ou à l'Épigravettien ancien (Palma di Cesnola, 2001). Dans cette étude, c'est la couche A qui sera analysée. Rapprochée régulièrement par les analyses typologiques de la couche 1 de la grotte des Enfants, cette série nous apporte des éléments de discussion dans un contexte archéologique mieux maîtrisé.

Plus à l'est, le site des Arene Candide (Finale, Albenga Savona) a livré une séquence impressionnante par son ampleur. Les recherches ont été menées sur ce site par L. Bernabò Brea et L. Cardini dans les années 1940 (Bernabò Brea, 1946 ; Cardini, 1946 ; Maggi, 1997b) puis par L. Cardini dans les années 1970⁴⁴ (Cardini, 1980). La séquence stratigraphique comprend d'importants dépôts néolithiques (Branch, 1997 ; Del Lucchese, 1997 ; Formicola, 1997 ; Maggi, 1997a ; Maggi et Starnini, 1997 ; Starnini et Voytek, 1997 ; Tine, 1999) et, ce qui nous concerne plus directement, épigravettien ancien (foyers 6-1 : Palma di Cesnola et Bietti, 1983) et récent (couches CIII-I : Palma di Cesnola et Bietti, 1983). Dans les niveaux récents, une exceptionnelle série d'inhumations a été découverte. La *nécropole mésolithique* comme la nomme alors L. Cardini (1980) réunit une vingtaine de sépultures.

44. Elles furent interrompues rapidement suite au décès de L. Cardini.

Ces dernières, en raison de leur importance à tous égards concernant la compréhension des peuplements humains (Formicola, 1995) comme celle des pratiques funéraires (Mussi, 1986, 2002) à la fin du Paléolithique supérieur, ont fait l'objet de plusieurs études et, surtout, de plusieurs datations. Les premières (Cardini, 1980; Macphail et al., 1994) posant différents problèmes (précision insuffisante des dates ou de l'attribution stratigraphique du matériel daté) une nouvelle série de datations AMS a été publiée plus récemment (Formicola et al., 2005). Ces résultats ont assuré l'attribution des niveaux à la fin du Dryas récent et au début de l'Holocène (entre 11 000 et 9 240 cal. BCE) et, parallèlement, elles ont démontré une diachronie des sépultures qui se concentrent en deux groupes (tableau 6) : le premier autour de 9 500 cal. BCE (tableau 6 : #4-6), le second autour de 10 600 – 10 700 cal. BCE (tableau 6 : #8-11). Deux dates plus anciennes existent également sur des sépultures (tableau 6 : #14 et #15) mais elles sont issues de la première série de résultats et sont donc à considérer avec prudence. L'étude des industries lithiques associées aux sépultures serait d'un intérêt majeur en relation avec celle de l'abri Martin dont elles sont partiellement contemporaines.

| # | Niveau | Date cal. BCE |
|----|-----------------------------|---------------|
| 4 | M/5 – sépulture Vb | 9655 - 9281 |
| 5 | M/1 | 10079 - 9232 |
| 6 | M/5 – sépulture III | 9995 - 9378 |
| 7 | M | 10580 — 9854 |
| 8 | M/5 – sépulture VIb | 10735 — 10472 |
| 9 | M/5 – sépulture VIII | 10770 — 10592 |
| 10 | M/5 – sépulture XII | 10781 — 10626 |
| 11 | M/5 – sépulture XIV | 10786 — 10633 |
| 12 | M/1-2 | 10850 - 10495 |
| 13 | M/1-2 | 11056 - 10739 |
| 14 | M/5 – sépulture III | 12591 — 10725 |
| 15 | M/5 – sépulture X | 13023 — 10747 |
| 16 | M/3-4 | 11820 - 11459 |
| 17 | P/1 | 16825 - 15966 |
| 18 | P/1 | 20965 - 19971 |
| 19 | P/4 | 21471 - 20234 |
| 20 | P/3 | 21523 - 20431 |
| 21 | P/7.3 | 22010 - 20868 |
| 22 | P/8 foyer V | 22278 — 21065 |
| 23 | P/9 | 23539 - 21976 |
| 24 | P/sépulture du Jeune Prince | 25950 — 25389 |
| 25 | P/12 foyer VII | 26021 — 25346 |
| 26 | P/13 foyer VIII | 28484 — 27306 |
| 27 | P/12 | 29588 - 29040 |

Les niveaux sous-jacent appartiennent à une étape nettement plus ancienne, séparée des précédentes par un long intervalle de temps (Bietti et Molari, 1994b; Rellini et al., 2013) et se répartissent dans la fin du Pléniglaciaire (tableau 6 : #17-27).

tableau 6 : Datations disponibles pour les niveaux épigravettiens des *Arene Candide*.

Depuis 2008, un programme d'étude a été relancé concernant ce gisement complexe (Rellini et al., 2013). L'étude du matériel paléolithique est engagée (G. Martino) mais n'a pas encore fait l'objet d'une nouvelle publication. Les données les plus récentes dont nous disposons sont donc celles publiées en 1997 dans le cadre d'un vaste programme de réexamen des collections issues des fouilles précédentes (Bietti et Molari, 1994a) qui comprennent une édition posthume des travaux de L. Cardini (Cardini, 1994) et une étude d'A. Bietti (Bietti, 1994).

Le site de l'arma dello Stefanin est régulièrement cité dans les synthèses sur l'Épigravettien en Ligurie. Ce site a fait l'objet de premières fouilles entre 1952 et 1962 par M. Leale Anfossi (Leale Anfossi, 1972) puis d'une nouvelle campagne dirigée par P. Biagi en 1982 (Biagi et al., 1987). Le sommet de la séquence est formé par un niveau appartenant au Néolithique ancien. Les couches 4-6, séparées de la précédente par un niveau stérile, relèvent pour leur part de l'Épigravettien récent. Une date obtenue sur un échantillonnage de charbons provenant des niveaux 6 et 6a placerait cette occupation autour de 14 044 – 12 099 cal. BCE (#28 – Biagi et al., 1987) et invalide les anciennes datations, autour de 8 500 BP, déjà largement suspectées en raison de leur marge d'erreur et du mauvais calage stratigraphique (Gob, 1990). L'industrie lithique, associée à des éléments de parure présente un effectif limité. L'arma di Nasino livre pour sa part des niveaux qui pourraient se rapporter à la fin de l'Épigravettien récent (Allerød et Dryas récent) selon G. Bartolomei (1979) ou à une phase encore plus récente selon A. Palma di Cesnola (1983b).

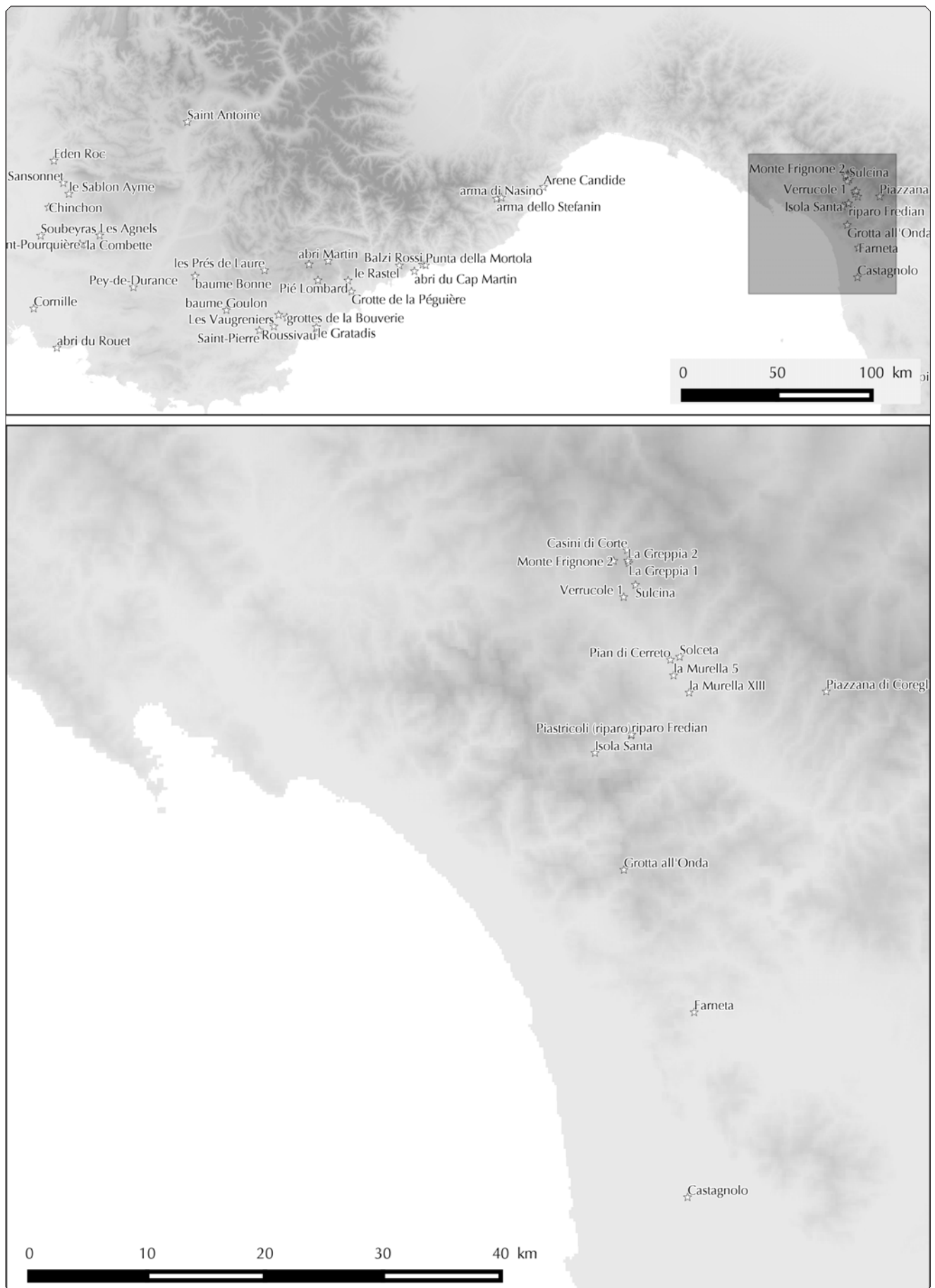


fig. 14 : Sites de Toscane.

1.3.3.1.3 -La Toscane et l'ouverture vers les Apennins

La Toscane septentrionale présente une situation très différente des deux régions précédentes : alors que la Provence et la Ligurie ont fait l'objet de recherches erratiques et restent très mal connues, les travaux menés depuis une trentaine d'années en Toscane en font une des régions les plus riches d'informations sur l'Épigravettien en Italie (fig. 14).

Il est inutile ici de présenter un inventaire des sites connus dans cette zone et nous renvoyons le lecteur à plusieurs articles de synthèse récemment publiés (Tozzi et Dini, 2005, 2007). Les sites appartiennent tous à l'Épigravettien récent et semblent marquer une occupation discontinue de cette aire géographique (Naudinot et al., sous presse). Les plus anciens se rapportent en effet au Bølling et à l'Allerød, alors que les plus récents se concentrent au début de l'Holocène. Aucun site n'a pu être daté dans le Dryas ancien ni dans le Dryas récent. L'une des difficultés propres à cette aire géographique tient cependant à la rareté des datations ^{14}C et à l'absence fréquente de données associées aux assemblages lithiques (Tozzi et Dini, 2007).

La grotta Giovanna (Pianosa – Campo nell'Elba) pourrait être le site le plus ancien pour l'Épigravettien récent de Toscane. L'hypothèse qu'il serait nécessairement attribuable à une période précédant la séparation de l'Île d'Elbe du continent suggérerait une datation antérieure à 12 000 cal. BCE (Tozzi et Dini, 2007). Ce site, ainsi que celui de Castagnolo (Pisa) qui présente des caractéristiques communes, pourraient documenter l'ER2 dans la région.

La majorité des autres sites, dont la plupart n'ont pas fait l'objet de datation radiométrique, pourrait se rapporter à l'ER3. Trois sites ont fait l'objet de datations les plaçant entre la fin de l'Allerød et le tout début du Dryas récent : Isola Santa strato 5 (10 937 — 10 301 cal. BCE #119 : Tozzi, 1984 ; Dini et Tozzi, 2005), l'abri Fredian strato 5 (11 088 — 10 683 cal. BCE #105 : Boschian et al., 1995) et l'abri Molino di Piastricoli (11 596 — 10 201 cal. BCE #197 : Guidi, 1989). Un site tel que Greppi Cuppi 1 présente des caractères typologiques le rapportant très probablement à la transition Dryas récent – Holocène.

La région a par ailleurs bénéficié d'un important travail de prospections pétro-archéologiques qui permet d'aborder la question des approvisionnements en matières premières avec une certaine précision (Cipriani et al., 2001 ; Tozzi et Dini, 2007 ; Tomasso et Dini, 2011). L'une des caractéristiques de cette zone consiste dans l'existence de ressources siliceuses importantes, mais de qualité limitée. Les caractéristiques de ces matériaux ont pu exercer une certaine influence sur les industries lithiques (Tozzi et Dini, 2007).

Dans un tel contexte, l'étude de site se rapportant à l'ER3 paraît intéressante pour établir une comparaison avec les assemblages de la même période en Provence orientale/Ligurie. On a ainsi sélectionné l'industrie d'Isola Santa strato 5 présentant l'intérêt d'avoir fait l'objet de datations ^{14}C . Ce site de plein air fouillé une première fois au cours des années 1970 puis plus récemment entre 2009 et 2011 par C. Tozzi se trouve en marge des aires d'approvisionnement en matière première de la région. Monte Frignone II à l'inverse est localisé à proximité immédiate d'un affleurement de matière première siliceuse. Ayant bénéficié d'une datation le plaçant à la fin de l'Allerød, il concerne un environnement plus haut en altitude et a fait l'objet de fouilles récentes (2009) dirigées par M. Dini.

Nous avons sélectionné également, dans un premier temps, l'industrie de la Murella XIII qui aurait pu documenter une phase très récente, mais une observation préliminaire nous a permis d'identifier une série franchement sauveterrienne.

1.3.3.2 - Définition du corpus

La définition du corpus étudié a été réalisée en tenant compte de deux axes de réflexion : il s'agissait de définir les collections qui permettraient d'élaborer le cadre général de compréhension pour l'Épigravettien et d'apporter les premiers éléments de réflexion sur la technoéconomie des industries. La profondeur chronologique est fournie dans une relative unité géographique en Provence orientale, au cœur de notre zone d'étude. Dans un même contexte d'accès aux matières premières et dans un paysage commun, plusieurs sites devaient permettre d'étudier les changements intervenant entre l'Épigravettien ancien et la fin de l'Épigravettien récent. L'Épigravettien récent tardiglaciaire, en particulier la phase Allerød-Dryas récent, est la mieux documentée. C'est autour de cette étape chronologique que nous avons sélectionné des sites permettant d'aborder la diversité géographique en confrontant deux espaces : l'aire est-provençale précitée et les premiers reliefs des Apennins toscans.

Pour l'Épigravettien ancien, qui constitue la période la moins bien connue de l'Épigravettien, le corpus des sites sélectionnés comprend deux assemblages : la grotte de la Péguière et les couches 5 et 4 de la grotte des Enfants. Tous deux sont issus de contextes difficiles : fouille récente après d'importantes destructions dans un cas et fouilles anciennes dans l'autre. Les deux sites livrent pourtant des séries importantes et apparemment assez différentes l'une de l'autre au vu de quelques indices typologiques (pointes à cran en particulier). Nous avons par ailleurs mené une observation générale de l'industrie de la Baume Bonne, en collaboration avec G. Beraha qui a étudié cette série pour son Master 2 (Beraha, 2011) ; cependant l'identification de mélanges importants dans cette série a conduit à ne considérer que très ponctuellement les données issues de cette étude.

Les phases anciennes de l'Épigravettien récent semblent très mal représentées dans l'aire prise en compte. C'est pour l'ER3 que notre documentation s'étoffe. Nous avons pour cette étape sélectionné plusieurs sites se regroupant en deux concentrations géographiques. En Provence orientale – Ligurie, il s'agit des sites de Pié Lombard, de la couche 1 de la grotte des Enfants et de la couche A de riparo Mochi ; en Toscane, il s'agit des sites d'Isola Santa et de Monte Frignone II. Ce corpus plus fourni permet d'avancer un peu plus dans les hypothèses de sériations internes à l'Épigravettien récent et de travailler sur la différenciation fonctionnelle des sites. Enfin le site de l'abri Martin daté à la transition entre Dryas récent et Holocène documente la dernière étape de l'Épigravettien récent.

2 - Les industries lithiques épigravettiennes de l'arc liguro-provençal



C. Cheval

2.1 - La grotte des Enfants (grotta dei Fanciulli)

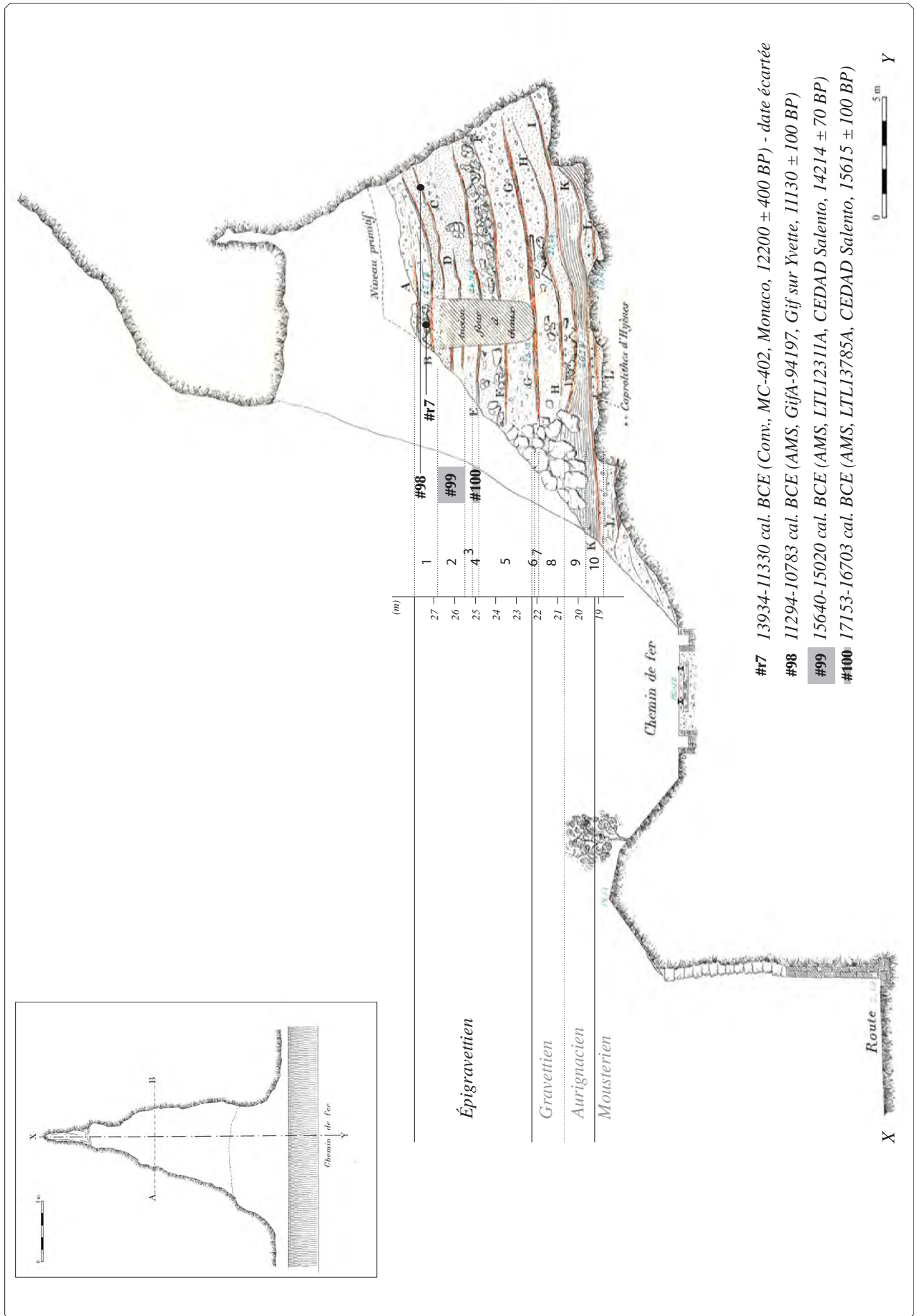


fig. 15 : Plan et stratigraphie de la grotte des Enfants (d'après Boule, 1906 et Onorotini et Da Silva, 1972).

2.1.1 - Présentation du site

2.1.1.1 - Localisation et historique des fouilles

La grotte des Enfants à Ventimiglia (Imperia, Italie) appartient au complexe de sites des Balzi Rossi (en provençal *Baoussé Roussé*, ou en français, *Rochers Rouges* ou *rochers de Grimaldi*) formant une falaise littorale à la frontière entre la France et l'Italie. Ce groupe de gisements d'importance majeure réunit une série de cavités et de sites de plein air livrant des niveaux archéologiques remontant jusqu'au Paléolithique inférieur. Malheureusement, la plupart furent découverts et fouillés trop tôt, à partir du XIX^e siècle et surtout autour des années 1870, suite à l'aménagement de la ligne de chemin de fer entre Marseille et Gênes qui passe au travers de plusieurs des cavités. Ainsi, l'ensemble des sites de ce complexe a subi des dégâts liés aux travaux, à des fouilles anciennes et même aux guerres franco-italiennes. Alors que plusieurs de ces cavités sont régulièrement citées comme des références pour le Paléolithique européen, la plupart des données qui en sont issues sont mal assurées et souvent entachées d'imprécisions plus ou moins graves. La possibilité de reprises des données est différente d'un site à l'autre. Des dépôts plus ou moins importants ont été conservés dans certains sites, souvent pour les périodes les plus anciennes, comme à riparo Mochi ou à la grotte du Prince. D'autres ont été entièrement vidés et aucun retour sur le terrain n'est possible. C'est hélas le cas pour la grotte des Enfants qui nous intéresse ici.

La grotte des Enfants est la troisième cavité en partant de l'ouest. C'est une cavité relativement étendue qui s'ouvre vers le sud et s'étend en profondeur sur une vingtaine de mètres. Le remplissage archéologique se développait sur une épaisseur d'environ 10 mètres (fig. 15). Les dépôts ont été dégradés par plusieurs interventions anciennes pour lesquelles nous n'avons que peu de données : Forel en 1858, Bonfils puis Rivière en 1874-1875 et enfin Rossi entre 1887 et 1890. Les seules informations conservées concernent les fouilles menées par Émile Rivière en 1874-1875, en parallèle des travaux d'aménagement de la voie qui passe à quelques mètres devant le site. Ces travaux ont détruit les niveaux supérieurs du site : foyer A et B de la stratigraphie qui sera définie par la suite et tous les dépôts conservés en avant de la cavité. Une partie du matériel archéologique, aujourd'hui perdu, a été récoltée dans les déblais des fouilles précédentes. La sépulture dite *des Enfants*, extraite en bloc, a échappé à la destruction et a été conservée (musée National de Préhistoire de Saint-Germain en Laye). L'extraction a altéré en grande partie la couche 1 où elle se trouvait. Cette sépulture, une sépulture double de jeunes enfants a fait l'objet d'études récentes (Gambier, 1995, 2001).

À la suite des fouilles de Rivière, c'est le chanoine de Villeneuve qui mène une nouvelle campagne en 1900 et 1901 (Villeneuve, 1906-1919). Cette campagne concerne le reste de la stratigraphie presque jusqu'à la base du remplissage (seuls les niveaux moustériens correspondant au foyer L ont été conservés) et ces fouilles sont menées avec un certain soin eu égard aux méthodes de l'époque. Les dépôts sont divisés en 10 couches¹ numérotées de 1 à 10, d'épaisseur variable et définies par des ruptures sédimentologiques. Les limites de couche ont été définies dans une coupe réalisée à l'entrée de la cavité et chacune a été ensuite fouillée d'un bloc sur toute la surface, sans aucune localisation spatiale. Ainsi, malgré un relatif effort de description et d'enregistrement stratigraphique des données, la complexité

1. Ces couches sont nommées « coupes » dans le travail de Villeneuve et cette dénomination a été reprise depuis dans la plupart des travaux. Ce terme pourrait laisser penser qu'il s'agit de véritable coupe (verticale) ce qui n'est pas le cas. Il s'agit bien, en réalité, de couches définies sur la base des ruptures dans la stratigraphie. Pour éviter toute confusion nous abandonnerons donc le terme de coupe pour lui préférer celui de couche.

stratigraphique réelle reste impossible à percevoir et les risques de mélanges sont assez forts dès que la stratigraphie n'est plus horizontale. Les fouilleurs ont cependant perçu des variations de relief dans la stratigraphie, ce qui est illustré dans le relevé publié (fig. 15). Ces derniers semblent donc avoir suivi, au moins dans ses grandes lignes, la stratigraphie réelle du site. Durant la fouille des couches, des foyers notés de A à N ont été définis. Les descriptions de ces « foyers » indiquent qu'ils correspondent à des niveaux de couleur plus sombre, riches en matériel archéologique. Aucune indication précise n'a été relevée sur la relation réelle entre ces derniers et le matériel récolté. Convaincu que ces « foyers » constituaient les sols d'occupations préhistoriques, Villeneuve basera toute sa description sur ces entités et la littérature plus récente concernant le site reprendra donc ces dénominations stratigraphiques. Nous reviendrons plus loin sur les problèmes posés et sur les raisons qui nous ont poussées dans ce travail à abandonner ces unités. Villeneuve (1906), citant H.-B. de Saussure (1786), identifie à un four à chaux une structure en creux ayant perturbé la stratigraphie sur plus de 7 mètres de hauteur pour une surface correspondant aux deux tiers de la cavité. Le matériel s'y rapportant a été prélevé à part, préalablement à la fouille des niveaux en place. Pour cet auteur, et l'explication paraît vraisemblable, ces importants travaux expliquent en partie l'importante épaisseur de déblais présents dans et devant la cavité et impliquent que la plus grande partie des fouilles plus anciennes n'ont sans doute concerné que ces déblais sans atteindre la stratigraphie en place. La stratigraphie établie prend en compte les niveaux déjà détruits par Rivière qui correspondent donc aux foyers A et B. Lors des fouilles, Villeneuve a cependant dégagé une sépulture dans un résidu conservé de ce qu'il identifie comme le foyer B. Il faut donc bien noter ici que cette seconde sépulture, pour ce qui concerne la chronologie des fouilles, se trouve être plus récente en stratigraphie que la sépulture *des Enfants* dégagée plus tôt par Rivière.

Alors qu'ils avaient ménagé une coupe témoin durant les fouilles, les fouilleurs l'ont finalement détruite pour dégager les sépultures se trouvant à la base des dépôts. Ils ne laissent donc en place que la base du remplissage (Villeneuve, 1906). Après ces fouilles, une nouvelle campagne sera menée par l'Institut italien de paléontologie humaine en 1928 durant laquelle les dépôts moustériens des foyers L-M-N/Couche 10 sont prélevés, terminant ainsi de vider la grotte de son remplissage archéologique.

2.1.1.2 - État des collections

Les campagnes de fouilles Rivière et Villeneuve ont toutes deux concerné les niveaux épigravettiens du site et seul le matériel de la seconde est conservé. C'est donc sur ce matériel, déposé aujourd'hui au Musée d'anthropologie préhistorique de Monaco, que porte notre étude. Une première description de la collection dans son ensemble (tous niveaux confondus) a été publiée par Carthailac (Cartailhac, 1912). Cette première étude, très descriptive, rapporte l'ensemble du matériel des couches du Paléolithique supérieur à l'Aurignacien². Plus tard, cette collection a fait l'objet de nouvelles descriptions typologiques, par G. Onoratini et J. Da Silva tout d'abord (Onoratini et Da Silva, 1972), puis par A. Palma di Cesnola (Palma di Cesnola, 1979). Plus récemment, une nouvelle publication de C. Joris (Joris, 2008) évoque la collection et discute des attributions chronoculturelles sans apporter de données nouvelles. Enfin, A. Simonet a récemment proposé une étude partielle de l'industrie gravettienne du foyer G (Simonet, 2010). Dans tous ces travaux, l'unité stratigraphique des foyers définis par de Villeneuve a été considérée comme valable

2. Nous avons évoqué dans la première partie cette hypothèse qui rapportait l'ensemble du Paléolithique supérieur italien à l'Aurignacien.

et n'a pas été rediscutée. Pourtant, un retour critique sur la constitution des assemblages attribués aux foyers d'une part et aux couches d'autre part, ainsi qu'une relecture des données nous amènent à remettre en cause cette idée.

Nous avons dit plus haut qu'aucune indication de fouille ne précisait la relation entre les foyers définis et le matériel récolté. Dans la perception des fouilleurs, il semble clair que les foyers sont considérés comme des niveaux d'habitat qui ont dû nécessairement fournir le matériel même si rien n'indique que ce dernier ait été effectivement récolté dans ces seuls foyers. Au contraire, M. Boule (1906) note dans son travail que « *les produits de l'industrie humaine et les ossements d'animaux étaient répartis un peu partout dans l'épaisseur des dépôts et qu'il n'y avait pas de couches vraiment stériles* » (Boule, 1906, p.108). Pourtant, le matériel tel qu'il est conservé aujourd'hui au Musée d'anthropologie préhistorique de Monaco est classé pour partie par couches et pour partie par foyers. L'observation de l'ensemble des collections nous a permis de constater que ce tri, réalisé *a posteriori* était en réalité un tri muséographique : le matériel retouché et les pièces remarquables (quelques belles lames, quelques nucléus...) ont été attribués aux foyers, le reste du matériel (matériel brut, fragments...) a été marqué par couches³. Sur ce constat, nous abandonnerons la notation par foyer, faussement précise, pour nous contenter de la notation par couche qui rend mieux compte de la réalité des fouilles.

La correspondance entre un foyer et une couche est sans ambiguïté pour les niveaux épigravettiens (1 foyer par couche) : nous ne parlerons plus dans ce travail que de la couche 1 (comprenant le foyer C), de la couche 2 (foyer D), de la couche 3 (aucun foyer), de la couche 4 (foyer E) et de la couche 5 (foyer F). Deux couches se sont révélées problématiques dans les collections actuelles : les couches 2 et 3. En effet, dans ces deux cas nous n'avons pu retrouver qu'une partie du matériel correspondant à une sélection de produits retouchés et de pièces remarquables esthétiquement. Il est alors impossible de prendre en compte ces collections au même titre que les autres, soit que le matériel associé ait été mélangé à d'autres couches, soit qu'il ait été perdu. Le matériel attribué à la couches 3 dans les collections actuelles se compose de deux groupes de pièces très différents : une série de pièces retouchées ou remarquables, issues d'une sélection évidente, attribuable au Paléolithique supérieur et une série plus importante (plusieurs centaines de pièces) appartenant au Paléolithique moyen (débitage Levallois). Ces deux groupes correspondent par ailleurs à des matières premières totalement différentes (silex de bonne qualité pour le premier et divers calcaires plus ou moins silicifiés pour le second). Dans ce travail, nous écarterons donc ces couches problématiques pour nous concentrer sur l'étude des couches 1, 4 et 5.

Avant d'envisager l'étude du matériel, il était nécessaire de tester l'intégrité de la série et sa représentativité archéologique. Notre principale inquiétude concernait le risque d'une sélection à la fouille d'une partie du matériel (outils retouchés, lames et/ou éclats de grande dimension...) aux dépens du reste (pièces cassées, produits bruts...). Un tel tri étant connu pour la faune, nous avions dans un premier temps de fortes présomptions pour qu'il ait été également opéré lors du ramassage du matériel lithique. L'observation de la collection a permis de montrer que l'ensemble des pièces que nous pouvions attendre, cassons et fragments divers compris, était présent dans la série et qu'aucune évidence de sélection qualitative ne pouvait être relevée. En revanche, la qualité des fouilles a entraîné à l'évidence un tri dimensionnel du matériel. Dans la monographie consacrée au site, Villeneuve (1906)

3. Ce tri, réalisé grossièrement, laisse cependant de côté plusieurs outils retouchés et armatures, en particulier les pièces fragmentées, ce qui doit amener à reconsidérer tous les décomptes typologiques publiés à propos du site.

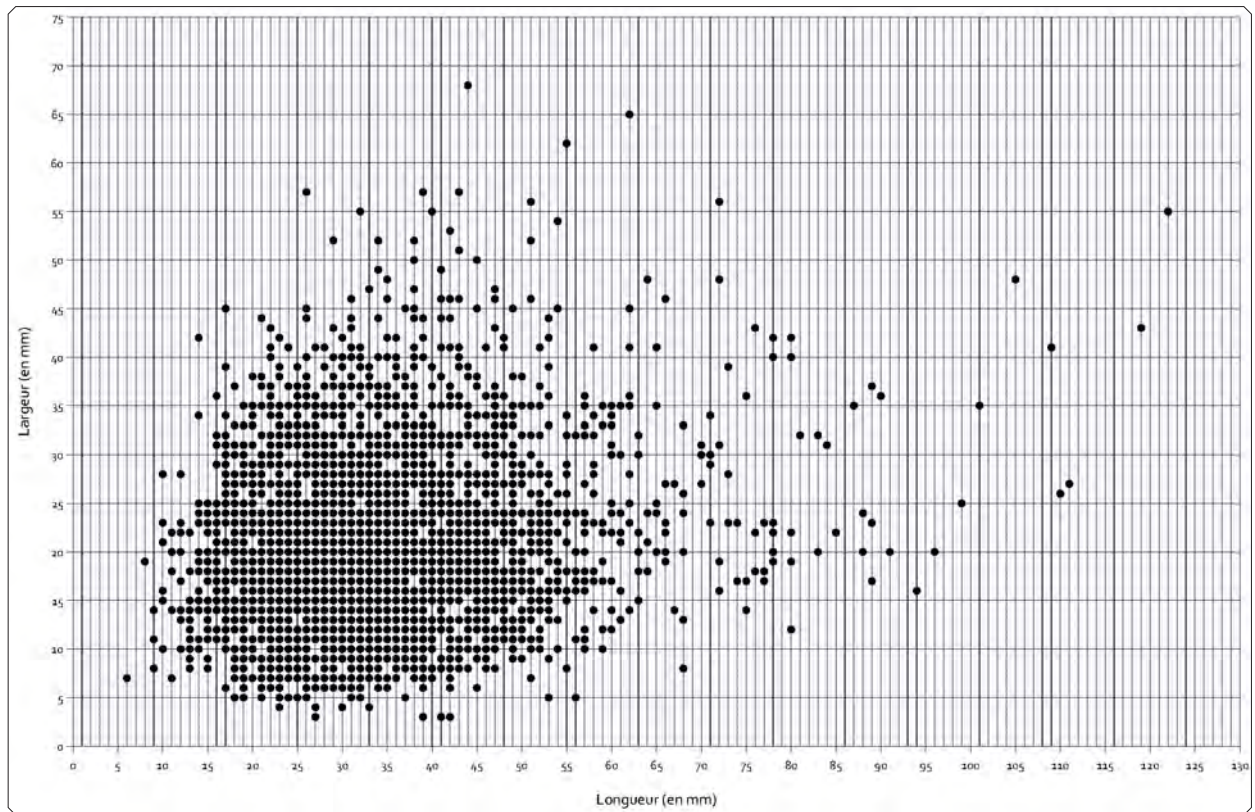


fig. 16 : Distribution granulométrique du matériel lithique des niveaux épigravettiens de la grotte des Enfants.

affirme que les sédiments ont été tamisés, mais il ne précise ni la maille ni la méthode de tamisage. La distribution « granulométrique » de l'ensemble du matériel pour les niveaux épigravettiens (fig. 16) fait apparaître une limite nette autour de 10 mm en deçà de laquelle le nombre de pièces devient anecdotique : le tamisage réalisé n'a donc pas permis de récupérer les objets de dimension inférieure à cette limite.

Un second niveau de questionnement concernait la représentativité des assemblages archéologiques rapportés aux différentes couches. Nous avons déjà évoqué les manipulations qui ont entraîné la perte d'une partie du matériel ou des erreurs d'attribution pour la couche 3 (cf. supra). Mais restait à savoir si les assemblages des couches 1, 4 et 5 retenus pour l'étude avaient un réel sens archéologique ou s'il s'agissait de mélanges dus, par exemple, à une trop mauvaise compréhension de la stratigraphie. Nous avons donc, avant toute étude détaillée du matériel, opéré deux vérifications qui ont été contrôlées par la suite dans le détail. Tout d'abord nous avons rapidement pu mettre en évidence des différences visibles dans les méthodes et les techniques de débitage entre les différentes collections (percussion tendre organique *versus* tendre minérale, différences dans la morphologie des produits laminaires...) et, à l'inverse, la cohérence de certains caractères au sein d'un même assemblage (typologie des outils par exemple). Par ailleurs, nous avons cherché systématiquement des matières premières présentant des aspects particuliers, pouvant représenter des matériaux rares et nous avons vérifié que nous ne les retrouvions pas systématiquement d'une couche à l'autre. Ces premiers tests ont pu être réalisés avant l'étude du matériel, mais dans un second temps (une fois les matières premières définies) nous avons également recherché d'éventuels remontages entre les couches pour certaines matières premières. Aucun de ces tests n'a remis en cause l'intégrité des différentes séries archéologiques. Nous sommes donc en droit de considérer ces séries comme l'enregistrement d'une réalité archéologique même si ce dernier présente une faible résolution stratigraphique.

| Couche | A. Palma di Cesnola | G. Onoratini | # | Couche | Date cal. BCE |
|--------|--|--------------------|-----|----------|-----------------|
| 5 | É. ancien à cran | Arénien ancien | 98 | Couche 1 | 11 214 — 10 797 |
| 4 | É. évolué à géométriques et à dos tronqués | Bouvérien moyen | r7 | foyer B | 13 625 - 11 360 |
| 3 | É. évolué à géométriques et à dos tronqués | Non pris en compte | 99 | Couche 2 | 15 586 - 15 128 |
| 2 | É. final à géométriques et à dos tronqués | Bouvérien moyen | 100 | Couche 4 | 17 153 - 16 703 |
| 1 | É. final à géométriques et à dos tronqués | Bouvérien moyen | | | |

tableau 8 : Attributions chronologiques proposées pour la séquence de la grotte des Enfants.

tableau 7 : Datations disponibles pour la séquence de la grotte des Enfants.

En dehors du matériel lithique qui nous intéresse ici, le site a également livré une remarquable quantité de restes de faune qui ont malheureusement fait l'objet d'un tri à la fouille, les fouilleurs ayant sélectionné les os entiers et les dents. Ce matériel est en cours d'étude dans le cadre d'une thèse de doctorat menée par Kader Moussous à l'Université de Perpignan. Des éléments de parure ont également été mis au jour dans plusieurs couches mais n'ont encore jamais fait l'objet d'une étude complète.

2.1.1.3 - Attributions chronoculturelles et datations disponibles

L'attribution chronoculturelle proposée par les études précédentes pour la séquence épigravettienne de la grotte des Enfants varie en fonction des auteurs (tableau 8). Au-delà des différences induites par l'utilisation de cadres chronologiques différents (cf. 1.1.1.2.3, page 29) ces attributions convergent pour proposer une attribution ancienne de la couche 5 (foyer F) et divergent pour ce qui concerne les couches plus récentes. Dans les deux cas cependant, les couches 2 et 1 sont considérées comme équivalentes ou proches.

Les datations par radiocarbone sont rares. Deux ont été obtenues sur les sépultures les plus récentes. La première (^{14}C conventionnel), effectuée sur une coquille de *Monodonta turbinata* appartenant à la sépulture extraite du foyer B par de Villeneuve a fourni une date entachée d'une marge d'erreur importante (tableau 7 : #r7). La datation plus récemment obtenue par ^{14}C AMS sur la sépulture des Enfants à 11 294 - 10 783 cal. BCE (tableau 7 : #98) est en contradiction avec la précédente. Si l'on tient compte des matériaux datés (coquille marine *versus* os humain) et de la méthode (conventionnelle *versus* AMS), c'est bien à la seconde datation que nous devons accorder foi (Alciati et al., 2005). Cette date fournit donc une indication pour la couche 1 même si la précision reste discutable dans la mesure où nous n'avons pas d'indications précises sur la relation entre la sépulture et le reste de la couche. Nous pouvons cependant supposer que cette sépulture, qui recoupe au moins en partie la couche 1, est sinon postérieure au moins contemporaine de la formation de cette unité stratigraphique.

Dans le cadre du PCR ETICALP, trois dates ont été tentées sur des fragments de côtes de bovidés provenant des couches 2, 4 et 5. Seules les deux premières ont donné un résultat (collagène insuffisant pour la dernière) : 15 586 – 15 128 cal. BCE pour la couche 2 (tableau 7 : #99), 17 153 – 16 703 cal. BCE pour la couche 4 (tableau 7 : #100). Les résultats obtenus fournissent de nouveaux repères absolus pour cette séquence qui en manque cruellement. Ils confirment l'ancienneté de la couche 4 par rapport à la couche 1, invalidant l'hypothèse de G. Onoratini, mais potentiellement compatible avec celle d'A. Palma di Cesnola⁴.

4. Pour la couche 4, la date n'a été obtenue que très tardivement alors que la rédaction de ce travail s'achève. Elle vient confirmer l'hypothèse d'attribution que nous avons formulée sur des bases technologiques et typologiques, ce qui est rassurant...

| Ensemble géographique | Région d'approvisionnement | Type | Effectif | Fréquence |
|--|----------------------------|--------|--------------|--------------|
| 1 - Provence occidentale | Vaucluse sud | 201A4 | 3 | 0.3% |
| | | 301A2 | 29 | 2.8% |
| | | 301C1 | 20 | 2.0% |
| | | 301D1 | 21 | 2.0% |
| | | 301D2 | 54 | 5.3% |
| | | 301D3 | 1 | 0.1% |
| | | 302A1 | 4 | 0.4% |
| | | 302A2 | 7 | 0.7% |
| | | 302B1 | 15 | 1.5% |
| | Vaucluse nord | 201B1 | 2 | 0.2% |
| | Ventoux | 201A2 | 85 | 8.3% |
| Evenos | 204A1 | 15 | 1.5% | |
| Total 1 - Provence occidentale | | | 256 | 25.0% |
| 2 – Corridor littoral | Nord-Var | 208A1 | 21 | 2.0% |
| | | 208A2 | 1 | 0.1% |
| | | 208B2 | 6 | 0.6% |
| | | 210A1 | 6 | 0.6% |
| | | 303A1 | 24 | 2.3% |
| | | 303B3 | 5 | 0.5% |
| | | 306A2 | 9 | 0.9% |
| | | 306B1 | 40 | 3.9% |
| | | 306B4 | 17 | 1.7% |
| | | 308A2 | 3 | 0.3% |
| | | 308B3 | 6 | 0.6% |
| | Caussols | 309A1 | 11 | 1.1% |
| | Ventimiglia | 305 | 90 | 8.9% |
| | | 305A1 | 76 | 7.4% |
| | | 305A2 | 12 | 1.2% |
| | | 305B1 | 81 | 7.9% |
| | | 305B3 | 98 | 9.6% |
| | 305B4 | 36 | 3.5% | |
| Perinaldo | 106 | 31 | 3.0% | |
| Total 2 – Corridor littoral | | | 573 | 56.0% |
| 3 – Apennins septentrionaux | Spezia | 107A1 | 6 | 0.6% |
| | | 107A3 | 2 | 0.2% |
| | Travo | 102A1 | 49 | 4.8% |
| | | 102A2 | 5 | 0.5% |
| | | 102A3 | 1 | 0.1% |
| | | 102B1 | 27 | 2.6% |
| | | 102B2 | 5 | 0.5% |
| | | 105A1 | 5 | 0.5% |
| | Bardi | 101A1 | 2 | 0.2% |
| | | 101B1 | 18 | 1.8% |
| | | 101B4 | 2 | 0.2% |
| Total 3 - Apennins septentrionaux | | | 122 | 11.9% |
| 4 – Apennins toscans | Garfagnana | 110A4 | 1 | 0.1% |
| | | 110B1 | 1 | 0.1% |
| | | 110B2 | 1 | 0.1% |
| 5 -Italie mal précisé | | 117 | 3 | 0.3% |
| | | 118 | 1 | 0.1% |
| Hors référentiel | | 2000 | 55 | 5.3% |
| Indéterminés | | Brulés | 9 | 0.9% |
| Total général | | | 1 022 | 100% |

2.1.2 - Étude de la couche 5

L'assemblage de la couche 5 réunit un effectif total de 1 022 pièces. Cet assemblage, dont l'attribution à un Épigravettien ancien semble évidente (pièces à cran, lames à retouche latérale, gravettes irrégulières et microgravettes), marque le début de la séquence épigravettienne, successivement à plusieurs niveaux se rapportant au Gravettien.

2.1.2.1 - Identification des matières premières

Les matières premières exploitées représentent un territoire d'approvisionnement étendu et diversifié (tableau 9 ; Annexe 5 : page 881 et suivantes). Les matériaux provenant de Provence occidentale composent un des principaux effectifs (n = 256). Parmi ces derniers, nous avons reconnu différents types de silex de l'Oligocène et de l'Éocène qui décrivent plus ou moins la variabilité des types connus présentant une bonne aptitude au débitage laminaire. Les silex du Bédoulien sont également bien représentés et, alors que le décompte des quartz détritiques a permis de déterminer l'hégémonie du type 201A2 parmi les silex « blonds », d'autres types sont présents avec des effectifs plus discrets. Un effectif très réduit se rapporte aux silex aptiens d'Evenos documentant l'exploitation de sources plus méridionales.

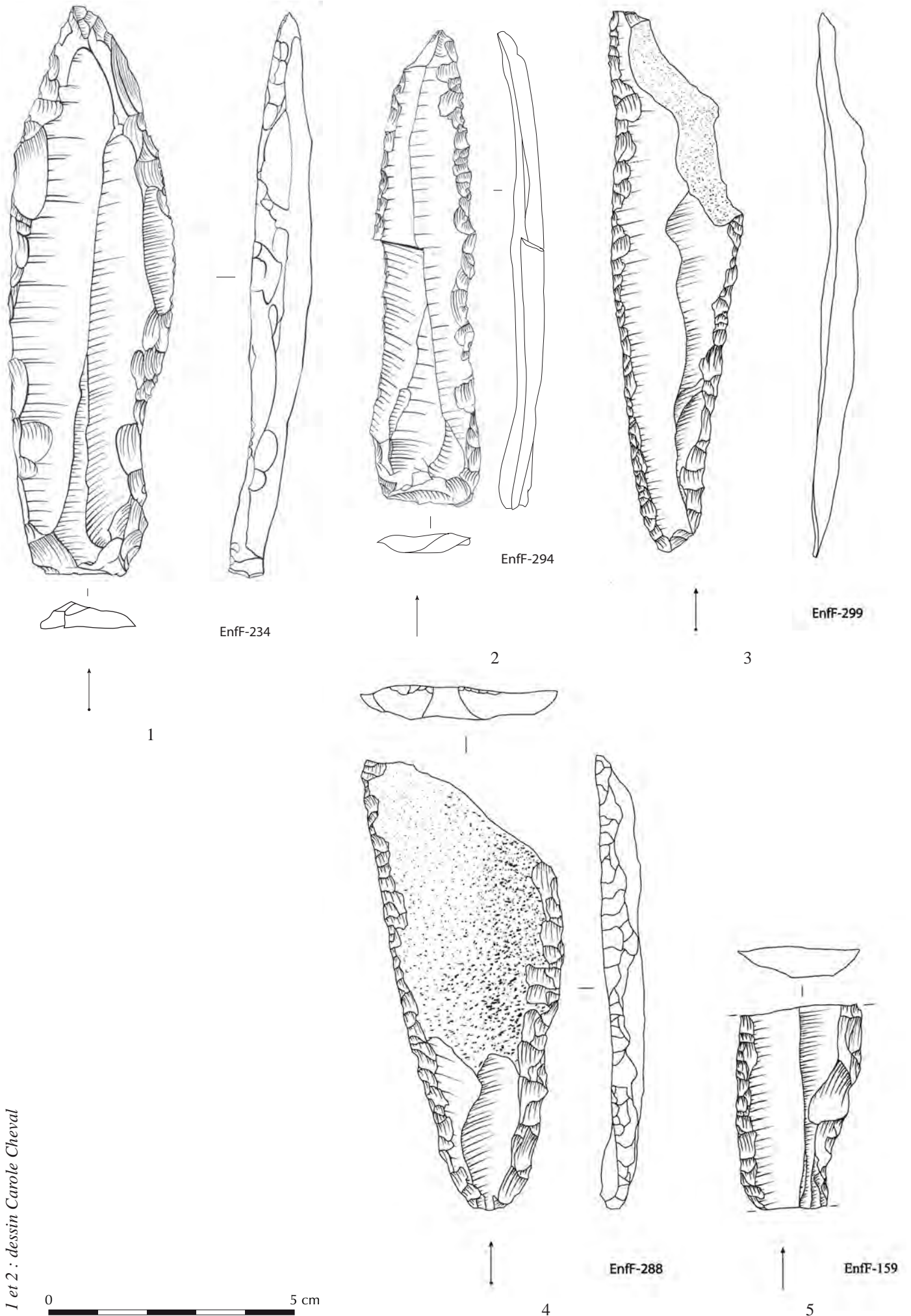
Parmi les ressources du corridor littoral, nous distinguons clairement trois groupes.

- Les matières premières locales représentent l'un des effectifs les plus importants (n = 393). Il s'agit des matières premières disponibles dans les poudingues à *Microcodium* (MPALP_305) et elles sont représentées dans toute leur diversité au sein de l'assemblage (5 types différents).
- Les silex dits de Périnaldo (MPALP_106) relativement proches du site également forment un effectif plus réduit (n = 31).
- Les matières premières originaires des bassins nord-varois représentent au total un effectif de 149 pièces. La diversité des types déterminés est importante (12 types, 6 familles différentes) et correspond à une multiplicité des zones d'approvisionnement.

Nettement plus à l'est, les ressources des Apennins septentrionaux fournissent un effectif non négligeable (n = 122). La diversité des types (11 différents pour 3 familles) est encore importante. Elle correspond dans une large mesure à la gamme des matières premières connues possédant une bonne aptitude à la taille. Les ressources plus orientales ne relèvent plus que d'effectifs plus réduits : silex de la *Scaglia Toscana* (n = 3) dans les Apennins toscans, silex italiens probablement liés aux affleurements d'Italie centrale⁵ (*Scaglia Rossa*, n = 4).

Peu de pièces sont indéterminables (n = 9), elles relèvent toutes d'altérations thermiques. Parmi les produits de matière première indéterminée (n = 55), une partie est d'origine certainement italienne (n = 15). Parmi ces derniers, certains pourraient signer des circulations très lointaines depuis des sources que nous connaissons mal, une autre pourrait appartenir à la variabilité encore imparfaitement connue des silex provenant des alluvions anciennes de la région de Travo.

5. Nous basons nos déterminations des sources de la *Scaglia Rossa* sur le récent travail de S. Bertola (Bertola, sous presse), donc sur la nature des foraminifères reconnus, ainsi que sur quelques échantillons réunis dans la lithothèque MPALP mais ne formant pas un référentiel solidement établi. Une certaine imprécision demeure qui devra être réduite par de futurs travaux.



1 et 2 : dessin Carole Cheval

fig. 17 : [grotte des Enfants couche 5] - Lames retouchées massives.

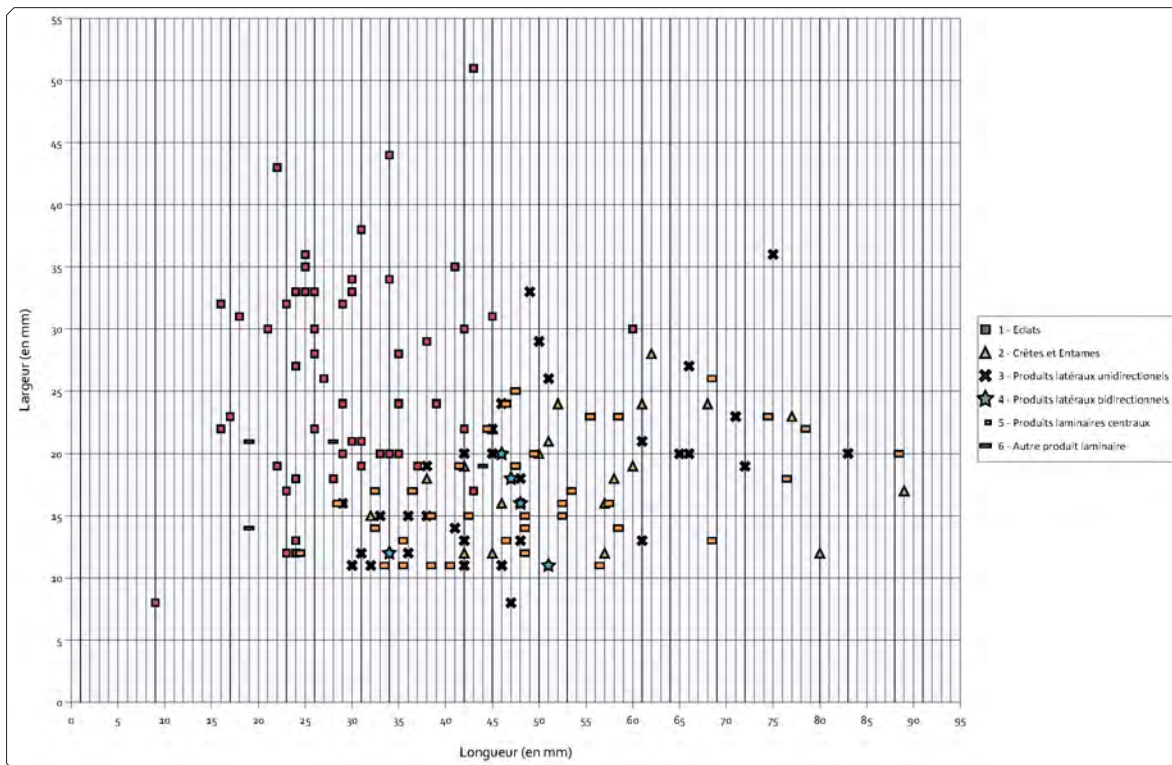


fig. 18 : [grotte des Endants couche 5] - Dimensions des produits entiers rattachés aux débitages laminaires.

2.1.2.2 - Les schémas opératoires

L'étude du matériel a permis de mettre en évidence l'existence de 3 schémas opératoires différents (tableau 10) : une production laminaire largement dominante; une production d'éclats allongés irréguliers; et une production lamellaire autonome admettant une certaine variabilité, regroupée autour de deux modalités principales.

2.1.2.2.1 - La production laminaire

La majorité de la série est constituée par des ensembles laminaires⁶ qu'il n'est pas toujours aisé de décrire d'un point de vue technologique en raison de la représentation presque toujours partielle de la chaîne opératoire. Des lames et/ou des produits associés à leur fabrication sont présents dans tous les ensembles pétrographiques à l'exception des seules matières premières locales (MPALP_305).

L'observation du matériel laisse apparaître une gamme de *lames relativement massives*⁷ pouvant atteindre des largeurs de 45-55 mm et des longueurs supérieures à 100 mm (fig. 17). Malgré ces particularités dimensionnelles, aucun élément ne plaide pour l'existence de schémas opératoires propres à ces produits. Nous ne pouvons pas disposer dans cette collection de preuves directes, mais il faut bien noter la concordance des indices disponibles concernant les méthodes et techniques de débitage entre ces grandes lames et le reste des produits laminaires. Il nous semble probable que ces produits soient issus de débitages répondant aux mêmes schémas opératoires. Ces lames, souvent isolées, pourraient alors être

6. L'absence de tamisage fin conduit probablement à une sous-représentation de la composante lamellaire par rapport à la réalité archéologique.

7. Comparé aux autres produits de l'industrie s'entend.

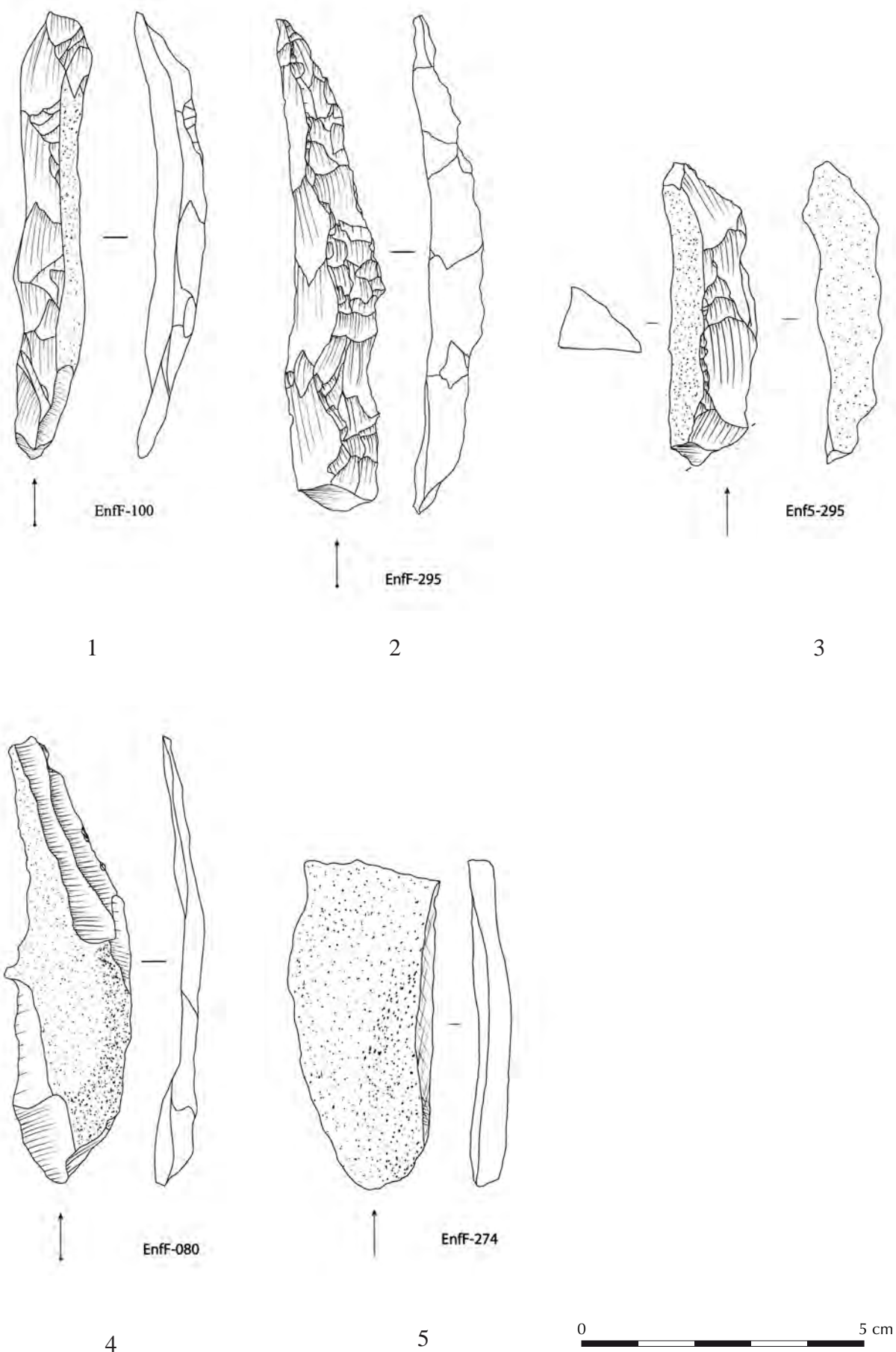


fig. 19 : [grotte des Enfants couche 5] - Entames et crêtes.

produites dans des phases précoces du débitage laminaire sur des volumes de dimension importante, la réduction progressive des dimensions des nucléus justifiant ensuite le passage à des produits de taille plus modeste.

Ces lames de grandes dimensions sont associées à certaines matières premières. Sur 13 lames identifiables dans cette catégorie, 5 sont produites dans des silex oligocènes de Provence occidentale (MPALP_301) et 3 en silex bédoulien de la même région (201A2). À l’opposé du territoire d’approvisionnement, les silex gris de la Maiolica (102A1) sont les seuls à fournir des grandes lames (n = 3). Enfin, deux lames sont produites dans des silex originaires des affleurements haut varois (210A1 et 308A2).

| Schéma opératoire | Effectif |
|--------------------------|--------------|
| Laminaire | 431 |
| Éclats allongés | 262 |
| Lamelles indifférenciées | 13 |
| Lamellaire autonome | 62 |
| Indéterminés | 254 |
| Total | 1 022 |

tableau 10 : Effectifs par schémas opératoires des pièces composant l’assemblage de la couche 5.

Pour revenir aux productions laminaires dans leur ensemble, le premier élément marquant est le faible investissement consenti dans la mise en forme des volumes avant la mise en œuvre du débitage laminaire. Ainsi, l’assemblage livre 11 entames laminaires entièrement corticales (fig. 19 – n°s 4 et 5) indiquant l’ouverture de la surface de débitage sur des convexités naturelles sans aucun aménagement préalable. Parallèlement, un nombre équivalent de crête à 1 (n = 4 ; fig. 19 – n°s 1 et 3) ou 2 versants (n = 3 ; fig. 19 – n° 2), voire à préparation partielle (n = 4) indiquent des modalités de mise en forme un peu plus avancées. Cependant, ces crêtes se limitent toujours à une régularisation de la nervure-guide sur une convexité naturelle du bloc : elles ne modifient jamais en profondeur la morphologie du bloc débité. Les enlèvements de crêtes se limitent à des éclats courts et les flancs du nucléus restent généralement corticaux, ce qui sera illustré au cours du débitage par des recoupes corticales abondantes (n = 34, fig. 21 – n°s 1-8) en regard de très rares recoupes de crêtes (n = 9, fig. 21 – n°s 13-15) pouvant elles-mêmes faire suite à des véritables crêtes comme à des aménagements de néocrêtes (fig. 21 – n°s 9-12) au cours du débitage. Tous ces éléments concordants indiquent donc que le débitage est installé sur des blocs présentant naturellement les convexités nécessaires au débitage laminaire et que les aménagements réalisés restent limités.

Les dimensions initiales des blocs débités sont difficiles à appréhender dans cet assemblage. Les produits liés à l’ouverture du débitage (lames corticales et crêtes) ont des dimensions comprises dans une gamme très large entre 30 et 90 mm (fig. 18 et fig. 22). On remarquera qu’aucun lien évident n’apparaît d’ailleurs entre la dimension des lames d’ouverture et la mise en place ou non d’un aménagement de crête. Nous avons évoqué plus haut le cas des

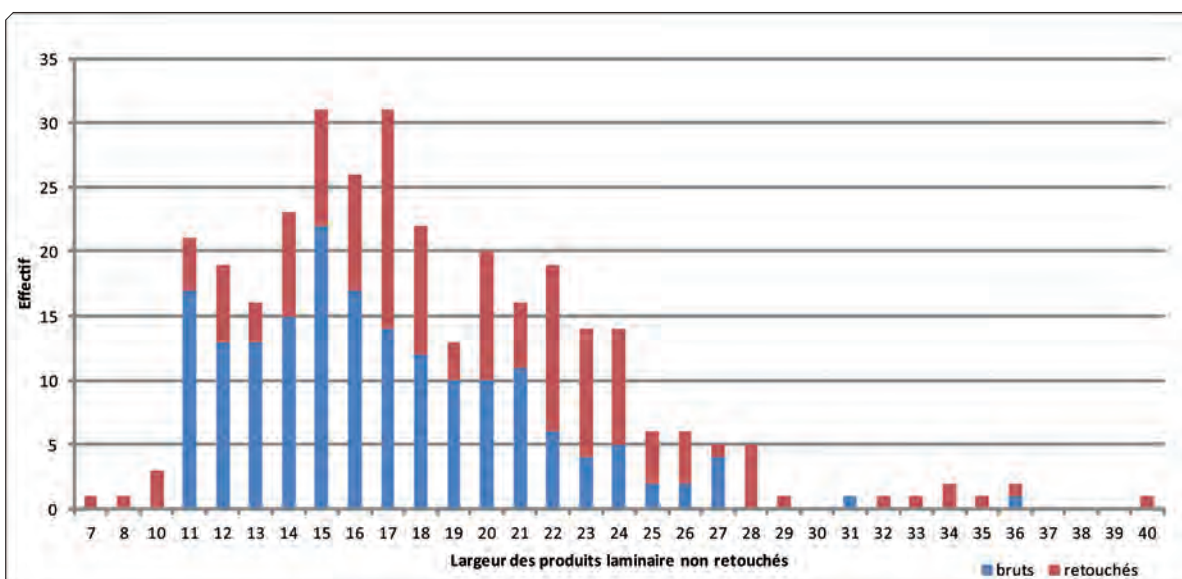


fig. 20 : [grotte des Enfants couche 5] - Largeurs des produits laminaires.

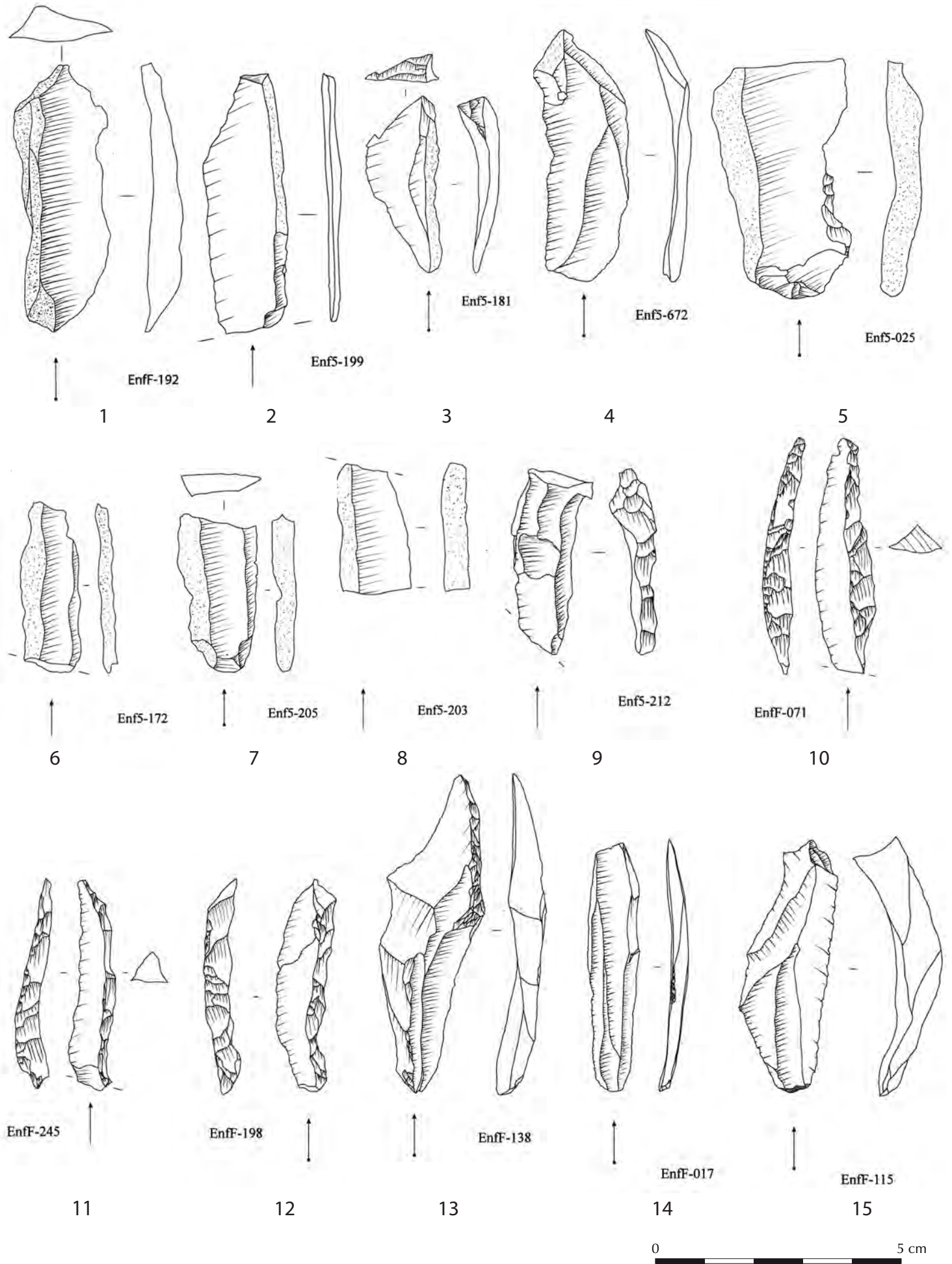


fig. 21 : [grotte des Enfants couche 5] - Recoupes.

lames massives et au moins l'une d'elles documente un débitage sur des volumes de plus grande dimension puisqu'elle atteint une longueur de 110 mm. En termes de morphologie, la convexité initiale apparaît généralement ouverte mais bien marquée et permet l'extraction d'une lame, au sens métrique, dès le premier enlèvement. Ces produits d'ouverture sont extraits au percuteur tendre organique (fig. 24) après une abrasion plus ou moins marquée du talon.

Le débitage est mené au percuteur tendre organique autant pour les produits centraux (fig. 26, n^{os} 1-6) que latéraux (fig. 26, n^{os} 7-12) même si certains éclats de réfection sont enlevés au percuteur dur. L'exploitation de la surface de débitage est unidirectionnelle et les convexités sont relativement marquées. Le cintre de la surface de débitage est bien illustré dans l'assemblage, par les tablettes (fig. 23 ; n^{os} 1-5) et par des accidents emportant une partie du nucléus (fig. 23 ; n^{os} 7 et 8). La conservation de cette convexité tout au long du débitage est identifiable sur les nucléus abandonnés. Les convexités sont maintenues par l'enlèvement fréquent de recoupes, généralement corticales (n = 72, fig. 21, n^{os} 1-8) plus rarement de recoupes de crêtes antérieures (n = 14 ; fig. 21, n^{os} 14-15). Des néocrêtes (fig. 21, n^{os} 9-12) sont parfois mises en place pour régulariser la nervure-guide, sans modifier la morphologie des flancs. La convexité longitudinale est entretenue pour partie grâce à ces néocrêtes qui sont parfois plus soignées dans la partie distale de la surface de débitage (fig. 21, n^{os} 13) et pour partie par une tendance globale à l'outrepassement des enlèvements laminaires. Le plan de frappe est régulièrement renouvelé par l'enlèvement de tablettes envahissantes (fig. 23 ; n^{os} 1-5) débitées au percuteur dur dans une modalité rentrante. L'angle de chasse est maintenu relativement ouvert.

Les produits unidirectionnels (n = 227 ; fig. 25, n^{os} 1-10 et fig. 26, n^o 1) sont très largement dominants dans les ensembles laminaires (tableau 11) en regard des rares produits bidirectionnels (n = 33 ; fig. 25, n^{os} 11-14 et fig. 26, n^o 2). L'utilisation d'un plan de frappe opposé sert parfois à des interventions d'entretien de la surface de débitage. En effet, les rares produits bidirectionnels comportent une proportion importante de lames où le

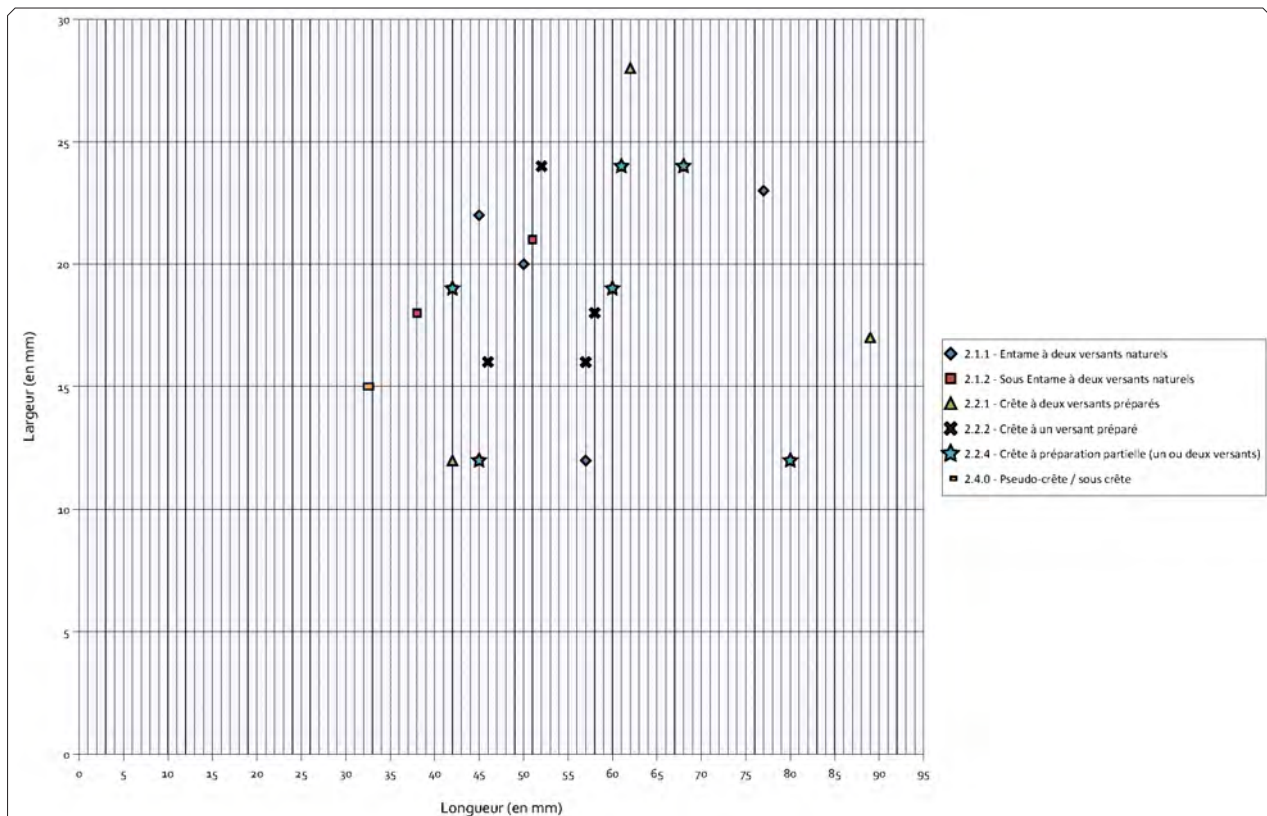


fig. 22 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des lames d'ouverture corticales et des crêtes.

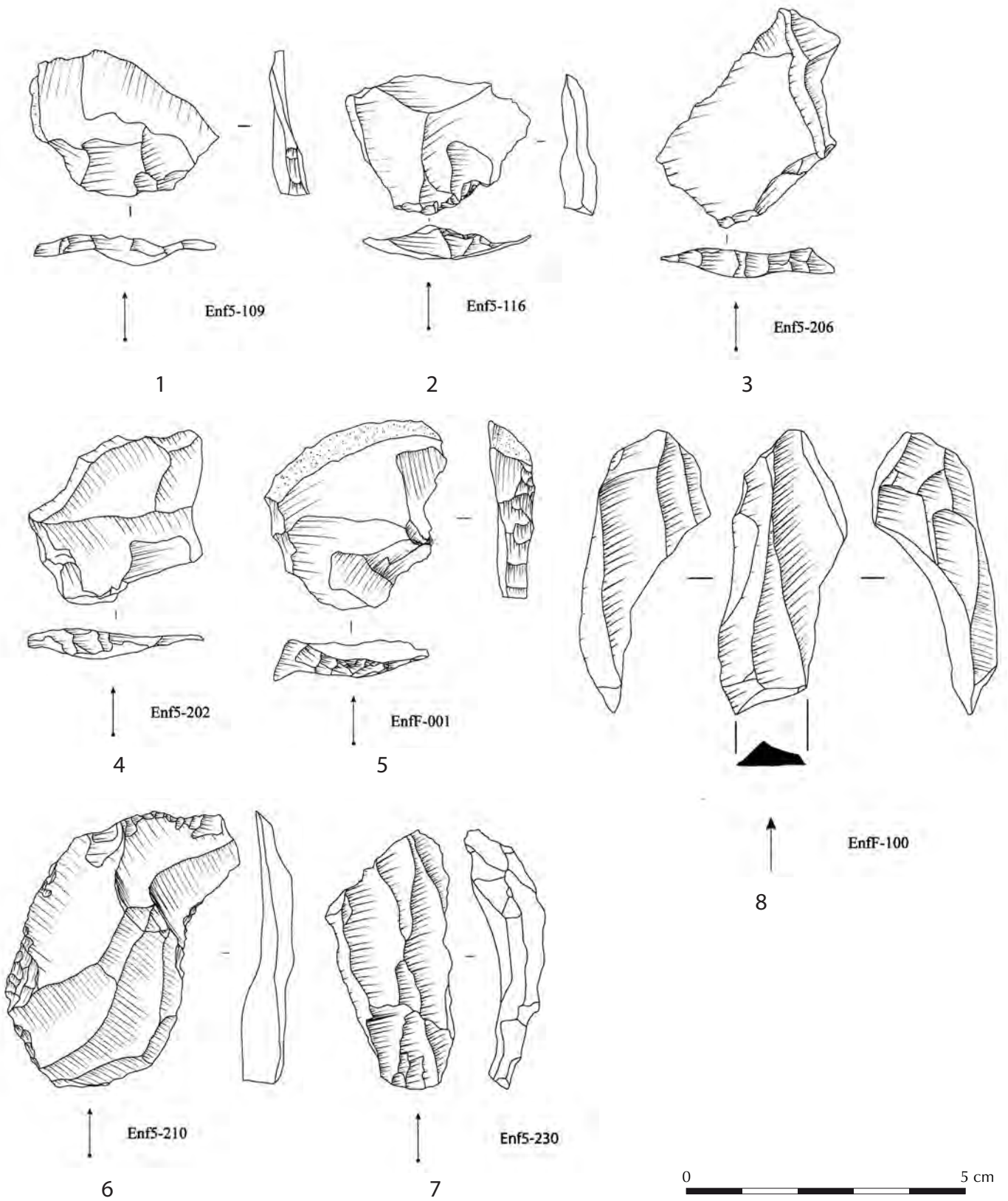


fig. 23 : [grotte des Enfants couche 5] - Entretien des nucléus laminaires.

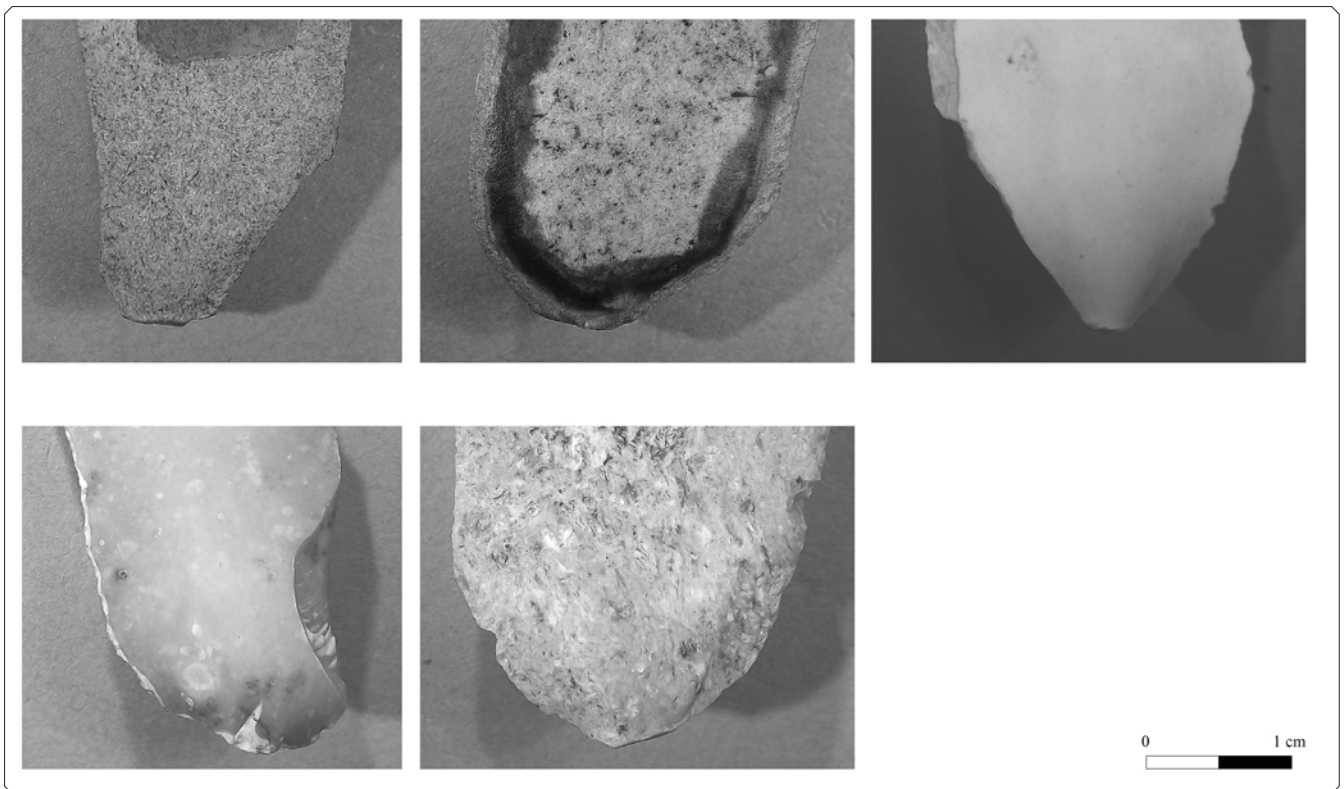


fig. 24 : [grotte des Enfants couche 5] - Talons de lames d'ouverture, corticales et à crête.

recouvrement opposé ne dépasse pas 1/3 de la longueur ($n = 7$). Quand ce recouvrement est plus important, la plupart des produits suivent immédiatement un enlèvement opposé ($n = 12$) et ceux signalant une répétition d'enlèvements sur une surface de débitage de direction précédente opposée sont rares ($n = 4$).

Parallèlement, plusieurs nucléus ($n = 3$) indiquent l'occurrence de changements de surface de débitage entraînant l'exploitation d'une surface adjacente du nucléus depuis un plan de frappe opposé. Ces modalités produisent de manière récurrente des recoupes bidirectionnelles ($n = 9$). Les dimensions de ces recoupes (fig. 28) appartiennent toujours à une gamme relativement réduite ce qui signale le caractère tardif de ces changements de surface de débitage dans le déroulement du débitage laminaire.

Nous avons déjà évoqué la large gamme dimensionnelle décrite par les produits du débitage laminaire (fig. 28). Les produits centraux et les recoupes s'étalent ainsi entre un maximum de 40 mm de large pour des longueurs de 80-90 mm et, à l'opposé, des largeurs de l'ordre de 10-11 mm pour des longueurs de 32-35 mm. Les plus grandes dimensions peuvent dépasser cette gamme avec, en particulier, une lame fracturée dont la longueur atteint 110 mm. Une large majorité des produits laminaires ont une section triangulaire, quelle que soit leur position sur la surface de débitage (tableau 12).

Les modalités associées aux derniers stades du débitage laminaire ne peuvent pas être perçues précisément en raison de la rareté des nucléus reconnus dans l'assemblage ($n = 7$: fig. 29). Les derniers enlèvements identifiables sur ces derniers montrent cependant une réduction importante et une production de lames de petit gabarit ayant des largeurs comprises entre 11-13 mm et des longueurs entre 25 et 40 mm environ. Les nucléus sont abandonnés dans des états d'exploitation très avancés alors qu'une poursuite du débitage laminaire devient impossible. Dans certains cas, on constate une réduction en nucléus lamellaires dont

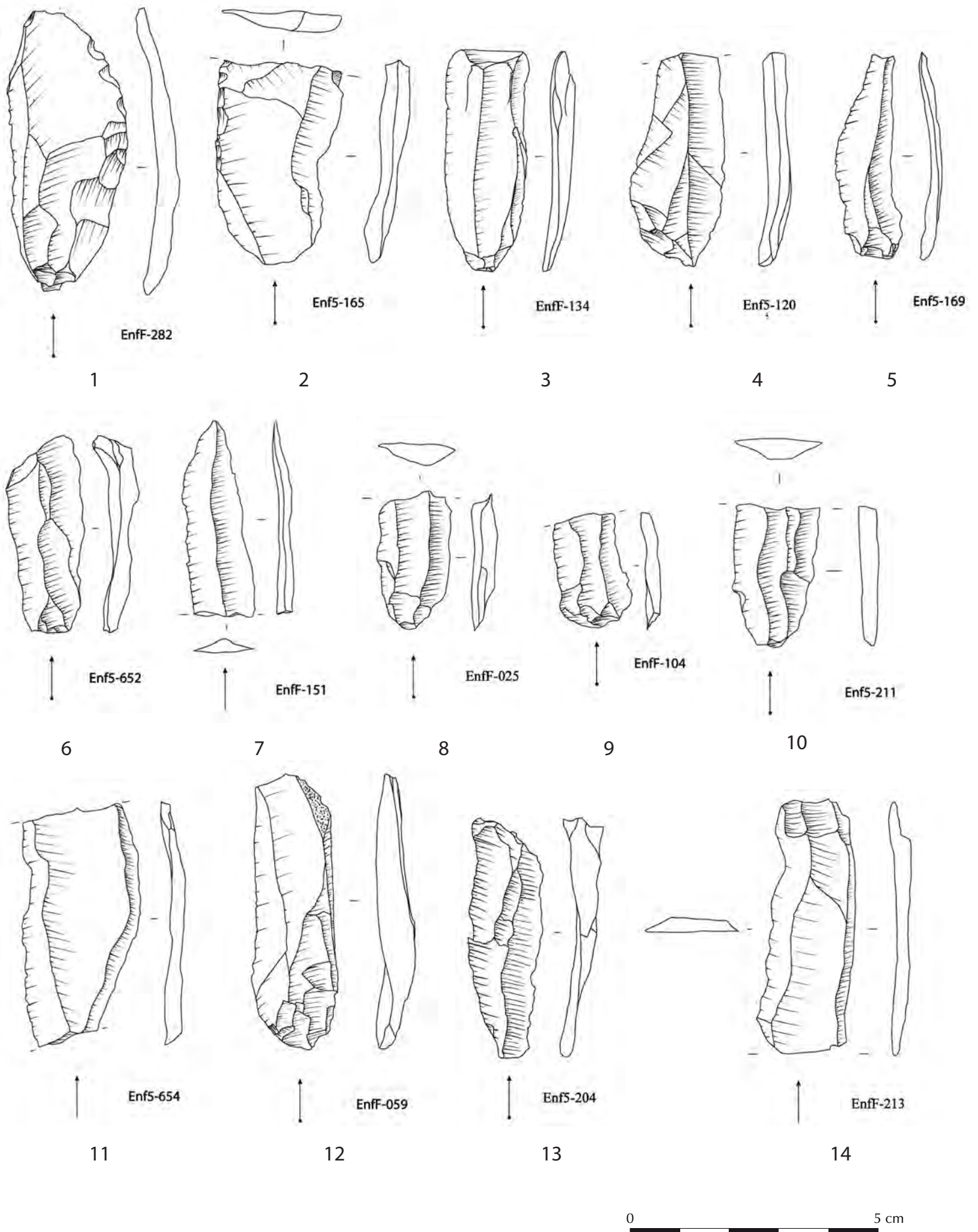


fig. 25 : [grotte des Enfants couche 5] - Lames centrales.

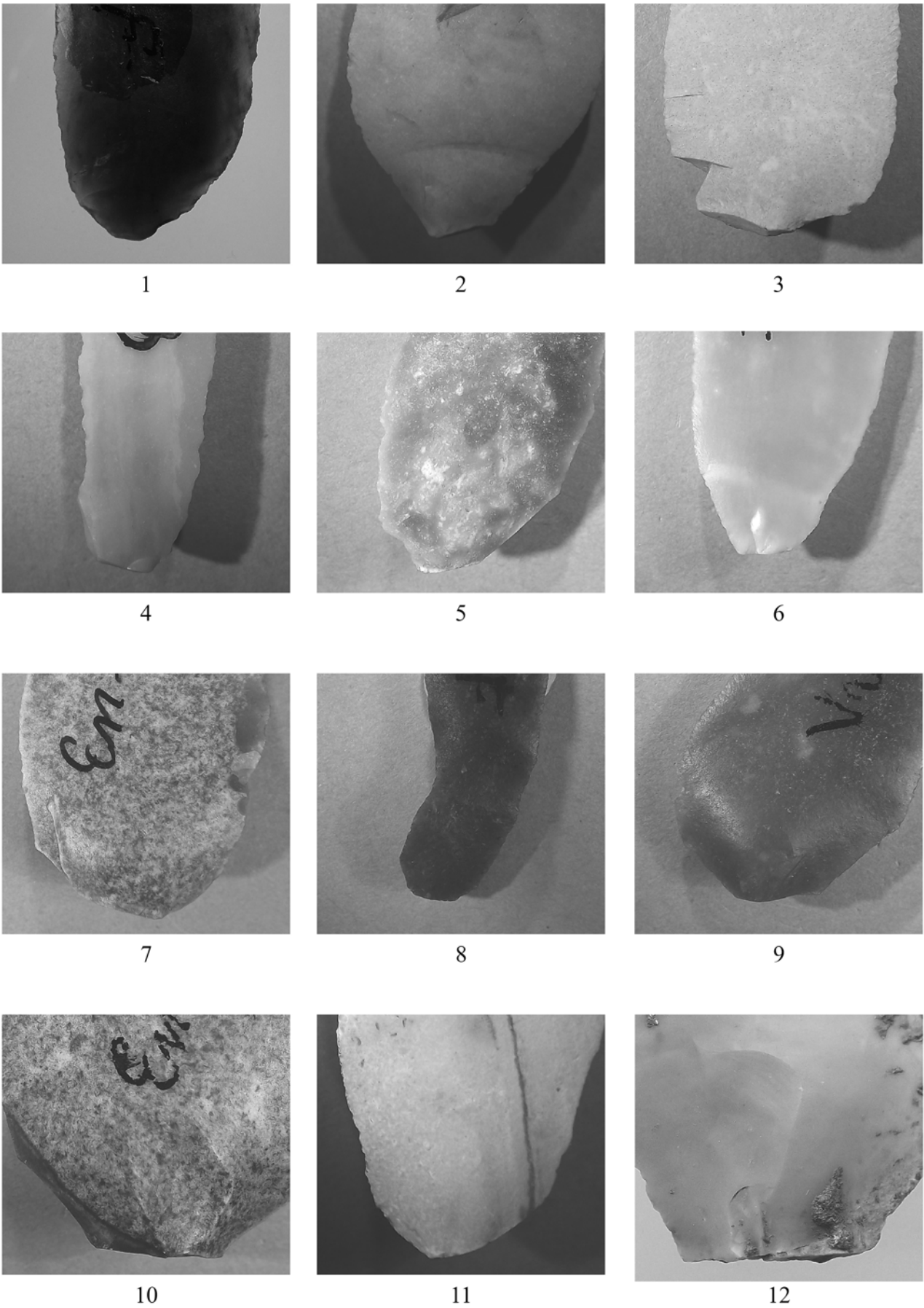


fig. 26 : [grotte des Enfants couche 5] - Talons de lames centrales et de recoupes.

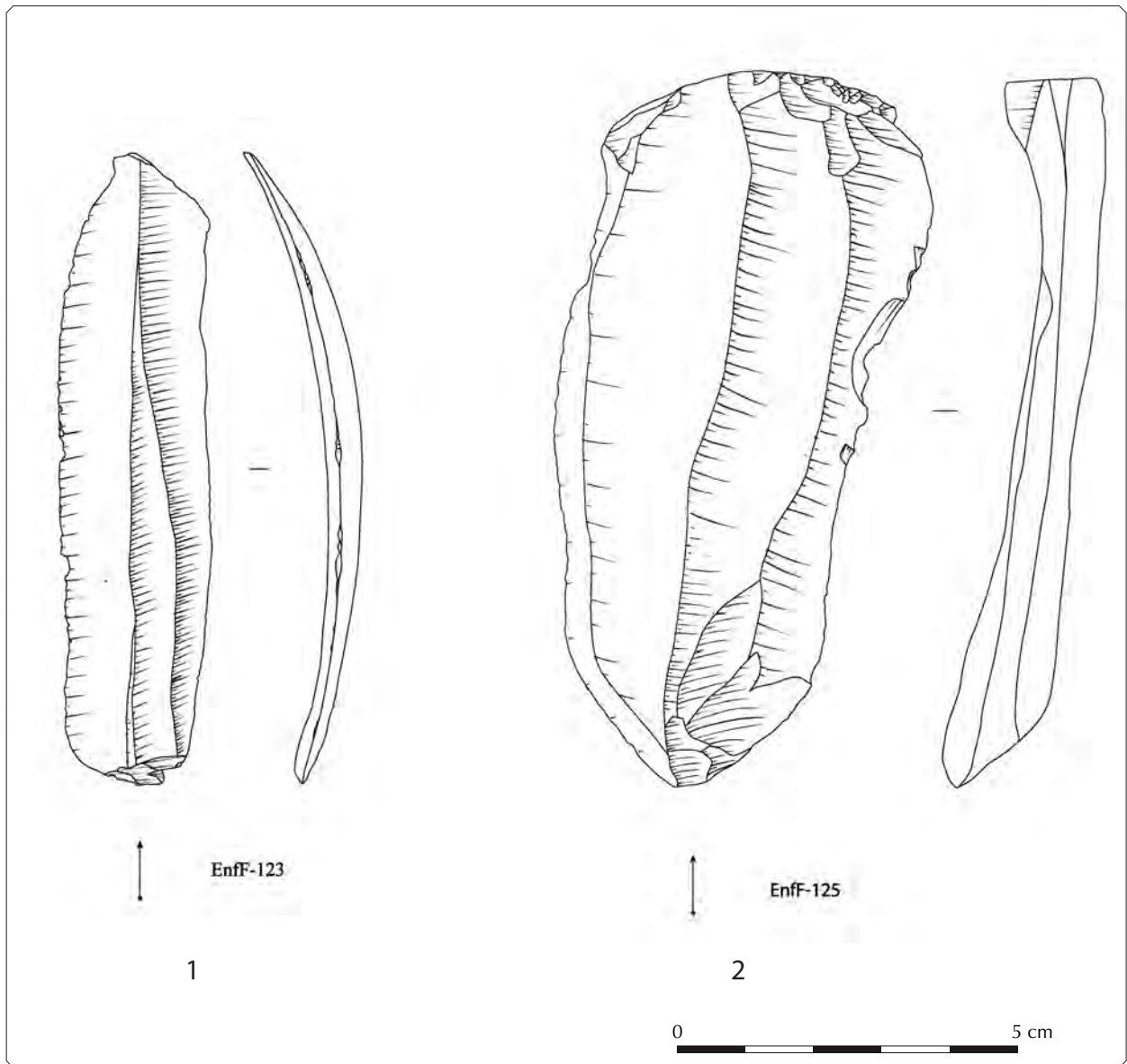


fig. 27 : [grotte des Enfants couche 5] - Lames centrales.

| Catégorie de produit | Directions des enlèvements précédents | Emprise du recouvrement | Dernier enlèvement | Effectif | Fréquence |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------|----------|-----------|
| Recoupes | unidirectionnelles | | | 93 | 34% |
| | bidirectionnelles | | | 9 | 3% |
| Réfections de la surface de débitage | unidirectionnelles | | | 1 | 0% |
| | bidirectionnelles | | | 1 | 0% |
| Lames centrales | unidirectionnelles | | | 133 | 49% |
| | bidirectionnelles | Indifférenciés | | 2 | 1% |
| | | < 1/3 de la longueur | | 7 | 3% |
| | | > 1/3 de la longueur | même sens | 4 | 1% |
| | | opposé | 12 | 4% | |
| Supports laminaires indéterminés | | | | 9 | 3% |
| Total | | | | | 274 |

tableau 11 : [grotte des Enfants couche 5] - Technologie des produits laminaires.

les modalités restent difficiles à décrire dans le détail. En effet, à l'absence des éléments de petite taille due au tamisage défaillant, s'ajoute une difficulté à lier les deux nucléus concernés assez différents l'un de l'autre.

| Catégories de produit | Section | | |
|-----------------------|------------|------------|-------|
| | 2 versants | 3 versants | Torse |
| Recoupes | 49 | 18 | 11 |
| Lames centrales | 64 | 39 | 22 |

tableau 12 : Section des lames centrales et des recoupes.

- 1. Le premier (fig. 29, n° 5) résulte d'une poursuite du débitage dans la continuité de la production laminaire.
- 2. Le second (fig. 29, n° 4) résulte pour sa part de l'exploitation d'une nouvelle surface de débitage qui possède les caractéristiques générales des débitages lamellaires autonomes : cintre très marqué et carène faible : le débitage lamellaire est installé sur la nervure formée entre la surface de débitage laminaire et le dos du nucléus.

Le poids réel de ces réductions dans l'assemblage reste difficile à préciser mais ils semblent plus ou moins marginaux. Ils correspondent à une matière première lointaine (MPALP_301) de très bonne qualité pouvant justifier une volonté de poursuivre la production de supports au maximum.

2.1.2.2.2 -Les éclats allongés

Le schéma opératoire laminaire concerne, nous l'avons dit, toutes les matières premières à l'exception des ressources locales. Pour ces dernières, nous rencontrons une production plus irrégulière dont les produits peuvent être qualifiés d'éclats allongés (fig. 31).

Dans cette gamme, sont confondus des éclats plus ou moins allongés et des lames (au sens strictement métrique). Les gammes dimensionnelles globales sont comparables à celles des produits du débitage laminaire (fig. 30), mais les largeurs sont beaucoup plus variables et

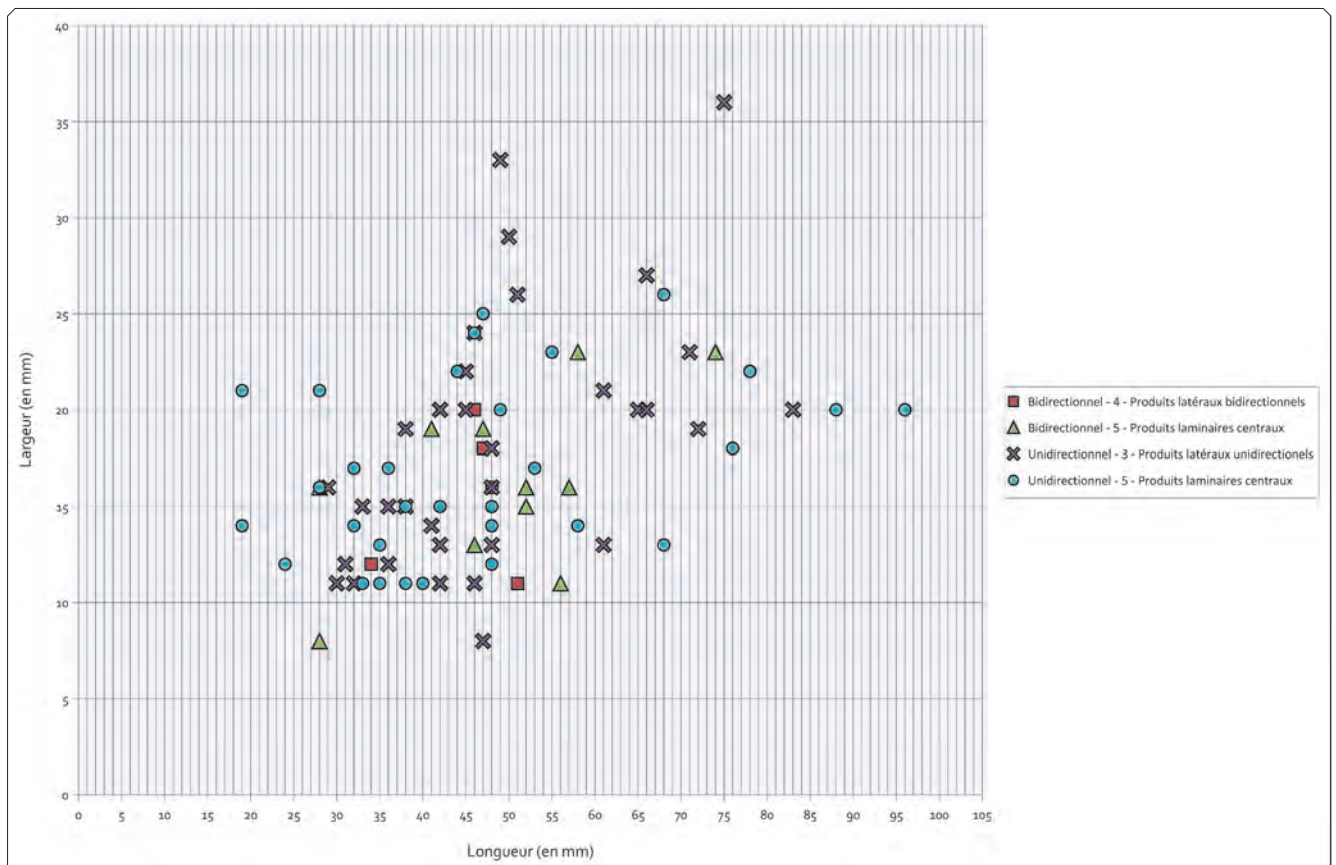


fig. 28 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions comparées des produits uni – et bidirectionnels dans la production laminaire.

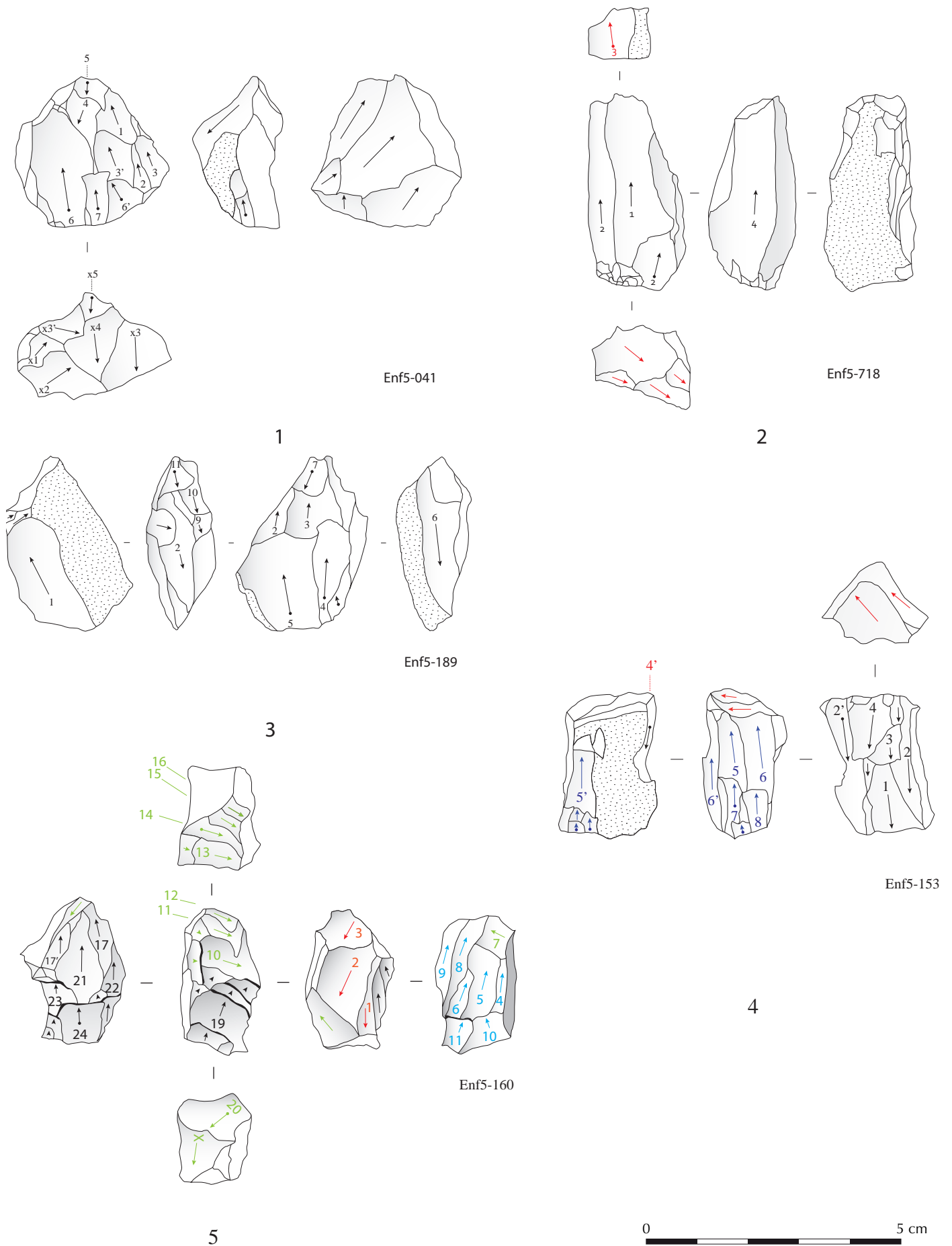


fig. 29 : [grotte des Enfants couche 5] - Schémas diacritiques de nucléus laminaires.

les longueurs généralement plus courtes. Le rapport longueur/largeur est très hétérogène et souvent inférieur à 2. De manière générale, la régularité est trop faible pour pouvoir parler d'une production laminaire ou même d'éclats laminaires.

Ce type de produit est issu de débitages qui reprennent certains aspects du schéma laminaire mais sans en respecter les contraintes de longueur et de régularité. Le percuteur dur remplace la percussion tendre organique dans la production de ces éclats. Si les ressources locales (MPALP_305) sont les plus directement concernées par ces débitages particuliers, trois autres ensembles relèvent de ce type de production. Il s'agit de trois sous-ensembles associés à des matières premières du Haut-Var (306A2, 306B4 et 303A1) et réunissant des effectifs réduits (respectivement 5, 15 et 16 pièces).

Les blocs exploités de cette manière sont des galets, dont les dimensions varient mais sont en général plus réduites que celles des blocs utilisés pour le débitage laminaire : les plus grands produits atteignent une longueur de 75 mm pour des largeurs pouvant atteindre les 50 mm (fig. 32). Ces dimensions maximales concernent des éclats corticaux, en particulier des éclats d'entame, et les dimensions des produits se réduisent ensuite rapidement avec un module maximum de 40x50 mm (fig. 32). Les matières premières ne marquent pas de différences à ce niveau et les plus éloignées semblent fournir des blocs de dimensions équivalentes à celles des sources locales. Un nucléus abandonné en tout début d'exploitation (fig. 33, n° 6a) fournit une bonne idée du type de volumes exploités. Il s'agit d'un galet peu régulier dont la matière première est originaire du Haut-Var (306A2), la surface de débitage est installée sur une face courte et large et la mise en forme du nucléus se limite à l'extraction d'un éclat cortical pour la mise en place du plan de frappe.

L'ouverture du débitage est réalisée au percuteur dur dans une modalité rentrante (fig. 34, n°s 1 et 2) sur une surface entièrement corticale, sans mise en forme préalable ou plus rarement après l'aménagement d'une nervure par une crête à un versant (n = 10; fig. 33,

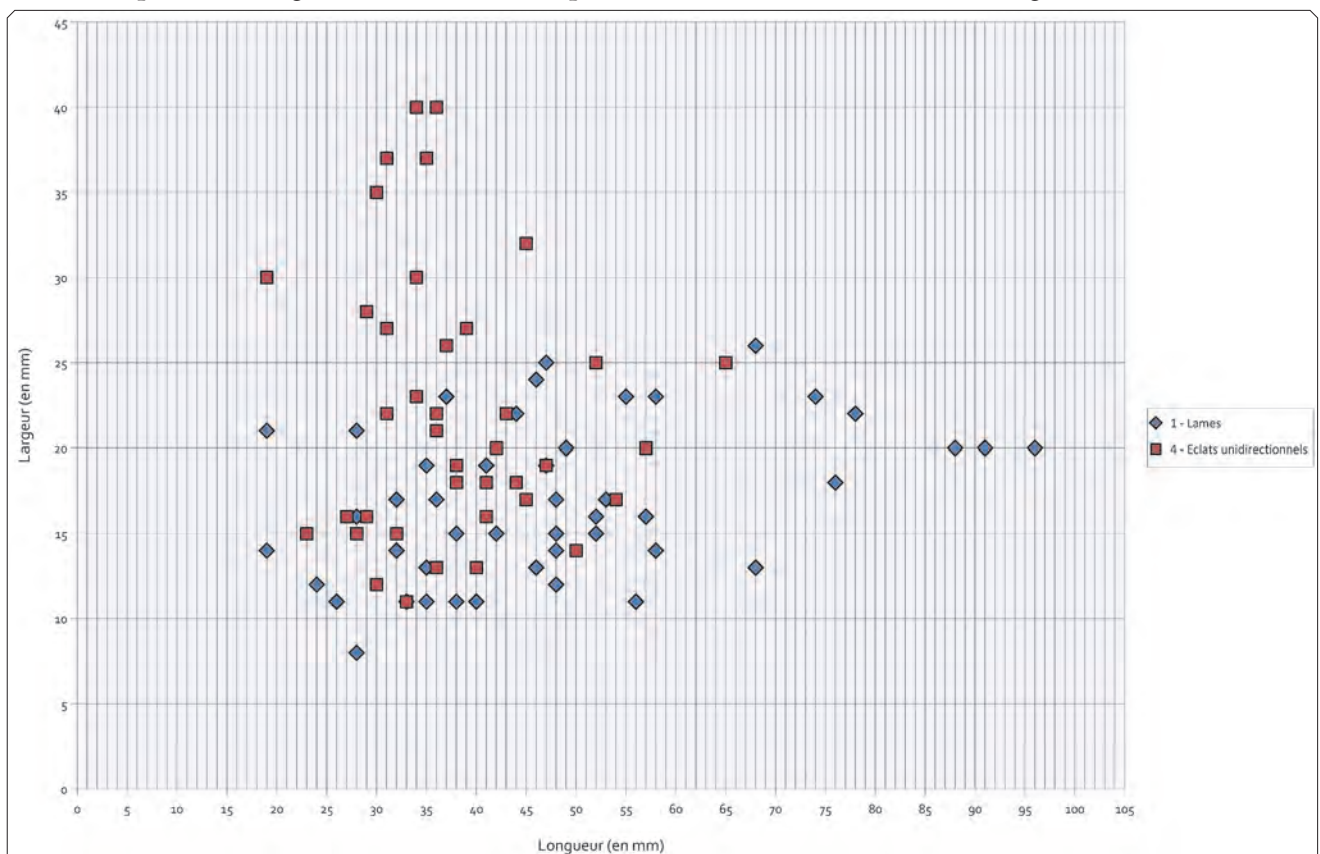


fig. 30 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions comparées des produits centraux entiers issus des débitages laminaires et de ceux issus du débitage d'éclats allongés.

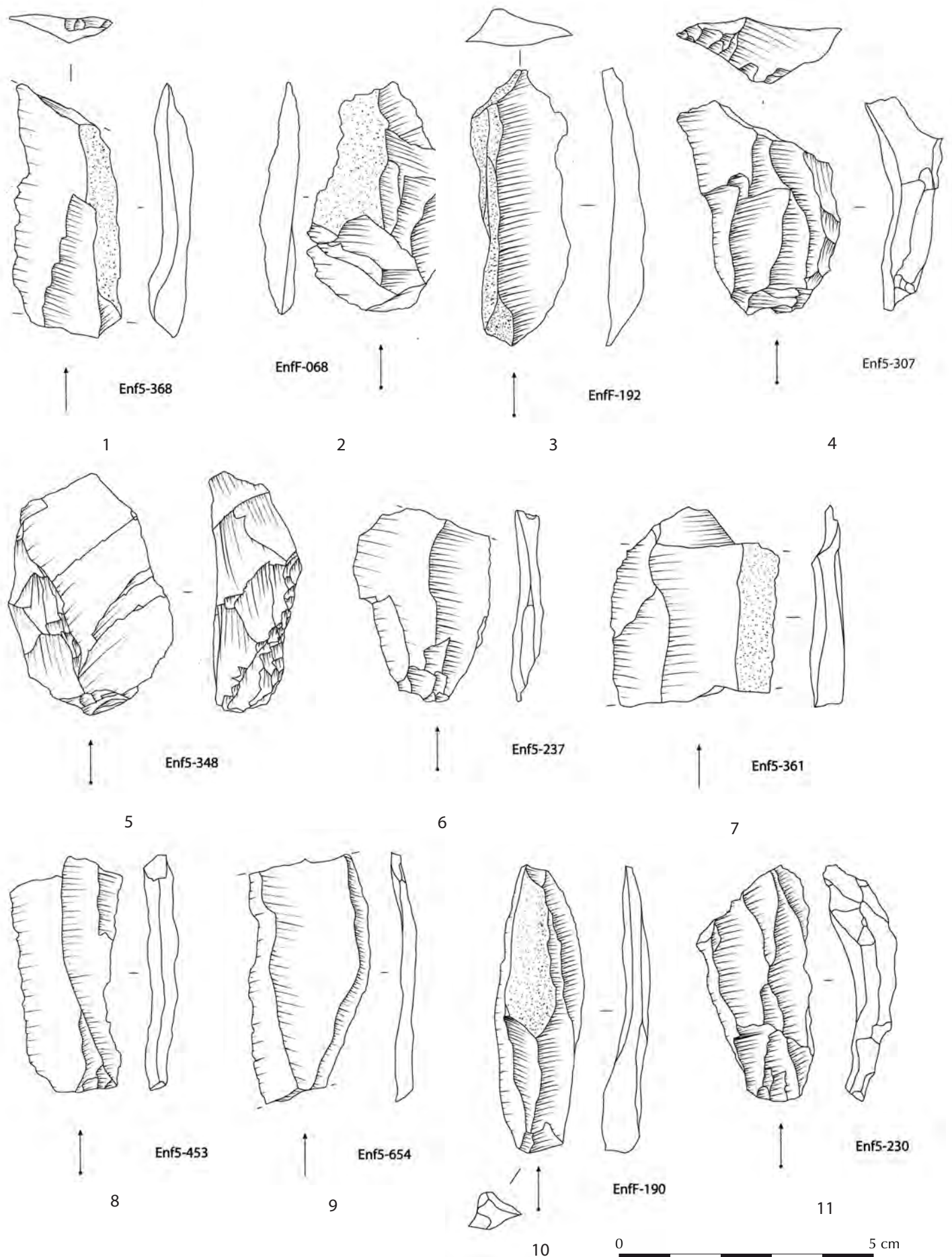


fig. 31 : [grotte des Enfants couche 5] - Produits issus du débitage d'éclats allongés.

n^{os} 1, 2 et 5). La poursuite du débitage est ensuite réalisée, toujours au percuteur minéral, dans une modalité moins rentrante (fig. 34, n^{os} 3-6). Les convexités exploitées sont relativement faibles, par comparaison avec le schéma laminaire, mais elles restent marquées latéralement. L'entretien est moins normé que pour le débitage laminaire. On retrouve l'enlèvement régulier de recoupes corticales (n = 24; fig. 31, n^{os} 1-3,7) et de plus rares néocrêtes qui permettent un entretien du cintre. À côté de ces modalités habituelles, d'autres interventions plus opportunistes, notamment des enlèvements croisés, permettent d'entretenir des surfaces où les accidents sont réguliers notamment en raison de la mauvaise qualité des matières premières. Les plans de frappe sont entretenus par des tablettes massives et envahissantes (fig. 31, n^{os} 4-5) qui emportent l'ensemble de la surface et produisent un nouveau plan lisse et régulier. Ce type de réfection contribue à réduire rapidement la longueur des produits. Fréquemment, l'enlèvement de ces tablettes est réalisé depuis le flanc ou le dos du nucléus et s'accompagne d'un changement de surface de débitage.

Dans certains cas, quand la matière première le permet, la possibilité de produire une série de supports plus réguliers (fig. 31, n^{os} 10-11) conduit les tailleurs à utiliser un percuteur tendre organique (fig. 34, n^{os} 7 et 8). Les plans de frappe sont alors préparés par abrasion. La surface de débitage est plus régulière, les nervures sont parallèles et la production se rapproche du schéma opératoire laminaire. Ces séquences restent cependant courtes et peu productives et s'intercalent dans la production d'éclats allongés (fig. 34, n^o 3).

L'abandon des nucléus est associé systématiquement à des accidents empêchant la poursuite du débitage sans réaménagement profond (fig. 34). Les débitages ne sont jamais aussi poussés qu'ils peuvent l'être dans le débitage laminaire même si, comme pour ces derniers, l'épuisement d'une surface de débitage entraîne régulièrement un changement de plan de frappe et/ou de surface de débitage.

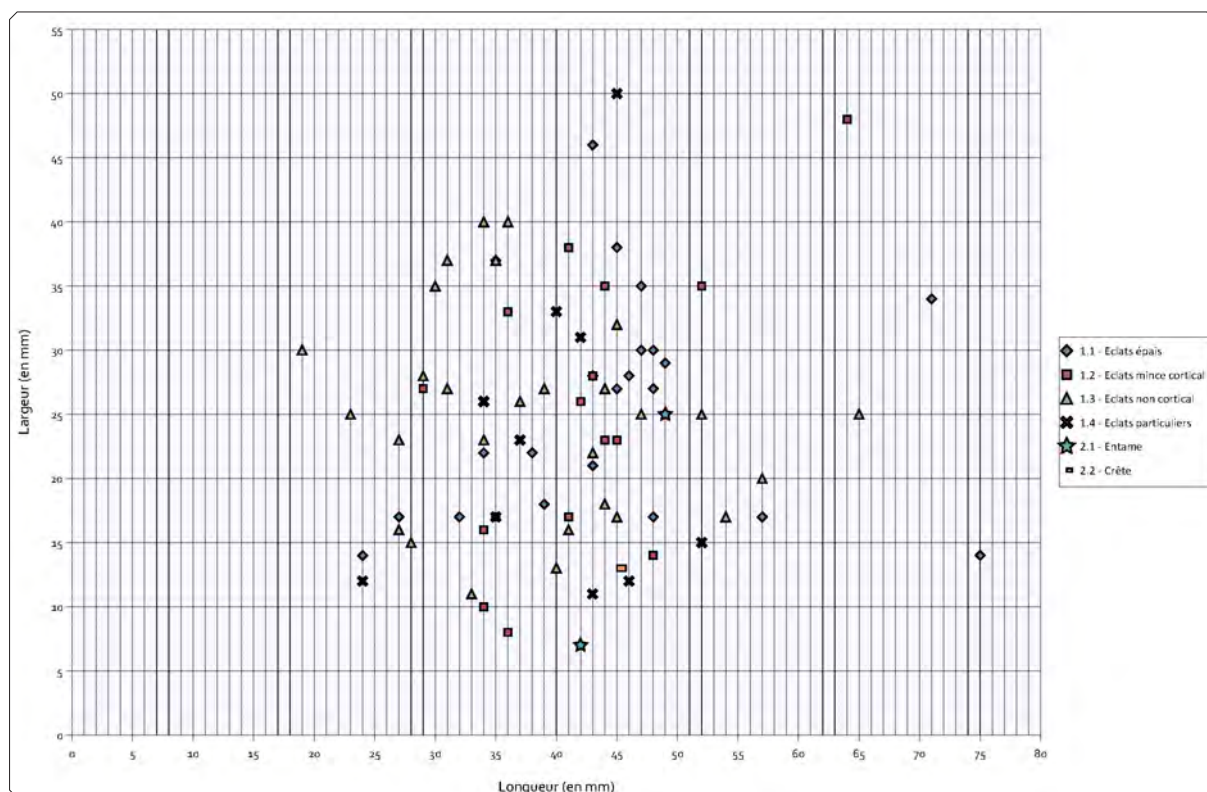


fig. 32 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des produits rattachés aux productions d'éclats allongés.

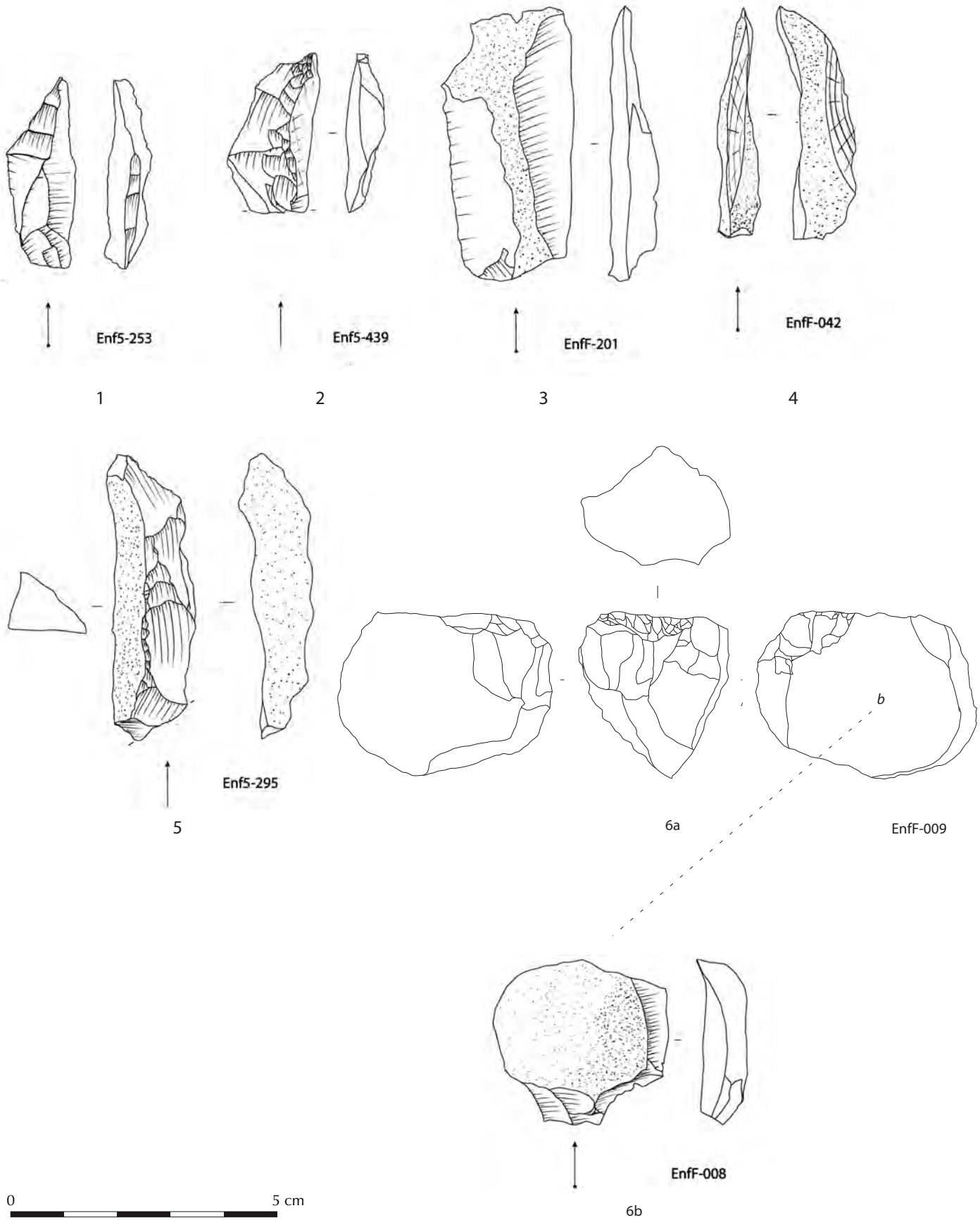


fig. 33 : [grotte des Enfants couche 5] - Débitage d'éclats allongés, ouverture et nucléus abandonné en début d'exploitation avec remontage d'un éclat cortical.

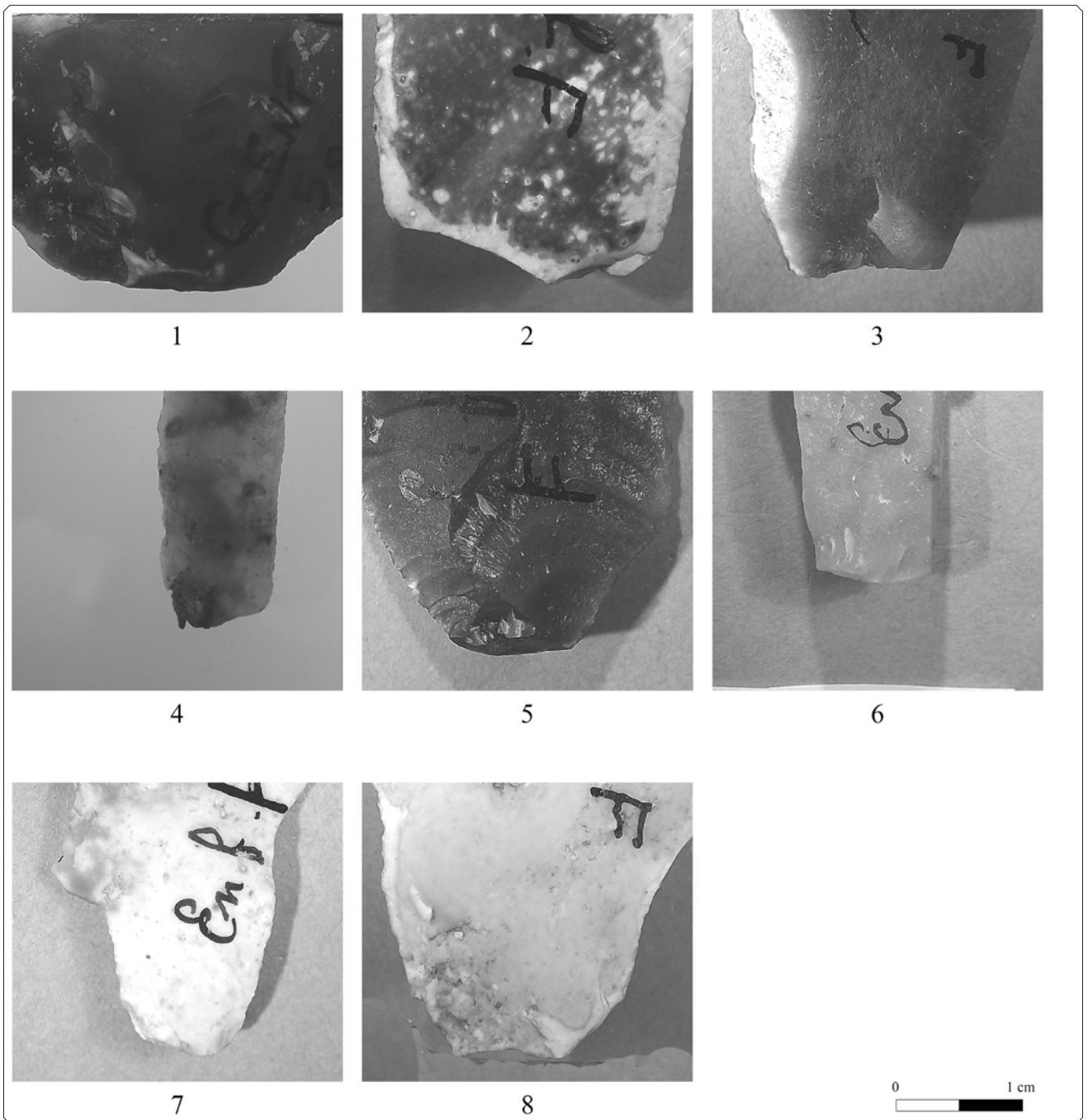


fig. 34 : [grotte des Enfants couche 5] - Talons d'éclats allongés.

2.1.2.2.3 -Les productions lamellaires

Les productions lamellaires sont relativement mal représentées dans cet assemblage. La sous-représentation des produits de petite taille nous prive d'une part non négligeable des éléments associés à ces productions et cela limite la précision de la description qui suit. L'essentiel de la production lamellaire peut être mis au compte d'un schéma autonome, réalisé sur tranche de lame, même si une part difficile à évaluer peut résulter de la réduction finale de nucléus laminaires telle que nous l'avons évoquée plus haut. On retrouve d'ailleurs pour ces débitages lamellaires la plupart des matières premières concernées par la production des grandes lames (201A2, 301A2 et 301D1, 102A1, 306B1) et ces dernières constituent les plus gros effectifs (n = 46 sur un total de 75). La diversité des matières premières impliquées

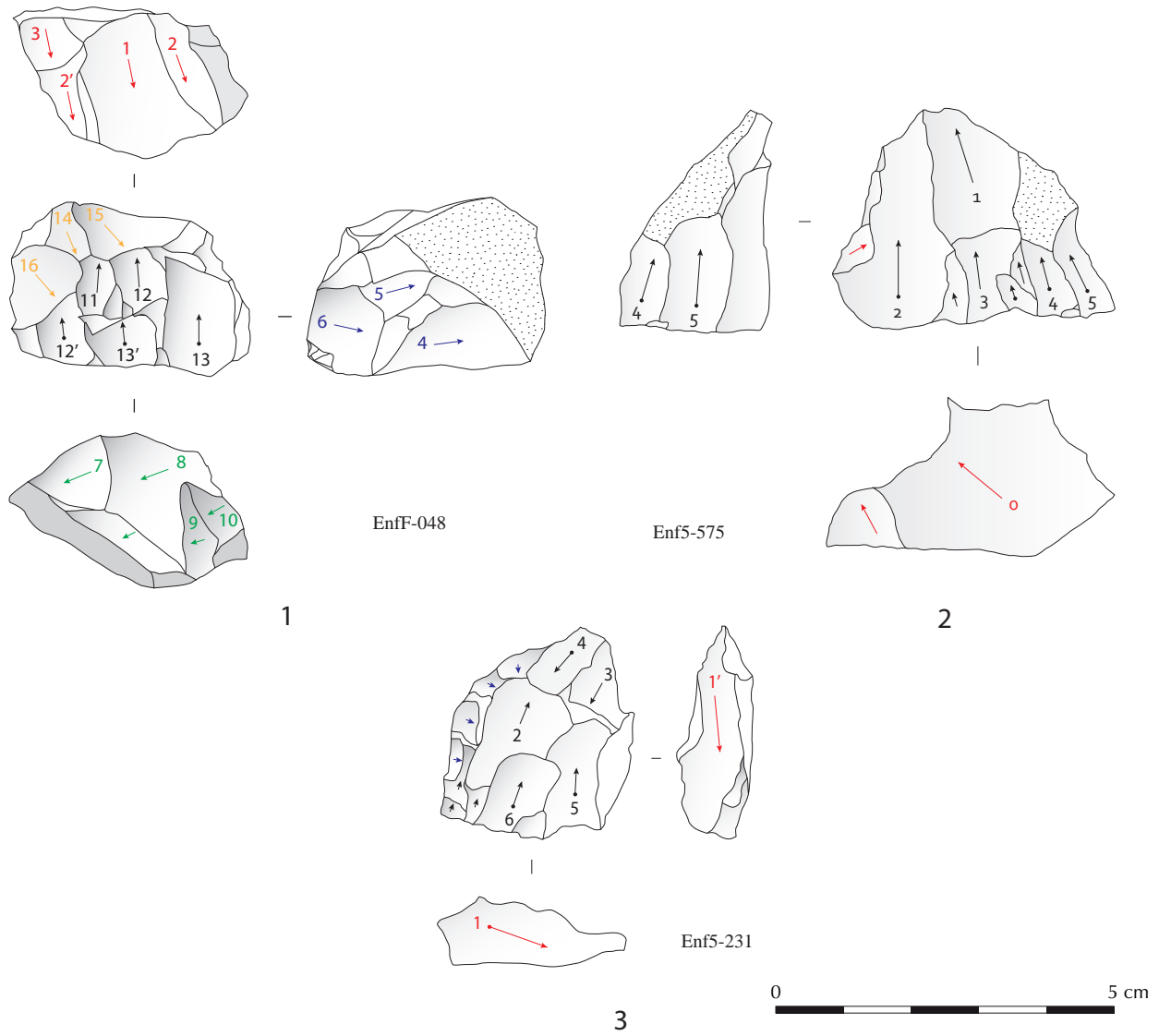


fig. 35 : [grotte des Enfants couche 5] - Nucléus à éclats allongés, schémas diacritiques.

dépasse en revanche cette liste restreinte et concerne 15 types définis auxquels il faut ajouter certaines matières premières indéterminées. Comme pour les débitages laminaires, la principale ressource inexploitée pour ces productions correspond aux conglomérats locaux.

Les volumes exploités pour ces débitages sont des lames dont les dimensions sont parfaitement compatibles avec les productions laminaires (fig. 37) et, en particulier avec les grandes lames.

La surface de débitage est installée sur l'un des bords de la lame après l'aménagement quasi-systématique d'une crête à un versant (chute de burin préparée ; n = 9). Cette préparation vise exclusivement à une régularisation de la nervure, sans modifier les flancs de la future surface de débitage (fig. 36, n^{os} 1-3,7). Le percuteur tendre organique est utilisé dès cette étape et tout au long du débitage. Le plan de frappe est aménagé par une troncature directe, de manière à former une surface relativement plane et un angle de chasse fermé. Cet angle fermé est ensuite maintenu au cours du débitage par les différentes réfections.

Il faut noter ici une ambiguïté qui pourra être partiellement levée à la lumière de l'analyse tracéologique du matériel : une partie au moins des lames redébitées ont été utilisées précédemment comme support d'outil. Dans un cas au moins (fig. 38, n^o 3) la lame porte une retouche bilatérale rasante longue et régulière l'apparentant sans ambiguïté aux lames à retouche latérale que nous décrirons plus loin. La crête à un versant qui sert à initialiser le débitage devient alors difficile à distinguer d'une retouche préalable liée non pas au débitage mais à un premier aménagement comme outil.

Après l'ouverture, le débitage se poursuit dans une modalité unidirectionnelle. La surface de débitage est maintenue sur la tranche de la lame redébitée sans s'étendre vers les flancs (i. e. faces supérieure et inférieure de la lame support). Les lamelles sont extraites d'une surface peu carénée mais fortement cintrée. Les flancs subparallèles, assurent le maintien d'une surface étroite.. Cette configuration facilite à l'évidence la production de lamelles étroites, longues et rectilignes.

La morphologie de la surface de débitage dont la carène est faible, voire nulle, favorise également l'occurrence de réfléchissements qui entravent la poursuite du débitage (fig. 36, n^{os} 3, 4, 10, 13). Des aménagements de néo-crêtes (n = 4), souvent partielles, permettent de nettoyer une part de ces accidents tout en régularisant les nervures (fig. 36, n^{os} 10-12). Quand les accidents sont plus marqués, l'enlèvement d'une lamelle relativement épaisse, tendant à outrepasser, permet de nettoyer complètement la surface de débitage (fig. 36, n^{os} 4-6,13). Le plan de frappe est entretenu par des éclats de réfection débités depuis la surface de débitage et réfléchissant fréquemment. Ces éclats, absents de l'assemblage faute de tamisage, ne sont visibles que sur les nucléus (fig. 38).

Les longueurs des lamelles sont comprises entre 25 et 56 mm. Les dimensions inférieures à 25 mm ne sont pas représentées alors que le ramassage lors des fouilles a concerné des produits de cette gamme dimensionnelle : cette limite inférieure de longueurs pourrait apparaître réaliste, d'autant plus que les nucléus à l'abandon ont tous une longueur supérieure à 35 mm.

La majorité des nucléus indique une seule séquence de débitage unidirectionnel (n = 5, fig. 38, n^{os} 2, 4, 6). Dans des cas plus rares, le changement de plan de frappe (modalités bidirectionnelles opposées ; n = 2, fig. 38, n^o 5) ou de surfaces de débitage (passage sur le bord opposé de la lame ; n = 1, fig. 38, n^o 1) permet un prolongement de l'exploitation du nucléus

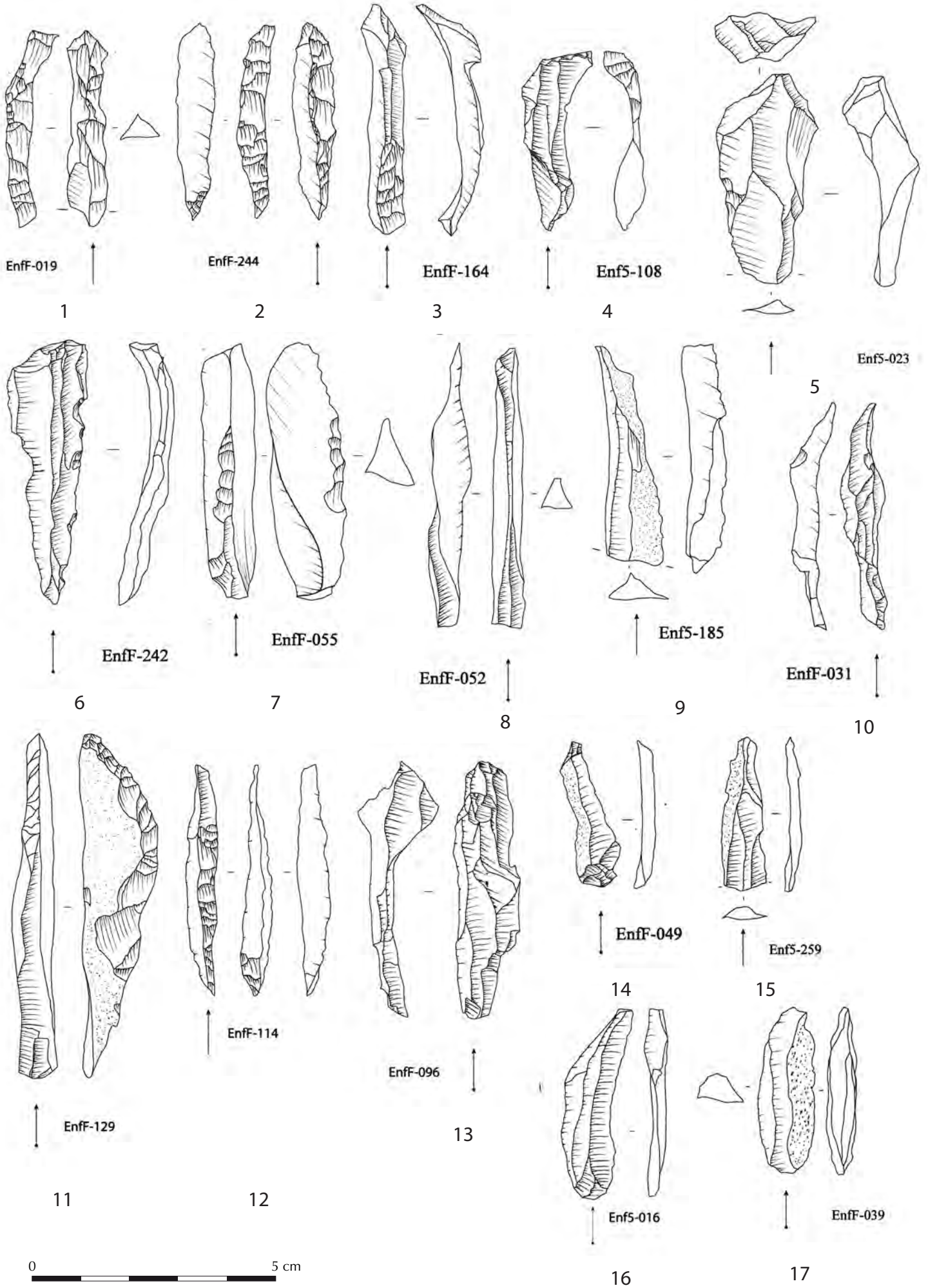


fig. 36 : [grotte des Enfants couche 5] - Produits lamellaires.

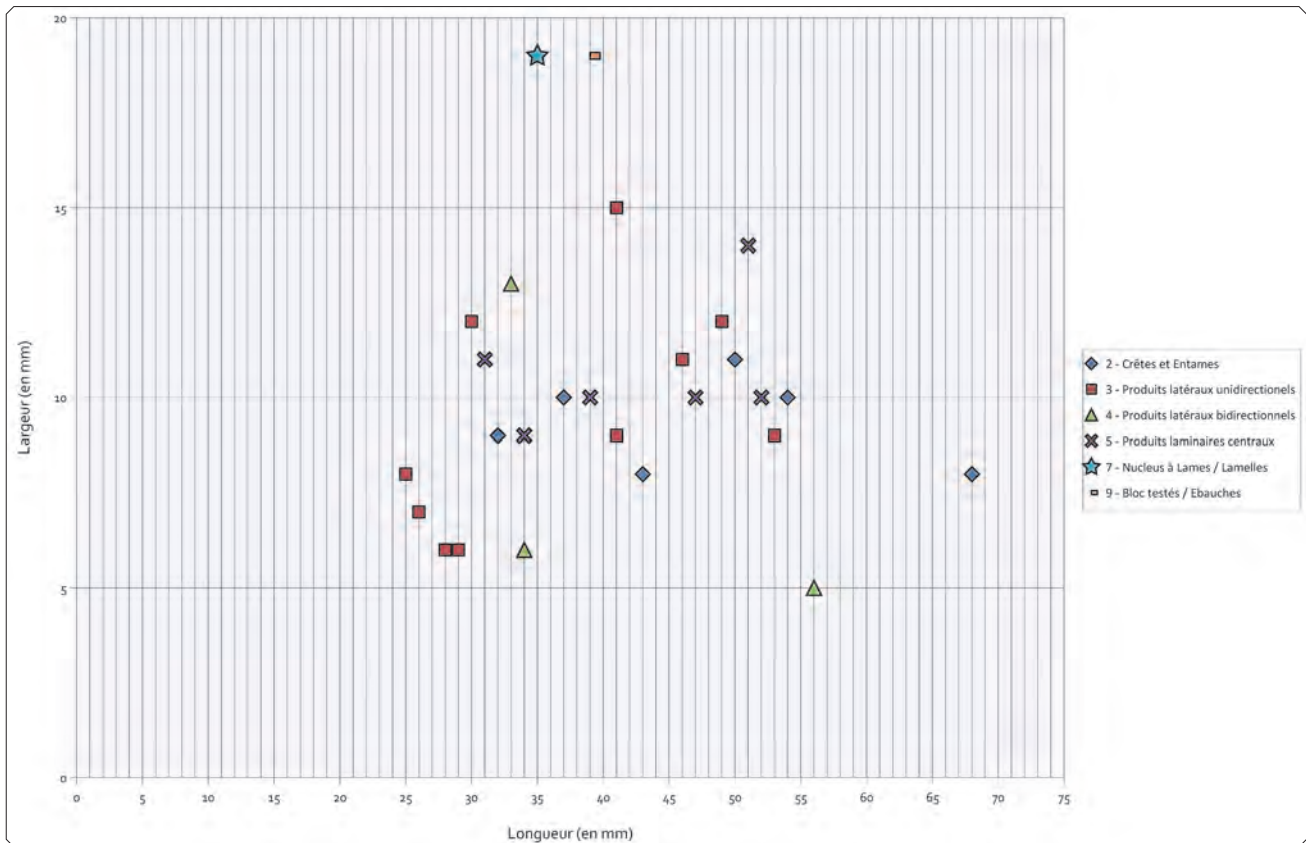


fig. 37 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des éléments associés au débitage lamellaire sur tranche.

| Typologie | | Effectifs | Fréquence |
|---|-------------------------------|--------------|-----------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 30 | 14 % |
| | Troncatures | 14 | 6 % |
| | Burins | 13 | 6 % |
| | (nucleus sur lame/éclat) * | 7 | – |
| | Encoches | 15 | 7 % |
| | Pointes à face plane | 15 | 7 % |
| | Lames retouchées et racloirs | 90 | 41 % |
| | Pièces esquillées | 6 | 3 % |
| | Retouches irrégulières | 6 | 3 % |
| Armatures | Gravettes | 2 | 1 % |
| | Lames et pointes à dos | 4 | 1 % |
| | Pointes à cran | 2 | 1 % |
| | Microgravettes | 17 | 7 % |
| | Pointes à dos et troncature | 1 | < 1 % |
| | Pointes à bord abattu partiel | 2 | 1 % |
| | Fragments à bord abattu | 3 | 1 % |
| | Triangles (microburins) | 3 | – |
| | Lamelles à dos | 1 | < 1 % |
| Total | 222 | 100 % | |
| Total support (bruts et retouchés) | | 1 002 | |
| Taux de retouche | | 22 % | |

tableau 13 : [grotte des Enfants couche 5] - Typologie générale de l'assemblage

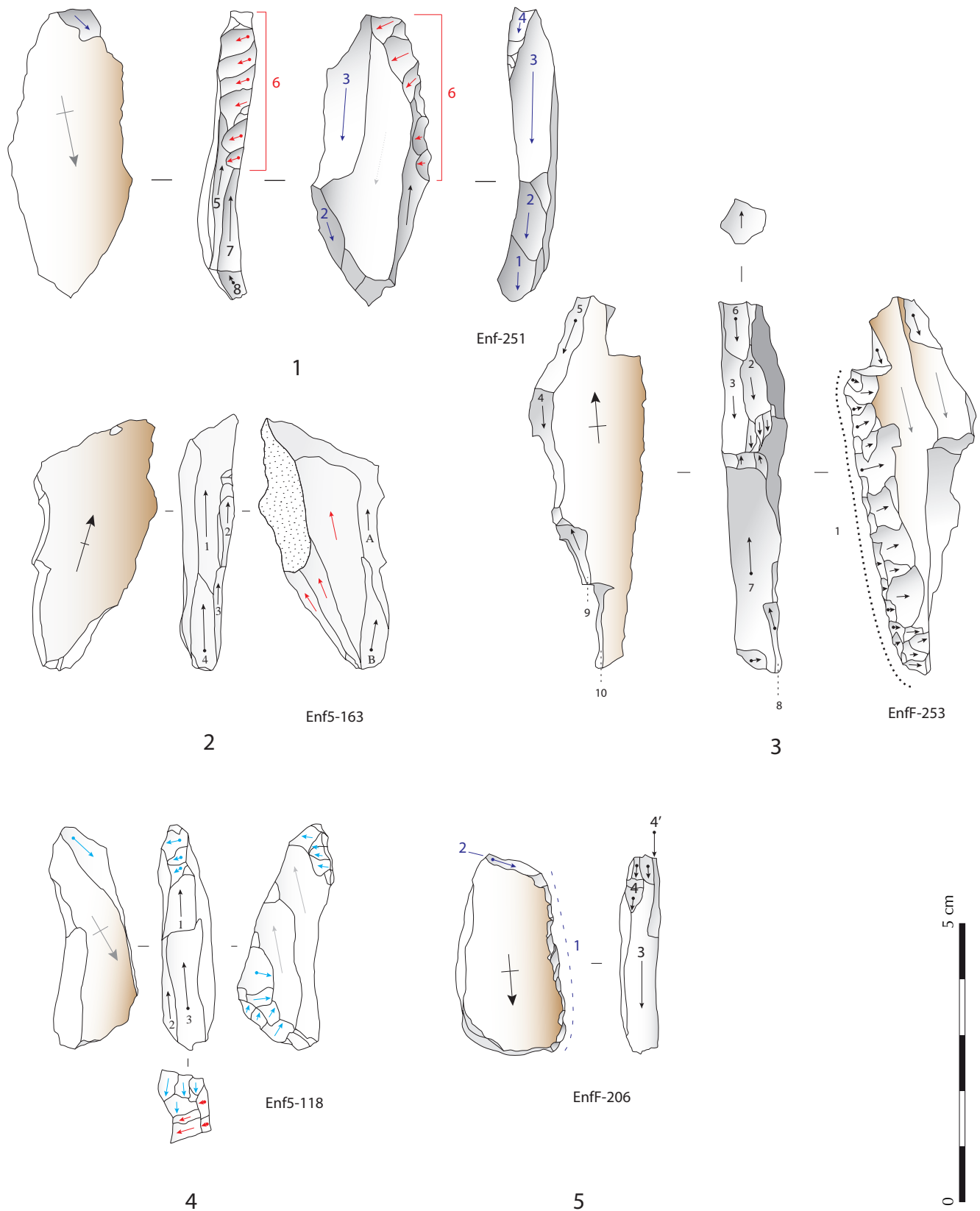


fig. 38 : [grotte des Enfants couche 5] - Nucléus à lamelles, schémas diacritiques.

alors que la surface initiale est totalement épuisée. La rareté de ces modalités est illustrée par celle des produits bidirectionnels au sein des ensembles lamellaires. L'ensemble des nucléus documente les mêmes causes d'abandon, à la suite d'accumulation de réfléchissements sur la surface de débitage.

2.1.2.2.4 - Transformation des supports

Le taux de retouche global de l'assemblage est relativement élevé et la diversité typologique est importante (tableau 13)⁸. La réalité est très contrastée d'un ensemble à l'autre, ce que nous discuterons plus loin. La majorité des produits retouchés concerne les productions laminaires et une plus faible part, liée aux armatures, concerne les productions lamellaires. Les éclats issus des productions d'éclats allongés ne sont que très rarement retouchés.

- Outillage retouché
 - ♦ Pointes à face plane (n = 12)

Les pointes à retouches bilatérales (fig. 39), présentent une certaine homogénéité. Elles sont systématiquement aménagées sur des lames centrales (le support est indéterminable pour deux outils). La pointe est systématiquement distale. Les matières premières mobilisées sont diversifiées (tableau 14), mais se limitent dans une certaine mesure aux meilleures qualités de silex. La moitié de ces pointes sont associées aux silex de Provence occidentale, alors qu'elles sont exceptionnelles dans les ensembles correspondant au corridor littoral (n = 2) et aux Apennins septentrionaux (n = 1). Point que nous retrouverons pour d'autres outils : il n'existe en règle générale qu'une seule pointe à face plane par ensemble pétrographique (seule exception dans le Bédoulien avec 2 pièces). Alors que les pointes entières sont exceptionnelles (n = 2 : tableau 15), les fragments sont essentiellement distaux : c'est en partie un biais de reconnaissance puisque nous n'avons considéré comme pointe à face plane que des fragments présentant des caractères évidents. La présence d'une pointe aménagée par une retouche symétrique était suffisante, facilitant la reconnaissance des fragments distaux. Nous sommes plus prudent pour les fragments mésiaux et proximaux où seules la convergence évidente des bords associée à une symétrie bien marquée de bords à retouche longue à envahissante ont été considérées comme diagnostiques à l'exclusion de tout fragment douteux. Les fracturations sont essentiellement en flexion normale à l'axe (n = 7), mais deux fragments distaux portent des traces indiquant une percussion axiale.

- ♦ Lames retouchées et raclours (n = 90)

Ce groupe est de loin le plus important de l'assemblage du point de vue numérique (n = 90). Il est marqué par une importante hétérogénéité de formes (fig. 40) et de dimensions (fig. 41). Les lames obtuses portent généralement une retouche continue (n = 20), plus rarement partielle (distale, n = 2; mesiale, n = 3) ou discontinue (n = 8). L'ampleur de la retouche est indépendante de sa latéralisation, dextre (n = 11) ou bilatérale (n = 18), très rarement senestre (n = 4). La retouche est toujours courte (voir très courte) et directe.

8. Les catégories dont le nom est noté entre parenthèses sont indiquées pour mémoire. Elles ne sont pas décomptées dans le total des produits retouchés ni dans le calcul du taux de retouche. Il s'agira essentiellement des nucléus sur lames, morphologiquement assimilables aux burins mais dont la fonction comme outil avant ou après l'utilisation comme nucléus ne peut être inférée sans données tracéologiques et des microburins qui sont des déchets de retouche, donc pas des outils ou armatures, mais qui représentent un indice intéressant de production sur place des armatures associées.

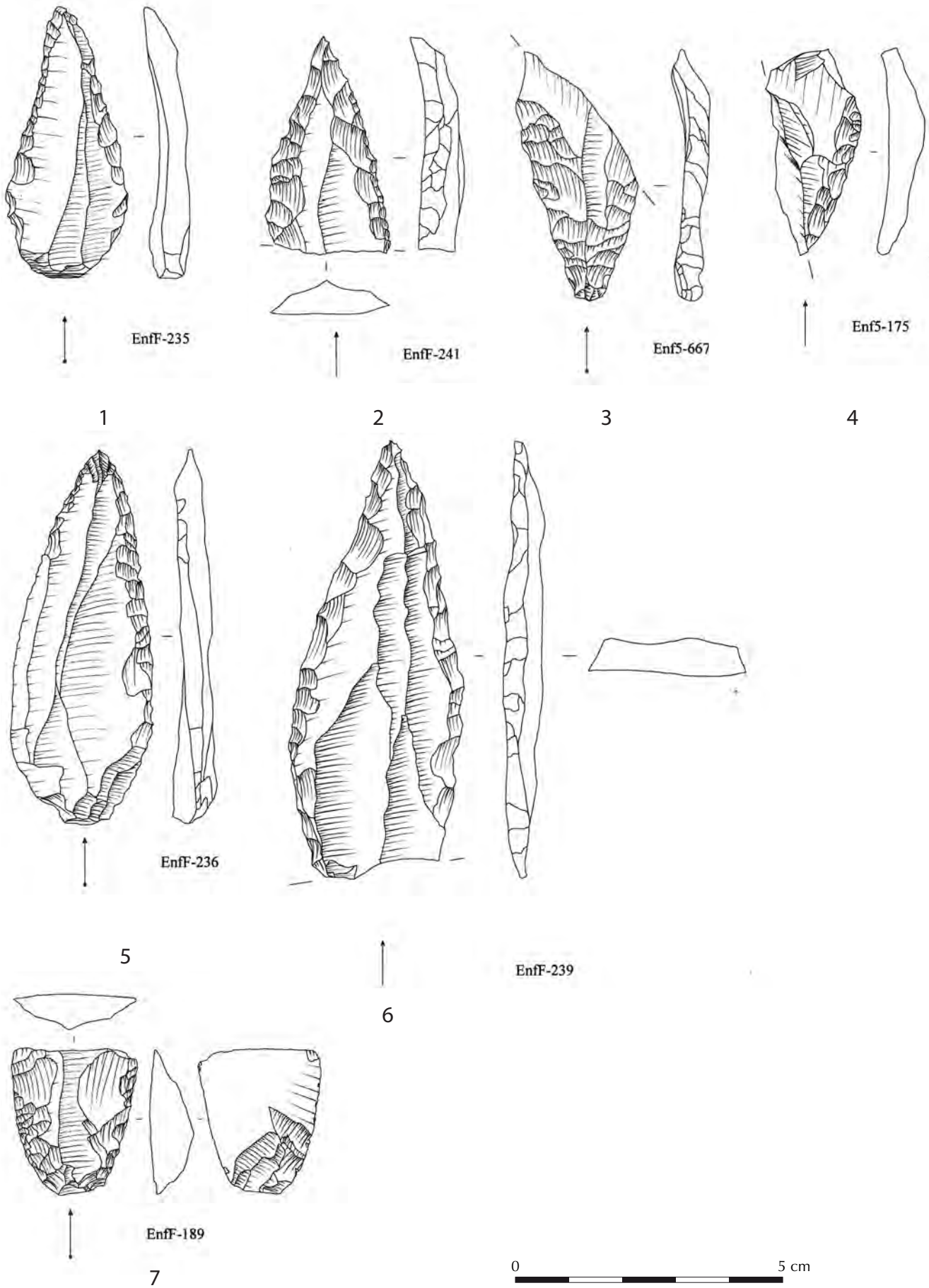


fig. 39 : [grotte des Enfants couche 5] - Pointes à face plane.

L'angulation généralement rasante (n = 26) peut être semi-abrupte (n = 7). La délinéation des bords est très généralement rectiligne, certains bords pouvant marquer un léger cran ou une inflexion plus ou moins forte.

Les lames appointies sont essentiellement bilatérales, à deux exceptions près (respectivement dextre et senestre). La retouche généralement complète des bords (n = 8) peut parfois se concentrer sur la pointe (n = 4). Ces pièces diffèrent des pointes à face plane par l'angulation et surtout par l'ampleur de la retouche qui reste toujours courte. Pour la majorité d'entre elles, l'absence de symétrie entre les deux bords (n = 5) renforce cette distinction.

Les racloirs (fig. 46, n^{os} 7 et 8), enfin, portent une retouche généralement dextre (n = 9), rarement senestre (n = 1) ou bilatérale (n = 2). La retouche est courte, semi-abrupte. Elle modifie peu la morphologie du support. Elle n'est jamais appointante.

Les supports retouchés sont en majorité issus du schéma opératoire laminaire, même si une partie est produite dans le cadre des débitages d'éclats allongés (tableau 16). Les lames obtuses sont aménagées sur une grande variété de supports : des éclats de réfection aux lames centrales, même si la préférence pour les supports laminaires latéraux ou centraux est manifeste. Cette préférence s'exprime encore plus nettement pour les lames appointies qui sont strictement associées à des supports laminaires latéraux ou centraux. Les racloirs quant à eux sont essentiellement aménagés sur des sous-produits du débitage laminaire (éclats d'entretien de la surface de débitage notamment) et sur des produits du débitage d'éclats allongés.

Les matières premières mobilisées sont diversifiées (tableau 17) et les situations sont un peu différentes pour les lames obtuses et pour les lames appointies. Pour les premières s'observe un équilibre des ressources utilisées entre les différents espaces géographiques, avec une légère dominante de matières premières originaires du corridor littoral, en raison d'une utilisation relativement importante de matériaux locaux (n = 6). Ces ressources proches sont totalement absentes dans la catégorie des lames appointies, pour lesquelles une tendance à l'utilisation de matières premières de qualité optimale peut être relevée. Cette préférence rappelle ce que nous avons déjà constaté pour les pointes à face plane, d'autant que, comme pour ces dernières, les matières premières de Provence occidentale, représentent près de la moitié des pièces de cette catégorie. Les matières premières utilisées pour les racloirs sont comparables à celles mobilisées pour les lames retouchées, l'importance des matériaux locaux y est particulièrement nette.

Une grande partie des pièces est fracturée (n = 50, tableau 18) et si les fractures déterminables (tableau 19) sont majoritairement en flexion normale (n = 39) ou beaucoup plus rarement oblique (n = 3), une part significative des pointes montre une fracturation imputable à une percussion/pression axiale (n = 5), stigmate que l'on retrouve sur une partie des fragments de lames retouchées (n = 4) et que nous avons noté pour les pointes à face plane.

Une étude fine de ces outils serait nécessaire pour mieux les comprendre. Ce n'est pas le propos de ce travail, mais notons cependant une certaine proximité entre les lames appointies et les pointes à face plane qui pourrait signaler une division peut-être arbitraire : la

| Région | Type | n |
|-------------------------|-------|-----------|
| Provence occidentale | 301A2 | 1 |
| | 301C1 | 1 |
| | 301D1 | 1 |
| | 201A2 | 2 |
| | 302B1 | 1 |
| Corridor littoral | 208A1 | 1 |
| | 309A1 | 1 |
| Apennins septentrionaux | 102A1 | 1 |
| Indéterminés | | 3 |
| Indéterminables | | 1 |
| Total | | 13 |

tableau 14 : *Matières premières des supports de pointes à face plane.*

| Fragmentations | | n |
|--|-------------------------|-----------|
| Pièces complètes ou sub-complètes | | 2 |
| Pièces fracturées | Proximaux | 2 |
| | Distaux | 7 |
| | Indéterminées | 1 |
| | Total fracturées | 11 |
| Total | | 12 |

tableau 15 : *Fracturation des pointes à face plane.*

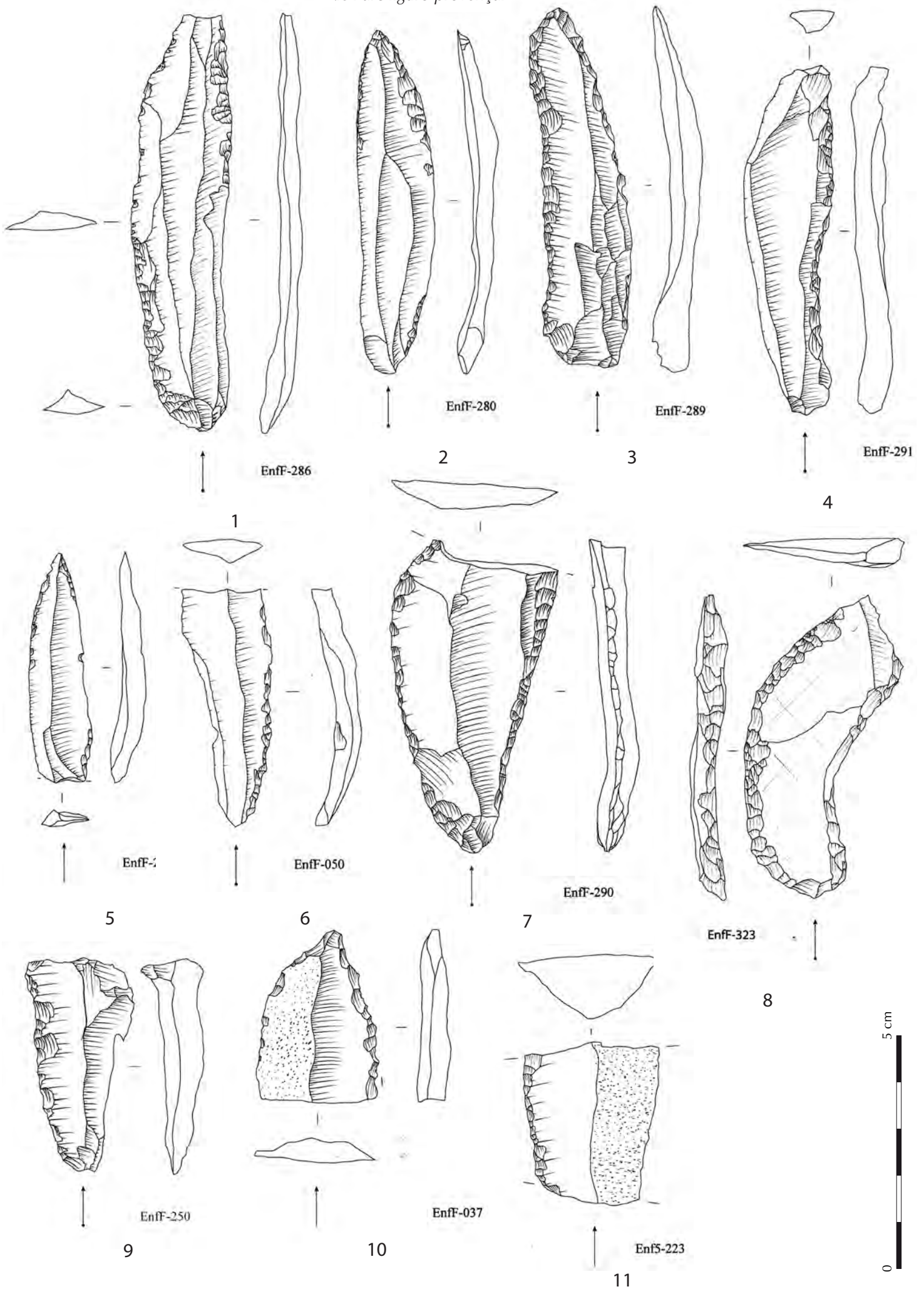


fig. 40 : [grotte des Enfants couche 5] - Lames retouchées.

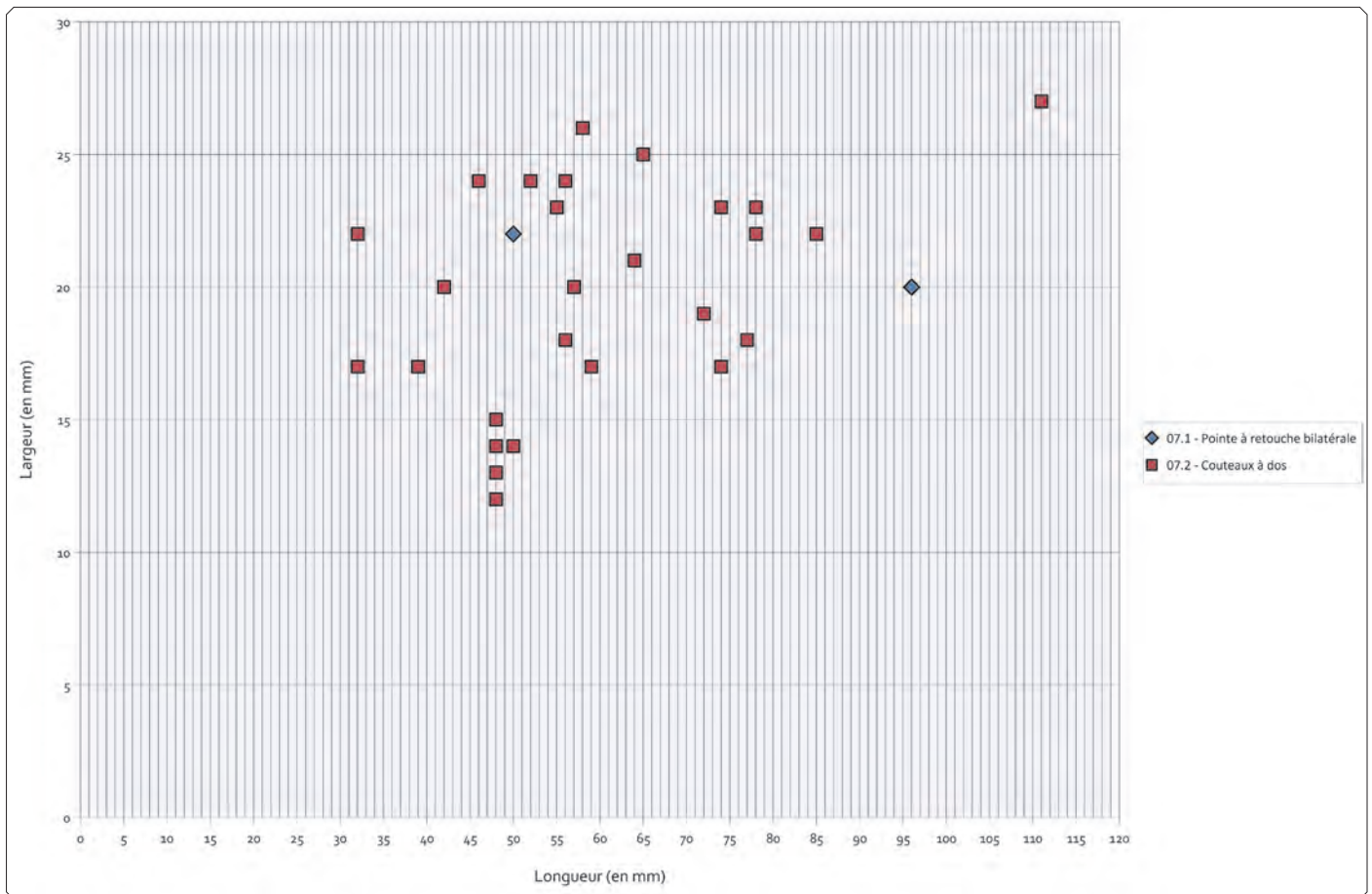


fig. 41 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des lames retouchées (pièces entières seules).

distinction opérée sur l'ampleur et l'angulation de la retouche pourrait relever d'un état plus ou moins poussé de l'aménagement des pointes imputable à des procédés d'entretien, plutôt qu'à des aménagements initiaux différents. Leurs fonctions pourraient être identiques. Les lames obtuses montrent une plus forte individualité. La présence de retouches d'ampleur et d'angulation variable et la latéralisation dextre ou bilatérale de cette dernière pourrait signaler des processus de réfection successifs sur un puis deux bords des lames.

- ◆ Les grattoirs (n = 30)

Les grattoirs (fig. 42) constituent le second groupe en effectif. Leur typologie est relativement homogène (tableau 20), largement dominée par les grattoirs longs (n = 12) auxquels s'ajoutent des grattoirs opposés à des pointes (n = 5) définis par l'aménagement d'une pointe proximale par une retouche bilatérale directe semi-abrupte. Les dimensions des grattoirs entiers sont variables (fig. 43).

Les supports retouchés sont en majorité des lames (tableau 21) sélectionnées à toutes les étapes de la chaîne opératoire. Une proportion importante de ces outils est cependant aménagée sur des supports associés à la mise en place ou à l'entretien des nucléus (n = 6) : éclats divers ou réfections de la surface de débitage.

Les fronts sont généralement bien convexes, aménagés par une retouche plate, écailluse et courte. Cette retouche du front est très fréquemment prolongée par une retouche bilatérale (n = 16) plus rarement limitée à l'un des bords, droit (n = 5) ou gauche (n = 1)

| Schéma opératoire | Type de support | Lames obtuses | Lames appointies | Racloirs | Fragments |
|-------------------|-------------------|---------------|------------------|-----------|-----------|
| Laminaires | Crêtes et entames | 4 | | | 1 |
| | Recoupes | 7 | 3 | | 7 |
| | Lames centrales | 13 | 9 | | 18 |
| | Autres produits | 2 | | 5 | 1 |
| Éclats allongés | Éclats corticaux | 1 | 1 | 2 | |
| | Éclats centraux | 5 | | 2 | 4 |
| Indéterminés | | | | 3 | 2 |
| Total | | 32 | 13 | 12 | 33 |

tableau 16 : Supports des lames retouchées et racloirs.

| Région | Famille | Type | Lames obtuses | Lames appointies | Racloirs | Fragments | |
|--|---------|-------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---|
| 1-Provence occidentale | 201 | 201A2 | 4 | 3 | 1 | 7 | |
| | 204 | 204A1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | 301 | 301A2 | | | 1 | | 2 |
| | | 301C1 | | | | | 1 |
| | | 301D1 | 1 | 1 | | | 1 |
| | | 301D2 | 1 | | 1 | | 4 |
| | 302 | 302B1 | 1 | | | | |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 8 (25 %) | 5 (39 %) | 3 (25 %) | 16 (48 %) | |
| 2-Corridor littoral | 208 | 208A1 | 3 | | | 2 | |
| | | 208B2 | 1 | | | | |
| | 210 | 210A1 | | | | 1 | |
| | 303 | 303A1 | | 1 | | | |
| | 305 | 305 | 1 | | 1 | | |
| | | 305A1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | 305B1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | 305B3 | 3 | | 2 | 2 | |
| | | 305B4 | | | 1 | | |
| | 306 | 306B1 | 2 | | 1 | | |
| 308 | 308A2 | 1 | | | | | |
| | 308B3 | | 2 | | | | |
| 309 | 309A1 | | 1 | | | | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 13 (41 %) | 4 (31 %) | 7 (59 %) | 7 (21 %) | |
| 3-Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | | | | 3 | |
| | 102 | 102A1 | 3 | 1 | 1 | 3 | |
| | | 102B1 | 2 | 1 | 1 | 1 | |
| | | 102B2 | 1 | | | 1 | |
| | 105 | 105A1 | 2 | | | | |
| 107 | 107A1 | | 1 | | | | |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 8 (25 %) | 3 (23 %) | 2 (17 %) | 8 (24 %) | |
| Indéterminés | | | 3 | 1 | | 2 | |
| Total général | | | 32 | 13 | 12 | 33 | |

tableau 17 : Matières premières des lames retouchées et racloirs.

| Fragmentation | | Lames obtuses | Lames appointies | Racloirs | Fragments | Total |
|----------------------------------|--------------|---------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| Pièces complètes / sub-complètes | | 22 | 6 | 7 | | 35 |
| Pièces fracturées | Proximaux | 3 | | 3 | 14 | 20 |
| | Distaux | 5 | 6 | 1 | 4 | 16 |
| | Mesiaux | 2 | 1 | | 13 | 16 |
| | Indéterminés | | | 1 | 2 | 3 |
| Total | | 32 | 13 | 12 | 33 | 90 |

tableau 18 : Fragmentation des lames retouchées et racloirs.

| Fracturation | Lames obtuses | Lames appointies | Racloirs | Fragments | Total |
|---------------------|---------------|------------------|----------|-----------|-----------|
| Flexions normales | 9 | 4 | 2 | 24 | 39 |
| Flexions obliques | 2 | | | 1 | 3 |
| Percussions axiales | | 5 | | 4 | 9 |
| Autres | 1 | 1 | 3 | 4 | 9 |
| Total | 12 | 9 | 5 | 33 | 60 |

tableau 19 : Fracturation des lames retouchées.

et généralement continue (n = 22)⁹. La fracturation des pièces est beaucoup plus faible que pour les lames à retouche latérale (tableau 22) et les points de fracturations sont variables.

Les matières premières mobilisées appartiennent à l'ensemble de ressources du territoire d'approvisionnement (tableau 23) à l'exception nette des ressources locales (MPALP_305) et des ressources les plus lointaines (Apennin toscan et Marches). La répartition des pièces est plus ou moins homogène entre les trois aires géographiques principales (Provence occidentale, Haut-Var et Apennins septentrionaux) indépendamment de leurs importances numériques respectives. La majorité des ensembles ne comptent qu'un ou deux grattoirs et seuls deux matières premières dépassent cet effectif : les silex bédouliens 201A2 et les silex gris de la *Maiolica* 102A1.

- ♦ Les coches (n = 15)

Les lames et éclats à coches constituent un groupe typologique important dans l'assemblage. Ces outils comportent un nombre d'encoches variable (tableau 24), lesquelles sont organisées diversement autour du support (tableau 25). La retouche semi-abrupte, courte et écailleuse aménage des encoches globalement homogènes : peu profondes, souvent larges et marquées. La diversité dimensionnelle de ces outils (fig. 45) reflète la diversité des supports utilisés (éclats, lames) et la faible normalisation générale des pièces au-delà de l'encoche elle-même (fig. 44). On constate une nouvelle fois que la norme est à la relation « un outil pour une matière première »¹⁰. Les matières premières locales (MPALP_305) ne sont pas mobilisées pour la fabrication de ces outils. On relève par ailleurs un effectif remarquable de grattoirs (n = 7) correspondant aux silex des Apennins septentrionaux où les silex des alluvions anciennes de la région de Travo (zone Travo 2) tiennent une place importante (n = 5). Ainsi, comme pour les grattoirs, et même de manière plus marquée, ces ressources italiennes sont surreprésentées pour cette catégorie d'outils en regard des autres types.

- ♦ Les troncatures (n = 14)

Les 14 troncatures de l'assemblage présentent une certaine homogénéité (fig. 46, n° 3) : une majorité d'entre elles sont normales (2 troncatures obliques) et aménagées sur lames (tableau 27). En dehors d'une troncature partielle, les troncatures sont toujours continues et rectilignes. Elles sont presque toujours distales (n = 12). Les dimensions sont globalement peu normées (fig. 47). Les ressources locales sont peu représentées (n = 1) pour ces outils (tableau 28) de même que les ressources périlocalles (n = 1). Plus originale est la très nette surreprésentation des matières premières du Haut-Var (n = 8) par rapport à leur poids général dans l'assemblage (57 % des troncatures, 15 % de l'assemblage). À l'inverse, les silex italiens sont totalement absents de cette catégorie d'outils et les silex de Provence occidentale restent très discrets (n = 2).

| | Type | n |
|---------------------------|-----------------------|----|
| Grattoirs simple sur lame | Grattoirs longs | 12 |
| | Grattoirs courts | 2 |
| | Fragments courts | 2 |
| Outils composites | Grattoirs/Burins | 1 |
| | Grattoirs/Troncatures | 2 |
| | Grattoirs/Pointes | 5 |
| Grattoirs sur éclat | | 4 |
| Total | | 30 |

tableau 20 : Typologie des grattoirs.

| Schéma opératoire | Type de support | n |
|-----------------------|-------------------|----|
| Laminaire | Crêtes et entames | 6 |
| | Recoupes | 4 |
| | Lames centrales | 10 |
| | Autres produits | 6 |
| Éclats allongés | Éclats corticaux | 0 |
| | Éclats centraux | 2 |
| Supports indéterminés | | 2 |
| Total | | 30 |

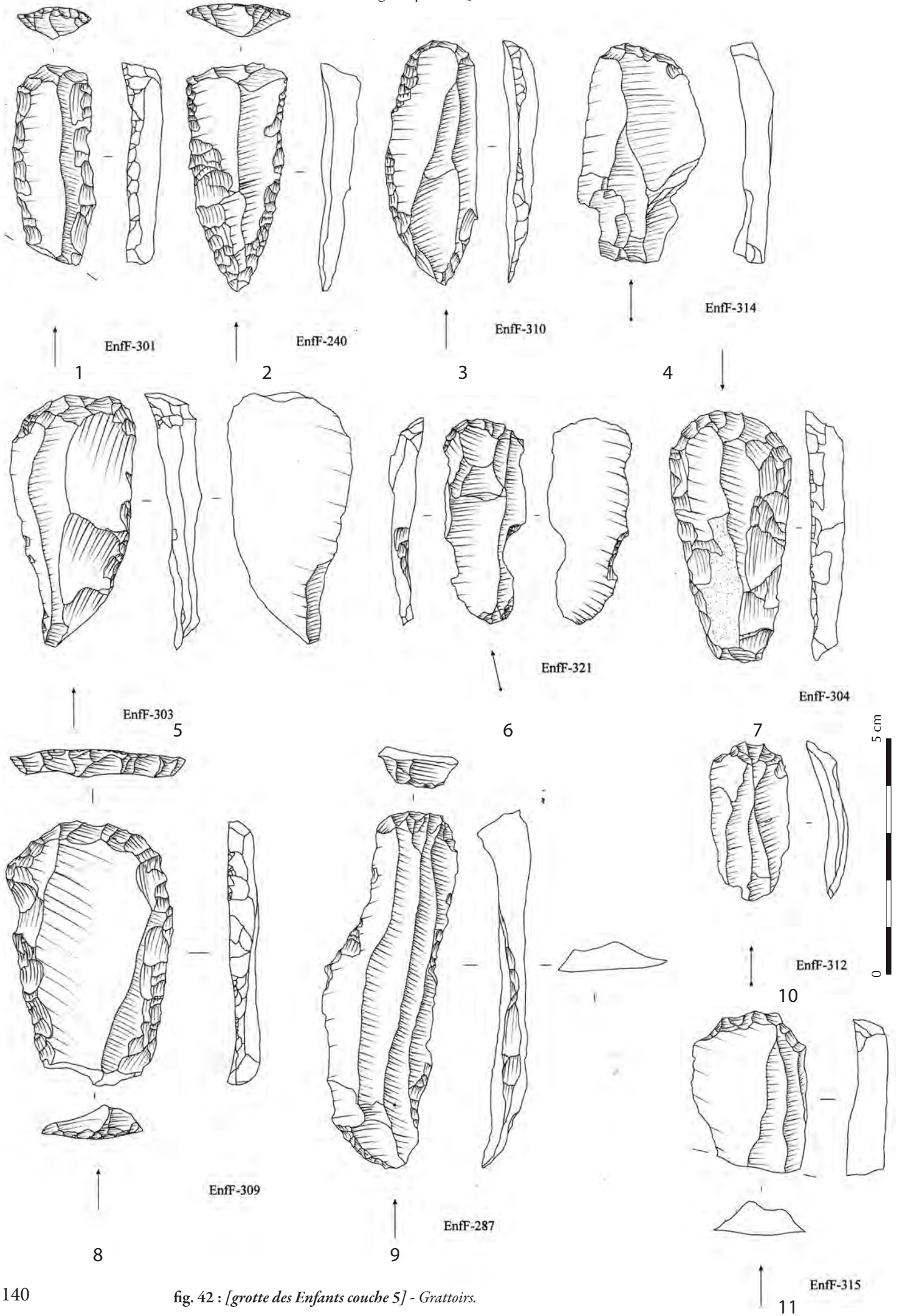
tableau 21 : Supports mobilisés pour la fabrication des grattoirs.

| Fracturation | n |
|--|----|
| Entier | 19 |
| Fracturation proximale | 3 |
| Fracturation mésiale | 6 |
| Fracturation sous le front de grattoir | 2 |
| Total | 30 |

tableau 22 : Fracturation des grattoirs.

9. Dans l'écrasante majorité des cas, la retouche du front succède à la retouche latérale.

10. La seule exception (301D2) ne regroupe que 2 encoches



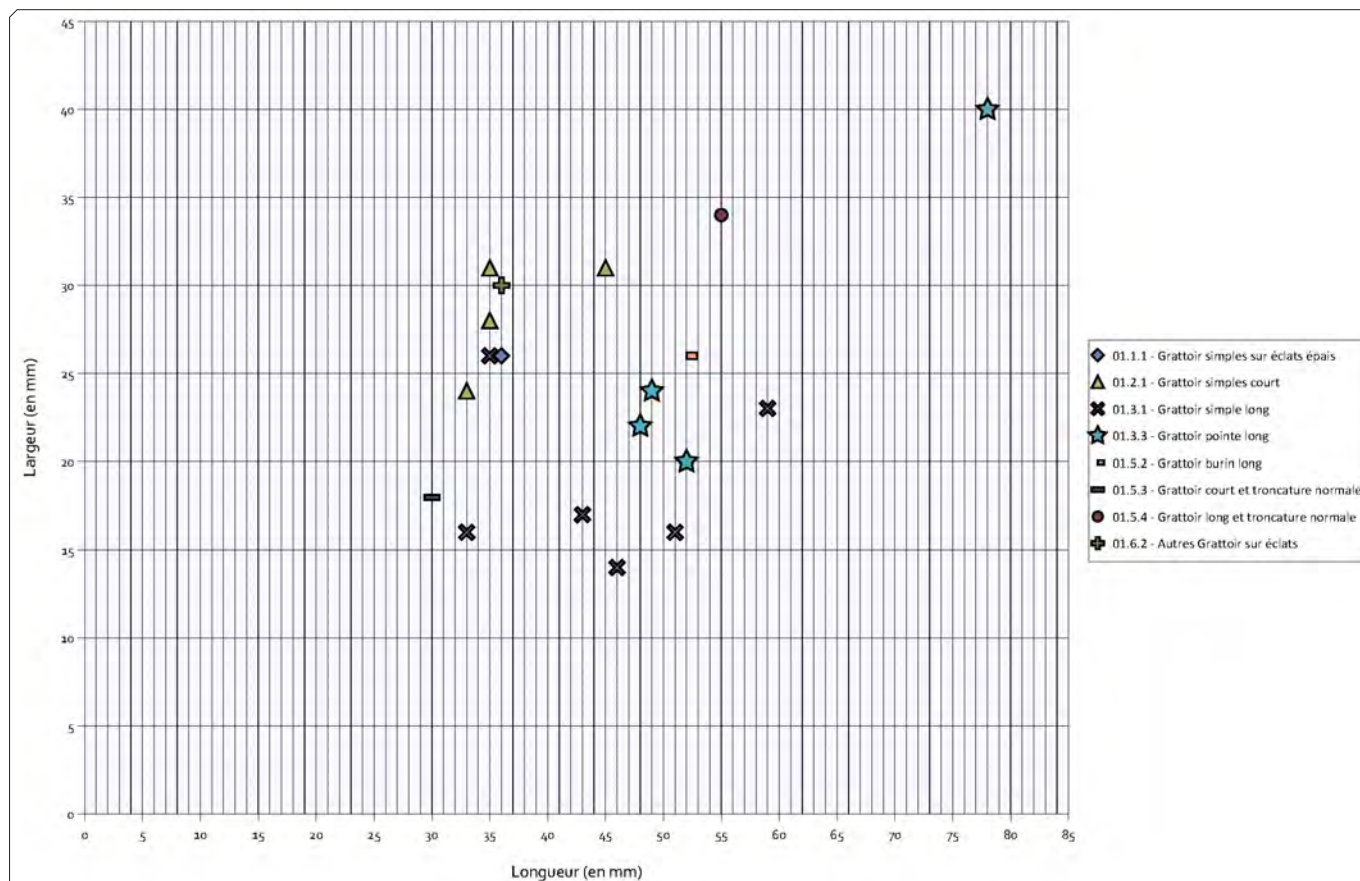


fig. 43 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des grattoirs (pièces entières seulement).

| Région | Famille | Type | n |
|-----------------------------------|---------|--------|----|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A2 | 6 |
| | | 201B1 | 1 |
| | 301 | 301A2 | 2 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 9 |
| 2 — Corridor littoral | 303 | 303A1 | 1 |
| | | 303B3 | 2 |
| | 208 | 208A1 | 2 |
| | 306 | 306B4 | 1 |
| | 106 | 106 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 7 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 102 | 102A1 | 5 |
| | | 102A2 | 1 |
| | | 102B1 | 2 |
| | 101 | 101A1 | 1 |
| | | 101B4 | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 10 |
| Indéterminés | L-2000 | 2000 | 2 |
| | | 2000A1 | 2 |
| Total général | | | 30 |

tableau 23 : [grotte des Enfants couche 5] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des grattoirs.

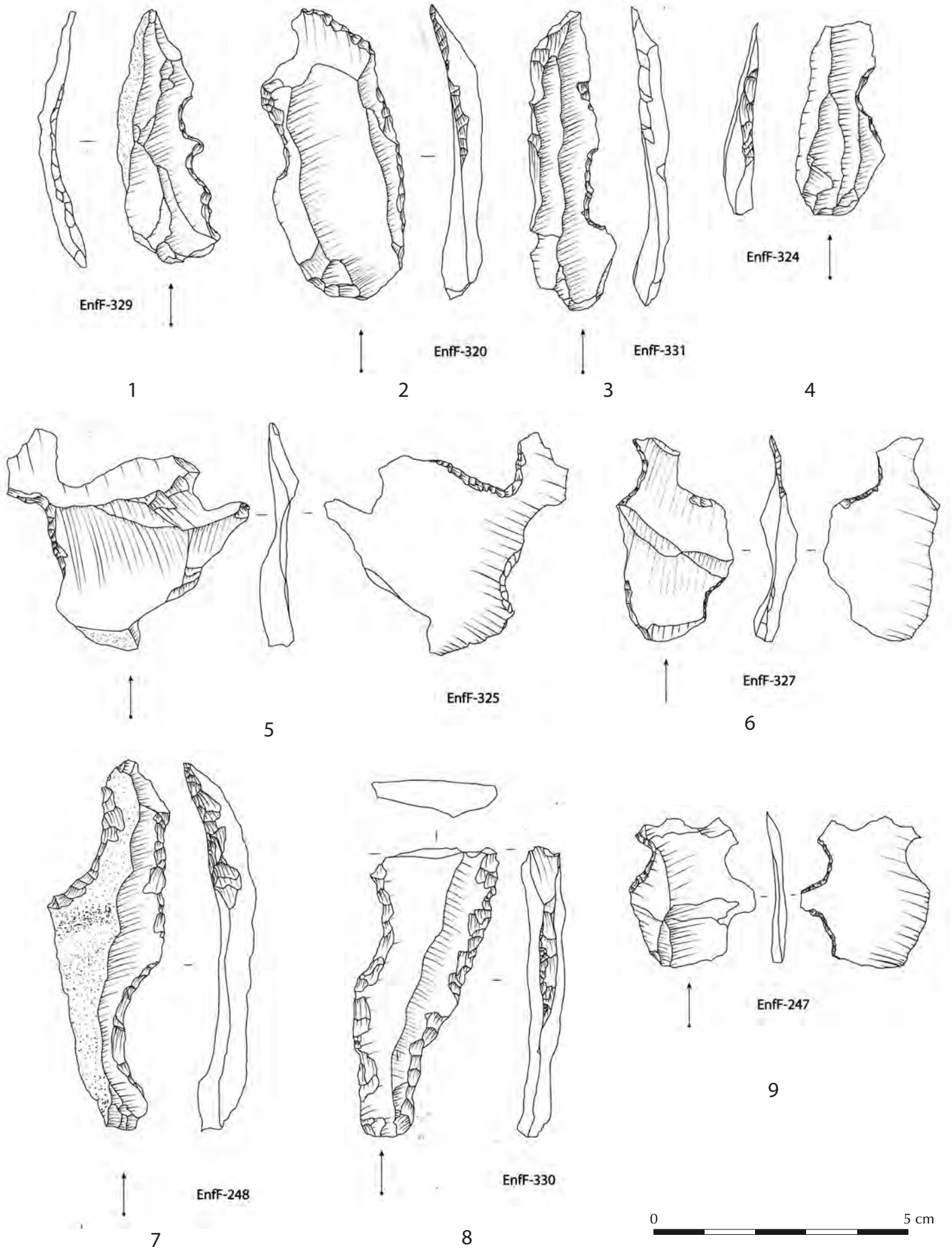


fig. 44 : [grotte des Enfants couche 5] - Coches.

| Nombre d'encoches | Effectif |
|-------------------|----------|
| 1 | 6 |
| 2 | 5 |
| 3 | 3 |
| 4 | 1 |

tableau 24 : Nombre d'encoches par pièce.

| Organisation des encoches | | | n |
|---------------------------|-------------|-------------|-----------|
| Encoches uniques | Dextres | Directes | 3 |
| | Senestres | Directes | 2 |
| | Distales | Inverses | 1 |
| Encoches Multiples | Dextres | Directes | 3 |
| | Bilatérales | Directes | 2 |
| | | Alternées | 1 |
| | | Alternantes | 3 |
| Total | | | 15 |

tableau 25 : Organisation des encoche autour du support.

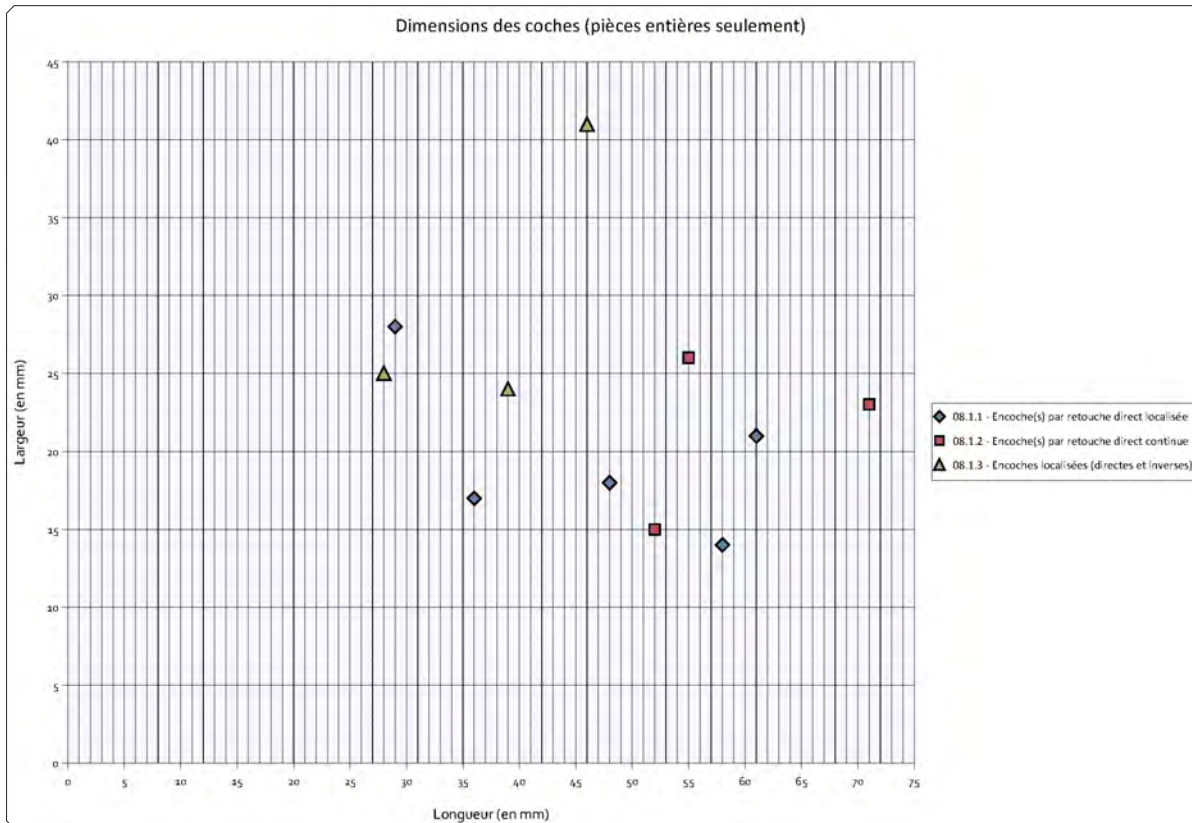


fig. 45 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des coches.

- ◆ Les burins (n = 13)

Cette industrie réunit un total de 13 burins et 7 nucléus sur lame (tableau 29). Les burins – hors nucléus sur éclat – (fig. 46, n^{os} 1 et 2) présentent également une certaine homogénéité : 10 longitudinaux sur tronçature (aménagés par retouche ou fracture) pour 3 transversaux sur bords abattus. Deux burins seulement sont aménagés sur éclats, tous les autres sont installés sur des lames, issues des différentes phases du débitage laminaire (tableau 30).

Les tranchants formés par les chutes de burins sont généralement obtus (pas de burins plans) et les biseaux sont très majoritairement aigus et bruts (pas de reprises évidentes des biseaux) en dehors d'un unique cas. Enfin, contrairement aux autres catégories d'outils, les dimensions sont relativement homogènes et se placent entre 35 et 60 mm de long pour 15-25 mm de large. On retrouve, comme pour les grattoirs, une répartition globalement homogène des burins entre les différentes matières premières de l'assemblage (tableau 31) et une fréquente unicité des pièces dans chaque ensemble, indépendamment de leur poids respectif dans l'assemblage. Un burin en silex de la *Scaglia Rossa* représente une distance maximale d'approvisionnement plus élevée.

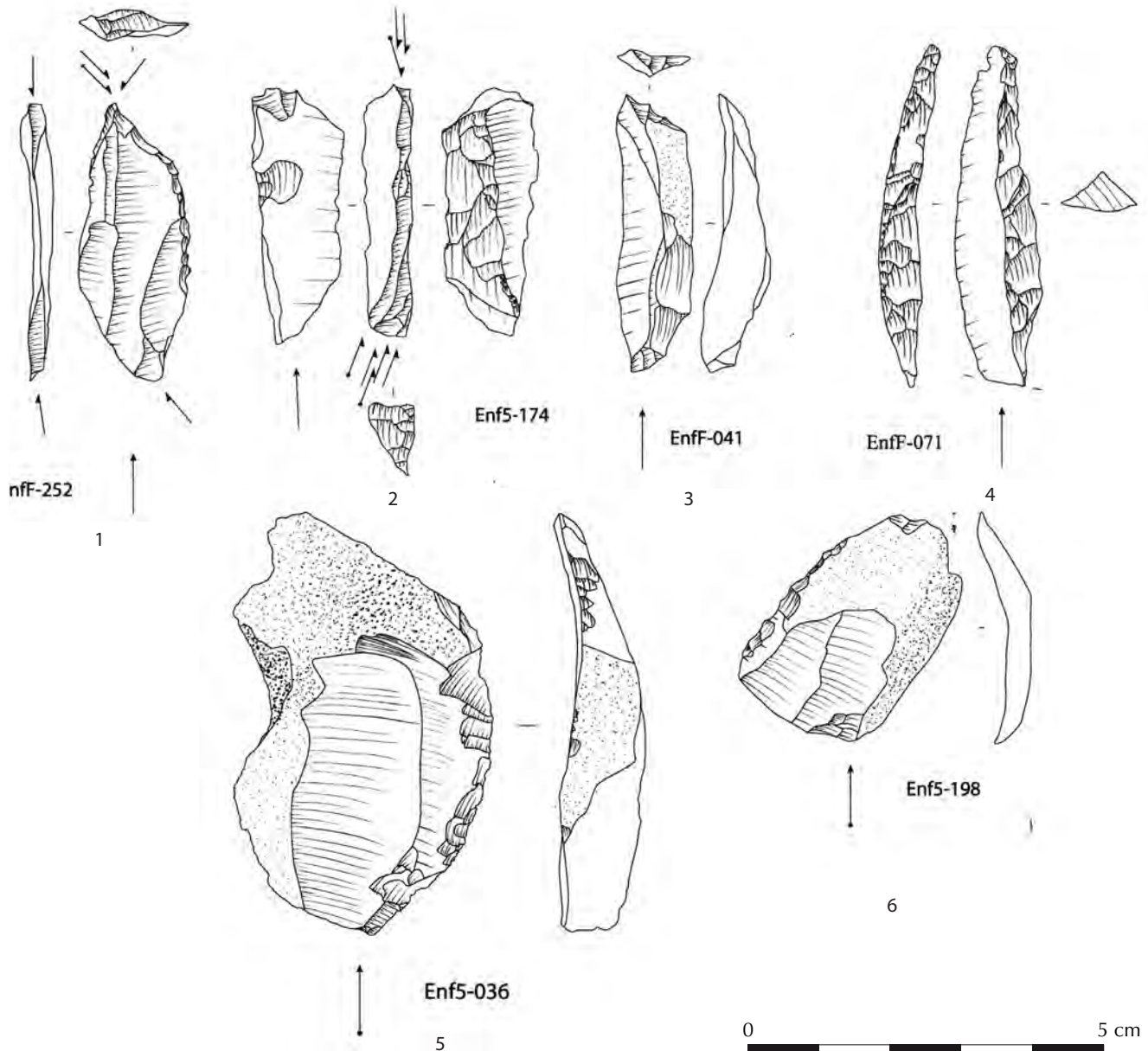


fig. 46 : [grotte des Enfants couche 5] - Autres outils retouchés.

| Région | Famille | Type | n |
|--|---------|-------|-----------|
| 1 — Provence occidentale | 301 | 301D2 | 2 |
| | 204 | 204A1 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 3 |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106 | 1 |
| | 309 | 309A1 | 1 |
| | 306 | 306B4 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 3 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 102 | 102A1 | 1 |
| | | 102A2 | 1 |
| | | 102A3 | 1 |
| | | 102B1 | 1 |
| | 102B2 | 1 | |
| | 107 | 107A1 | 1 |
| 101 | 101B4 | 1 | |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 7 |
| Hors référentiel | | | 1 |
| Total général | | | 14 |

tableau 26 : Matières premières mobilisées dans la fabrication des encoches.

| Type de support | n | |
|-----------------------------|-------------------|---|
| Débitages Laminaires | Éclats | 2 |
| | Recoupes | 4 |
| | Lames centrales | 4 |
| Débitages d'éclats allongés | Recoupes | 2 |
| | Produits centraux | 1 |
| Total | 14 | |

tableau 27 : Supports utilisés pour la fabrication des troncatures.

| Région | Famille | Type | n |
|---------------------------------------|---------|-------|-----------|
| 1 — Provence occidentale | 301 | 301D1 | 1 |
| | 201 | 201A2 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 2 |
| 2 — Corridor littoral | 305 | 305B3 | 1 |
| | 306 | 306B1 | 4 |
| | 303 | 303A1 | 3 |
| | 210 | 210A1 | 1 |
| | 106 | 106 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 9 |
| Hors référentiel | | | 2 |
| Total général | | | 13 |

tableau 28 : Matières premières mobilisées dans la fabrication des troncatures.

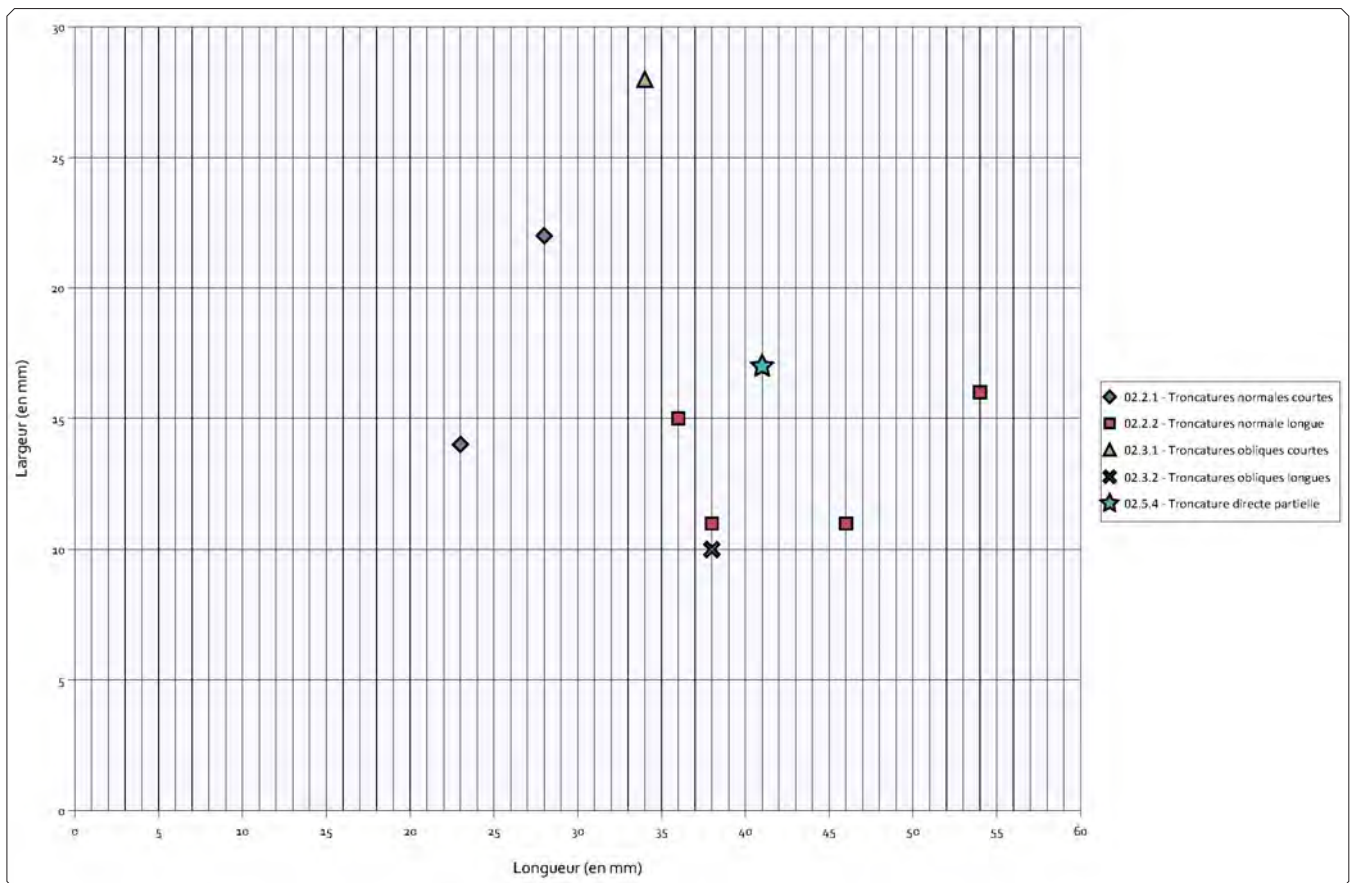


fig. 47 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des troncatures.

Les nucléus lamellaires sur éclats sont également systématiquement installés sur des lames. Conséquemment au schéma opératoire lamellaire, il s'agit soit de burins multiples sur troncature, soit de burins dièdres (en raison des aménagements de plan de frappe depuis la surface de débitages. Dans ce second cas, leur morphologie est très différente des autres burins dièdres puisque les deux pans de burins sont asymétriques et forment un angle droit (ils sont plus ou moins équivalents et forment un angle aigu pour les burins dièdres hors nucléus). Le support est généralement très transformé par la progression du débitage et la surface de débitage présente fréquemment plusieurs réfléchissements successifs, éventuellement bidirectionnels. Les matières premières concernées sont plus restreintes que pour les burins non nucléus et se limitent aux matériaux les plus lointains en même temps qu'aux meilleures qualités : Provence occidentale (201A2, n = 2; 201B1, n = 1; 301A1, n = 2) et Apennins septentrionaux (101B1, n = 1; 102A2, n = 1).

♦ Pièces esquillées (n = 7)

L'assemblage compte enfin 7 pièces esquillées. Le support initial de ces outils n'est généralement pas interprétable mais la majorité (n = 6) est issue des matières premières locales pour lesquelles nous n'avons identifié que le schéma de débitage d'éclats allongés. L'exception est une pièce esquillée en silex gris de la *Maiolica* (102A1). Les esquillements sont généralement courts, profonds, bifaciaux et bidirectionnels opposés. Les dimensions sont équivalentes à celles des autres catégories d'outils à l'exception des épaisseurs, comprises entre 8 et 13 mm, indiquant une sélection de supports épais.

| Type | n |
|---|---|
| Burins d'axe | 3 |
| Burins d'angle sur troncature | 6 |
| Burins dièdres | 3 |
| Burins latéraux sur bord abattu | 2 |
| Nucléus sur éclat (sur tranche longitudinale) | 7 |

tableau 29 : Typologie des burins.

| Type de support | n | |
|-----------------|-------------------|---|
| Débitages | Éclats | 2 |
| | Crêtes et entames | 3 |
| Laminaires | Recoupes | 4 |
| | Lames centrales | 4 |
| Total | 13 | |

tableau 30 : Supports utilisés pour la fabrication des burins.

| Localisation de l'apex | n |
|------------------------|----|
| Distaux | 13 |
| Proximaux | 1 |
| Indéterminés | 2 |

tableau 32 : Orientation des pointes.

| Région | Famille | Type | n |
|--|---------|-------|-----------|
| 1 — Provence occidentale | 301 | 301A2 | 1 |
| | | 301D1 | 1 |
| | 201 | 201A2 | 2 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 4 |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106 | 1 |
| | 306 | 306B1 | 1 |
| | 208 | 208A2 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 3 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 102 | 102A1 | 2 |
| | | 102A2 | 1 |
| | 101 | 102B1 | 1 |
| 101B1 | | 1 | |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 5 |
| 5 — Italie, mal précisé | 117 | | 1 |
| Total général | | | 13 |

tableau 31 : Matières premières mobilisées pour la fabrication des burins.

| Retouche du bord opposé | | n |
|-------------------------|---------------------|---|
| Non | | 9 |
| Directe | Directe basale | 1 |
| | Directe continue | 1 |
| | Directe discontinue | 1 |
| | Directe apicale | 1 |
| Inverse | Apicale | 2 |
| | Continue | 1 |

tableau 33 : Présence et nature d'une retouche opposée au bord abattu.

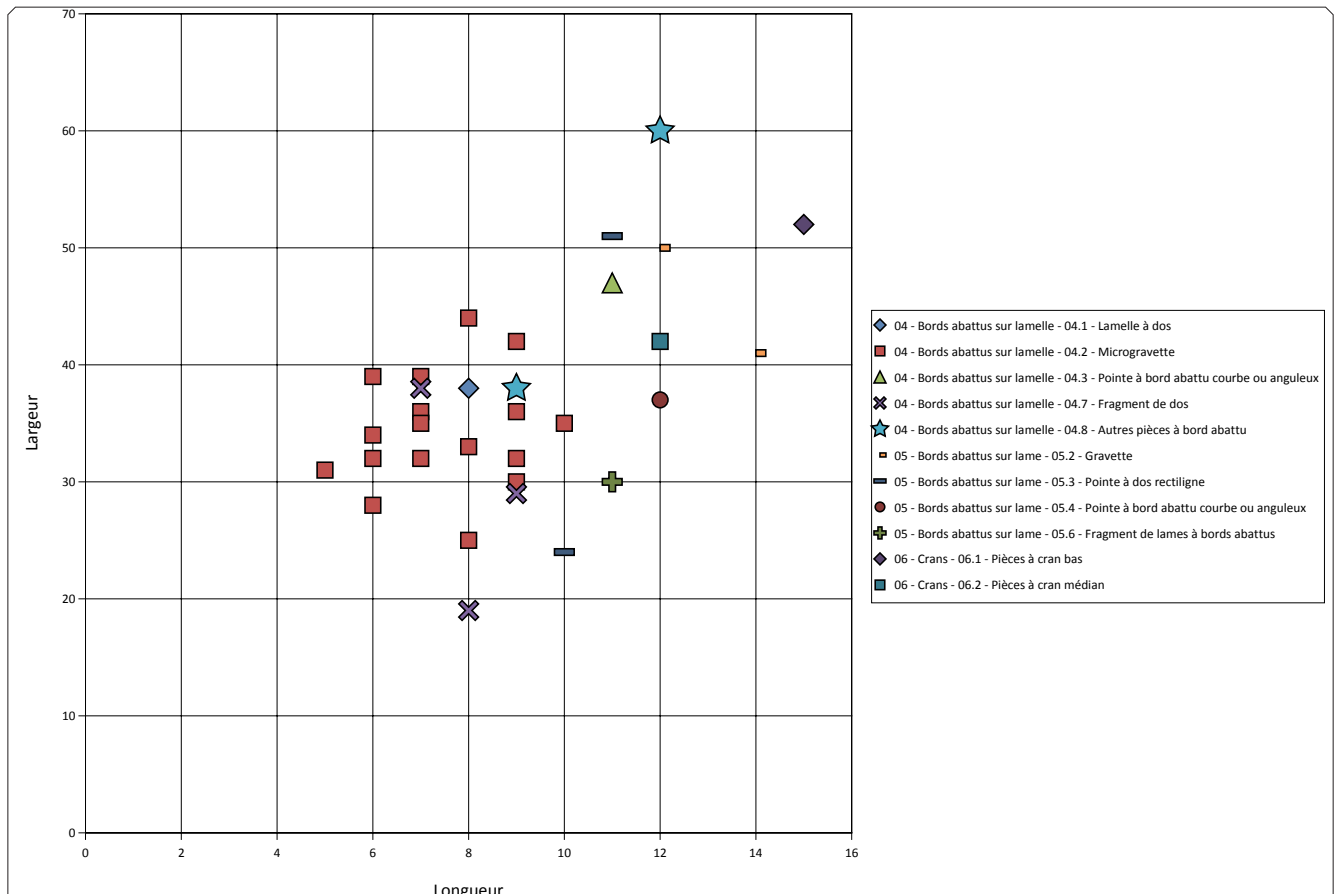


fig. 48 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des armatures.

Alors que nous avons constaté pour la quasi-totalité des outils l'unicité des pièces pour chaque ensemble pétrographique, les pièces esquillées sont marquées par une répartition plus resserrée et 2 des ensembles concernés (resp. 305A1 et 305B3) réunissent plus d'une pièce (resp. 2 et 3).

- Armatures
- ♦ Les microgravettes (n = 16)

Le principal groupe au sein des armatures est constitué par les microgravettes (fig. 49, n^{os} 1-2, 4-5). Ces armatures sont aménagées sur des lamelles dont une partie au moins peut être rapprochée des productions lamellaires autonomes (n = 12), que ce soit dans les modalités sur tranche de lame ou sur nucléus laminaire repris en débitage lamellaire. Dans 4 cas, l'origine du support ne peut être déterminée avec assurance.

| Région | Famille | Type | n |
|-----------------------------------|---------|-------|----|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A2 | 3 |
| | 301 | 301A2 | 1 |
| | | 301D2 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 5 |
| 2 — Corridor littoral | 306 | 306B1 | 3 |
| | 208 | 208A1 | 1 |
| | 303 | 303A1 | 1 |
| | 106 | 106 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 6 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 102 | 102A1 | 2 |
| | 105 | 105A1 | 1 |
| | 101 | 101B1 | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 4 |
| Indéterminés | L-2000 | 2000 | 1 |
| | | 2000C | 1 |
| Total général | | | 17 |

tableau 34 : Matières premières des microgravettes.

On ne peut mettre en valeur aucune latéralisation préférentielle : les dos sont indifféremment dextres (n = 9) ou senestres (n = 7). En revanche, l'apex est presque exclusivement distal (tableau 32), le talon étant parfois conservé. La seule pointe proximale correspond à une pointe à dos partiel un peu particulière où le façonnage de l'apex vient compléter un « dos » formé par une néo-crête. La diversité est importante en ce qui concerne la présence et la nature d'une retouche du bord opposé au dos (tableau 33). Les impacts sont rares (n = 4). La retouche des dos est réalisée par des enlèvements larges et profonds, les nervures sont nettes et une accumulation de réfléchissements très courts est fréquente.

Les caractéristiques générales de ces microgravettes sont donc celles que nous considérons comme classiques pour ce type d'armatures, l'apex, distal, est formé par la convergence du bord abattu rectiligne et du bord opposé, brut si possible, aménagé si besoin. Les supports sélectionnés sont des lamelles étroites et rectilignes. On doit cependant bien garder à l'esprit que, dans l'assemblage de la grotte des Enfants, nous ne disposons à l'évidence que d'une partie des armatures et qu'il est difficile d'évaluer la part manquante comprenant au moins les armatures de plus petite dimension.

Les matières premières mobilisées appartiennent à l'ensemble du territoire d'approvisionnement (tableau 34), exception faite des matières premières locales (MPALP_305). La plupart des ensembles ne comprennent qu'une microgravette, même s'il existe plusieurs exceptions : 201A2 (n = 3), 306B1 (n = 3) et 102A1 (n = 2). Les matières premières du Haut-Var sont légèrement surreprésentées en regard de leur importance dans l'assemblage (34% des microgravettes, 15% de l'assemblage). Fait notable, aucune ressource très lointaine (Apennins toscans, Marches) n'est représentée dans cette catégorie d'armatures.

- ♦ Les gravettes (n = 2)

L'assemblage ne compte que 2 gravettes. Un si faible effectif se prête difficilement à une description synthétique et nous oblige dans une certaine mesure à une présentation pièce par pièce. La première pointe (fig. 49, n^o 3) est aménagée sur une lame centrale légèrement arquée. Le dos est dextre, direct, légèrement convexe et reste peu profond. L'apex est distal, il est aménagé par une retouche inverse rasante opposée au dos. Ses dimensions restent faibles (50x12 mm) et l'opportunité de la distinction d'avec les microgravettes se pose. La seconde

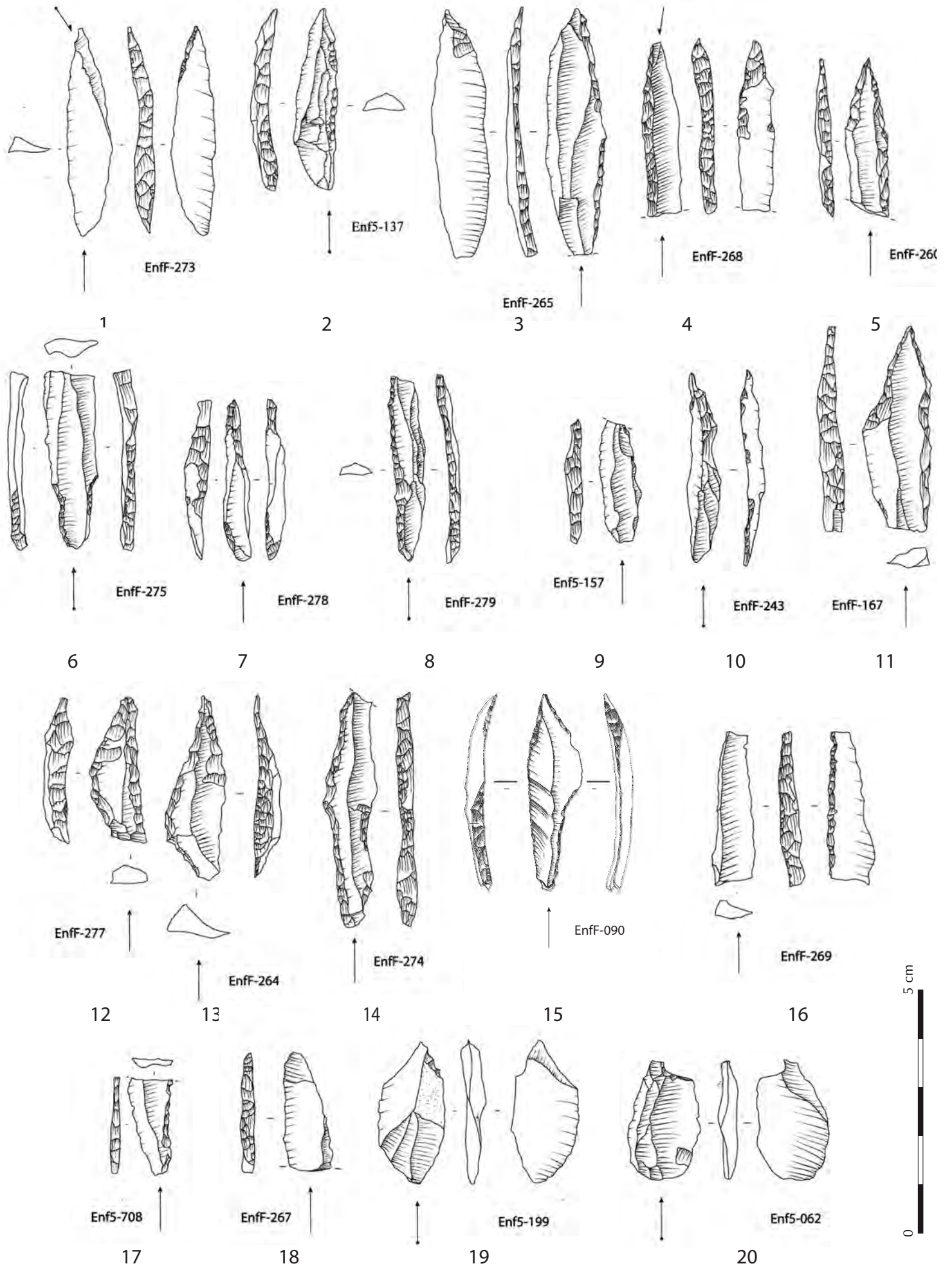


fig. 49 : [grotte des Enfants couche 5] - Armatures.

n° 15 : dessin C. Cheval

armature (fig. 49, n° 11) est plus massive (41x14 mm, il s'agit d'un fragment apical) et dans ce cas, la différence avec les microgravettes est évidente. Le support est également une lame de plein débitage, le dos, dextre, est direct, marginal et rectiligne. L'apex (distal) est aménagé par une retouche directe oblique du bord opposé au dos, la fracture, sans être diagnostique, pourrait évoquer un impact.

Ces deux pointes sont aménagées sur des matières premières différentes appartenant aux deux pôles opposés du territoire d'approvisionnement : la première aux Apennins septentrionaux (105A1), la seconde à la Provence occidentale (201A2).

- ♦ Pointes à cran (n = 2)

Dans les publications précédentes, le nombre de cran décompté dans la couche 5 s'élevait à 3 (Onoratini et Da Silva, 1972; Palma di Cesnola, 1979). Les pièces identifiées comme cran par ces deux auteurs sont les mêmes : EnfF-256; EnfF-264 (fig. 49, n° 13) et EnfF-274 (fig. 49, n° 14). Définir ces pièces comme des pointes à cran nous semble pourtant difficile. La première s'apparente bien plus à une pointe à dos anguleux et la seconde, malgré une légère irrégularité du dos, ne possède pas de cran réellement marqué. Cette armature pourrait s'apparenter à une ébauche d'armature à dos.

Ainsi, seule l'une des pointes identifiées par les études précédentes peut être conservée (EnfF-256) et une seconde pointe à cran a pu être identifiée (fig. 49, n° 15). Les deux sont assez différentes l'une de l'autre. La première est à cran bas et porte une retouche bilatérale continue directe alors que la seconde est à cran haut et l'apex est appointi par une retouche bilatérale directe. Les supports utilisés sont comparables, il s'agit de petites lames centrales de plein débitage, unidirectionnelles, à section triangulaire. Les dimensions sont également équivalentes : 52x15 mm pour l'une et 42x12 mm pour la seconde. La matière première de la première ne peut être déterminée (pièce brûlée), la seconde est fabriquée dans un silex d'origine lointaine, associé aux ressources de l'Apennin toscan (110B1).

- ♦ Autres pièces à bord abattu

L'assemblage ne compte qu'une unique lamelle à dos aménagée par retouche directe sur une lamelle rectiligne et étroite issue d'un débitage lamellaire sur surface cintrée (fig. 49, n° 8). À côté des microgravettes et gravettes, l'assemblage compte plusieurs armatures correspondant à des types différents notamment 2 pointes à dos anguleux déjà évoquées ci-dessus (fig. 49, n° 12 et 13). Ces pièces, généralement uniques, sont difficilement interprétables, en particulier dans un contexte comme celui-ci où la précision stratigraphique reste faible. L'assemblage compte également 3 fragments de bord abattu.

2.1.2.3 - Analyse des ensembles lithiques

L'étude des matières premières dans l'assemblage de la couche 5 a permis d'identifier un large panel de ressources exploitées, réparties dans un territoire d'approvisionnement très étendu autant vers l'ouest que vers l'est. Une part importante des approvisionnements est assurée par des ressources se situant à des distances importantes (100 à 200 km du site). Nous commencerons par étudier la constitution des différents ensembles au sein des grandes régions qui composent le territoire d'approvisionnement (tableau 35).

2.1.2.3.1 - Les matières premières de l'espace proche

Les silex locaux des poudingues à *Microcodium* dits de *I Ciotti* forment un des effectifs les plus importants de l'assemblage (n = 393). Les différents types représentés (tableau 36) comme les états de cortex sont compatibles avec les sources immédiatement disponibles à proximité (zone Ciotti 1), dans les dépôts torrentiels ou à peine plus loin dans les conglomérats eux-mêmes.

Les matières premières locales se répartissent en 6 ensembles différents (5 types et un ensemble indifférencié réunissant principalement des cassons/fragments). La proportion de cassons et fragments divers est importante (n = 149), et le type présentant la meilleure aptitude à la taille (305B1) n'est pas mieux représenté que les autres. Ces éléments signalent une faible présélection des blocs lors du ramassage : il n'y a pas de sélection préférentielle des meilleures qualités de silex et il n'y a pas ou peu de dégrossissage des blocs qui passerait nécessairement par un nettoyage des principales diaclases.

L'exploitation de ces matières premières n'est réalisée que suivant le schéma opératoire de production d'éclats allongés décrit plus haut (cf. page 121). On observe, d'un ensemble à l'autre des variations dans la qualité des supports et dans la régularité des débitages, différences qui peuvent être mises en relation directe avec les différences de qualité des matières premières exploitées. Ces dernières varient fortement d'un bloc à l'autre principalement en fonction de la présence ou non de diaclases. En particulier, les débitages formant l'ensemble 305B3 montrent une tendance des productions laminaires à se rapprocher en considérant l'utilisation du percuteur tendre organique pour l'enlèvement des produits centraux et une plus grande régularité des supports. Cet ensemble se caractérise d'ailleurs par un taux de retouche deux fois plus important comparé aux autres ensembles locaux et par une diversité des types d'outils correspondant mieux à celle que l'on observe dans les ensembles laminaires (tableau 38). Les débitages sont réalisés intégralement sur le site et les produits liés à toutes les étapes de la chaîne opératoire sont présents dans les ensembles (tableau 37).

La retouche est particulièrement discrète (tableau 38) avec seulement 24 pièces retouchées, soit un taux de retouche de 6%. Elle se concentre sur les produits allongés : si l'on excepte les retouches irrégulières, seules 2 retouches latérales sont aménagées sur des éclats divers (éclats corticaux épais) alors que tous les autres outils sont aménagés sur des éclats allongés, corticaux ou non. Elle est également très peu diversifiée par rapport aux autres ensembles et se concentre autour de 3 types : retouches latérales (n = 10), racloirs (n = 6) et pièces esquillées (n = 6).

| Localisation des sources | | Effectifs cumulés | | |
|--------------------------|-------------------------|-------------------|--------------|-------------------------|
| | | n | % | % restreint (hors ind.) |
| Local | | 393 | 38 % | 41 % |
| Lointain | Provence occidentale | 256 | 25 % | 27 % |
| | Corridor littoral | 180 | 18 % | 19 % |
| | Apennins septentrionaux | 122 | 12 % | 13 % |
| | Apennins toscans | 3 | < 1 % | < 1 % |
| | Italie mal précisé | 4 | < 1 % | < 1 % |
| Hors référentiel | | 55 | 6 % | |
| Indéterminés | | 9 | 1 % | |
| Total local | | 393 | 38 % | 41 % |
| Total lointain | | 565 | 44 % | 59 % |
| Total | | 1 022 | 100 % | 100 % |

tableau 35 : Rappel des matières premières déterminées dans l'assemblage par grands espaces géographiques.

2.1.2.3.2 - Ressources lointaines

- Les matières premières des Apennins septentrionaux

Ces matières premières forment un groupe important (n = 144). Nous avons pu identifier dans ce groupe la présence très dominante des silex de la *Maiolica* représentés par 5 types différents réunissant des effectifs contrastés (entre 1 et 49 pièces, tableau 39). Différents indices liés aux aspects des surfaces naturelles suggèrent pour ces matières premières une récolte en position secondaire ou sub-secondaire. Les silex de type 105A1 issus de la formation des *Calcere con Selce* et

classiquement associés à la *Maiolica* puisqu'ils sont issus de la même zone d'affleurement, sont également présents ici et sont très clairement identifiables. Cette association de types, comme les autres indices disponibles (type de cortex, variabilité des types), sont des indices forts pour une récolte liée aux affleurements identifiés en Émilie-Romagne à proximité de Travo et en particulier dans les alluvions anciennes formant la zone Travo 2. Une remarque cependant : la variabilité des types est remarquable, certains aspects associés à des silex de qualité optimale ne sont pas formellement reconnus dans les affleurements identifiés : soit que la variabilité de ces gisements en position secondaire nous échappe encore en partie, soit qu'il s'agisse d'indices d'autres sources potentielles. Il n'est pas possible à cette étape d'écarter la présence de certains silex provenant de sources plus lointaines de la *Maiolica* et leur reconnaissance ou non devra s'appuyer sur des critères de distinction qui restent à définir.

Autre source bien représentée, les radiolarites de la formation des *Diaspri*. Pour ces dernières, la diversité de types reste marquée (3 types différents) même si tous sont présents sur les mêmes sources d'approvisionnement. Le type 101B1 propre aux sources d'Émilie-Romagne (zone Bardi 1) est largement dominant, associé à quelques pièces des types 101A1 et 101B4 plus ubiquistes. Le type 101A1 se rencontre dans les principales zones d'affleurement des radiolarites de famille MPALP_101 (régions Lagorara et Bardi).

| Type | n | Fréquence | |
|---------------|------------|--------------------------|-------------------|
| | | Du total de l'assemblage | De la famille 305 |
| 305A1 | 76 | 7 % | 19 % |
| 305A2 | 12 | 1 % | 3 % |
| 305B1 | 81 | 8 % | 21 % |
| 305B3 | 98 | 10 % | 25 % |
| 305B4 | 36 | 4 % | 9 % |
| Indifférencié | 90 | 8 % | 23 % |
| Total | 393 | 38 % | 100 % |

tableau 36 : Effectifs par ensembles de MPALP_305.

| chaîne opératoire | Séquences | | 305 | 305A1 | 305A2 | 305B1 | 305B3 | 305B4 | Total | |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | |
| Éclats allongés | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | |
| | Configuration / entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | 12 | 7 | | 8 | 17 | 8 | 52 |
| | | Éclats non corticaux | | 10 | 3 | | 4 | 7 | 3 | 27 |
| | Production | Entames et crêtes | | 3 | 4 | | 5 | 16 | 7 | 35 |
| | | Produits latéraux | | 4 | 8 | | 11 | 12 | 1 | 36 |
| | | Produits centraux | | 11 | 11 | | 14 | 22 | 7 | 65 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | 2 | 2 | | 4 |
| | Abandon | Changements de plan de frappe | | | | | 1 | | | 1 |
| | | Nucléus épuisé | | 1 | 2 | | | 2 | 1 | 6 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | |
| | | Total | | 41 | 35 | | 45 | 78 | 27 | 226 |
| Divers éclats corticaux | | | 3 | 3 | | | | | 6 | |
| Divers éclats non corticaux | | | 8 | 2 | | | 2 | | 12 | |
| Cassons | | | 33 | 36 | 12 | 32 | 14 | 9 | 136 | |
| Fragments divers | | | 5 | | | 4 | 4 | | 13 | |
| Micro-éclats | | | | | | | | | | |
| Total | | | 90 | 76 | 12 | 81 | 98 | 36 | 393 | |

tableau 37 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles MPALP_305.

| Typologie | | 305 | 305A1 | 305A2 | 305B1 | 305B3 | 305B4 | Total |
|---|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-------|
| Outils | Grattoirs | | | | | | | |
| | Troncatures | | | | | 1 | | 1 |
| | Burins | | | | | | | |
| | Coches | | | | | 1 | | 1 |
| | Retouches irrégulières | | | | | | | |
| | Pointes à face plane | | | | | | | |
| | Lames retouchées | 1 | 1 | | 1 | 3 | | 6 |
| | Racloirs | 1 | 1 | | 1 | 2 | 1 | 6 |
| | Fragments à retouche latérale | | 1 | | 1 | 2 | | 4 |
| | Pièces esquillées | | 2 | | 1 | 3 | | 6 |
| Armature | Gravettes | | | | | | | |
| | Pointes à cran | | | | | | | |
| | Autres lames à bord abattu | | | | | | | |
| | Microgravettes | | | | | | | |
| | Triangles (microburins) | | | | | | | |
| | Pointes à bord abattu partiel | | | | | | | |
| | Pointes à dos et troncature | | | | | | | |
| | Fragments à bord abattu | | | | | | | |
| | Lamelles à dos | | | | | | | |
| Total | 2 | 5 | 0 | 4 | 12 | 1 | 24 | |
| Total support (bruts et retouchés) | 89 | 35 | 12 | 81 | 96 | 35 | 387 | |
| Taux de retouche | 2% | 7% | 0% | 5% | 12% | 3% | 6% | |

tableau 38 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles MPALP_305.

Enfin, les radiolarites de type 107A1 et 107A3 de la zone Spezia 1 représentent des effectifs très faibles. Géographiquement, les trois zones d'approvisionnement identifiées (Travo 2; Bardi 1 et Spezia 1) restent relativement proches l'une de l'autre. Malgré une distance au site importante, l'effectif total de ces ensembles s'élève à 12 % de l'assemblage une majorité provenant de la première zone (Travo 2). Les ensembles qui constituent ces groupes sont principalement formés de petits effectifs (entre 1 et 6 pièces) et seuls 3 types sur 9 ont des effectifs plus importants (101B1; 102A1 et 102B1).

Les produits peuvent être rapprochés pour partie de débitages laminaires et pour partie de leur prolongement sous la forme de productions lamellaires autonomes sur tranche de lame (tableau 40 et tableau 42). Du point de vue des premiers, il existe une dichotomie entre les ensembles à faible effectif et les 3 ensembles les plus importants numériquement. Les ensembles à faible effectif (101A1; 101B4; 102A2; 102A3; 102B2; 105A3; 107A1 et 107A3) apparaissent constitués essentiellement de produits laminaires isolés. Ces lames, appartiennent à différentes étapes de la chaîne opératoire, y compris aux étapes d'initialisation du débitage (1 crête, 2 entames corticales) même si la majorité d'entre elles sont à placer dans les étapes de pleine production laminaire (8 produits latéraux, 8 centraux). Pour ces ensembles, aucun élément ne permet d'évoquer une production sur place et les taux de retouches sont souvent importants (tableau 41). La présence de produits lamellaires dans ces mêmes ensembles est aléatoire. Dans un cas (102A3), la présence d'un nucléus sur lame atteste du redébitage d'un outil pour la fabrication de lamelles; dans un autre cas (105A1), la présence d'une microgravette isolée évoque l'import d'une pièce préparée hors du site.

Dans deux cas enfin (102B2 et 107A1), la présence de lamelles à pan revers seule ne permet pas de distinguer un aménagement/entretien de burin d'un débitage lamellaire.

La situation est différente dans les ensembles plus importants (101B1 ; 102A1 et 102B1) où nous pouvons identifier des indices discrets de débitages représentés par des éclats d'aménagement de crête et plusieurs produits de réfection de la surface de débitage. Dans ces ensembles, les éclats, corticaux ou non, sont relativement abondants, alors qu'ils étaient presque absents dans les précédents. La représentation de la chaîne opératoire se concentre cependant sur les supports associés à la phase de production laminaire (entames, recoupes et produits centraux) et ne compte aucun nucléus. Parallèlement, ces ensembles comportent des sous-ensembles lamellaires, également dominés par les produits associés aux phases de production. Dans un cas (102B1), la présence d'un nucléus abandonné en début d'exploitation (accident de débitage) indique bien un débitage mené sur place. Le taux de retouche est nettement moins élevé que pour les ensembles précédents, avec un taux moyen de 47 % (33 produits sur 70).

- Les matières premières des Apennins toscans

Les ressources provenant de Toscane septentrionale sont représentées par trois ensembles formés chacun d'une pièce isolée (tableau 42). Les types concernés correspondent à des silex issus de la formation de la Scaglia Toscana affleurant dans la zone Garfaganana 1, en position primaire. Il s'agit de lames centrales issues de débitages laminaires. Deux d'entre elles sont retouchées (1 gravette et 1 pointe à cran ; tableau 43).

Ces 3 ensembles documentent très vraisemblablement des apports de produits finis, deux armatures sur supports laminaires et une lame brute.

- Les matières premières du corridor littoral

Au-delà du domaine proche, dont les ressources (MPALP_305) ont été traitées en amont, le corridor littoral fournit plusieurs types de ressources utilisées dans cet assemblage. Il s'agit tout d'abord des silex de type 106A1 (n = 31, 3 % ; tableau 44), issus des affleurements des Flysch de Baiardo dans la zone Perinaldo 1, à proximité immédiate du « domaine proche » (moins d'une journée de marche du site).

Mais un effectif plus important encore se rapporte à des ensembles liés aux matières premières des bassins nord-varois (n = 139, 16 % ; tableau 44) qui documentent une diversité de sources d'approvisionnement importante combinant l'exploitation des formations du Secondaire (Valanginien, Turonien) et celle des ressources tertiaires issues principalement des conglomérats. Dans l'ensemble, une sélection des meilleures variétés disponibles semble opérer dans l'approvisionnement pour cette aire géographique. Les trois zones de la région Nord-Var sont formellement identifiables par au moins deux types. La zone Caussols 3, proche des trois précédentes, n'est identifiable qu'au travers d'un ensemble. On remarque

| Zone | Type | n | Fréquence | |
|----------------------------|-------|------------|-----------------------|----------------------------|
| | | | total de l'assemblage | ensembles Apennins ligures |
| Travo 2 | 102A1 | 49 | 5 % | 40 % |
| | 102A2 | 5 | < 1 % | 4 % |
| | 102A3 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | 102B1 | 27 | 3 % | 22 % |
| | 102B2 | 5 | < 1 % | 2 % |
| | 105A1 | 5 | < 1 % | 4 % |
| Total zone Travo 2 | | 92 | 9 % | 73 % |
| Bardi 1 | 101A1 | 2 | < 1 % | 2 % |
| | 101B1 | 18 | 2 % | 15 % |
| | 101B4 | 2 | < 1 % | 2 % |
| Total zone Bardi 1 | | 22 | 2 % | 19 % |
| Spezia 1 | 107A1 | 6 | < 1 % | 5 % |
| | 107A3 | 2 | < 1 % | 2 % |
| Total zone Spezia 1 | | 8 | 1 % | 7 % |
| Total | | 122 | 12 % | 100 % |

tableau 39 : Effectifs des ensembles des Apennins septentrionaux.

| chaîne opératoire | Séquences | | 101A1 | 101B1 | 101B4 | 102A1 | 102A2 | 102A3 | 102B1 | 102B2 | 105A1 | 107A1 | 107A3 | Total | |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | | |
| | Configuration / entretien | Éclats de crêtes | | 3 | | 1 | | | | | | | | | 4 |
| | | Éclats corticaux | 1 | 1 | | 2 | | | 1 | | | | | | 5 |
| | | Éclats non corticaux | | 1 | | 2 | | | 1 | | | | | | 4 |
| | Production | Entames et crêtes | | | 1 | 5 | | 1 | 2 | 2 | | | | | 11 |
| | | Produits latéraux | | 2 | 1 | 5 | 2 | | 6 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 21 |
| | | Produits centraux | | 7 | | 17 | 1 | | 10 | 1 | 3 | 3 | | | 42 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | 4 | 1 | | | | | | | | 5 |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus épuisé | | | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | | 1 | 14 | 2 | 33 | 4 | 1 | 20 | 4 | 4 | 4 | 2 | 92 |
| Lamellaire | Configuration / entretien | Éclats à pan revers | | | | 1 | | | | | | | | 1 | |
| | Production | Entames et crêtes | | 2 | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | 6 | |
| | | Produits latéraux | | 1 | | 4 | | | 1 | | | 1 | | 7 | |
| | | Produits centraux | 1 | | | 3 | | | 2 | | 1 | | | 7 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 1 | 4 | | 9 | 1 | | 4 | 1 | 1 | 2 | 23 | | |
| Divers éclats corticaux | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 2 | |
| Divers éclats non corticaux | | | | | | | | | | | | | | | |
| cassons | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | |
| Fragments divers | | | | | 2 | | 2 | | | | | | 4 | | |
| Micro-éclats | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 2 | 18 | 2 | 49 | 5 | 1 | 27 | 5 | | | | 122 | |

tableau 40 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles des Apennins septentrionaux.

| Typologie | | 101A1 | 101B1 | 101B4 | 102A1 | 102A2 | 102A3 | 102B1 | 102B2 | 105A1 | 107A1 | 107A3 | Total |
|---|-------------------------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | | 1 | 5 | 1 | | 2 | | | | | 10 |
| | Troncatures | | | | | | | | | | | | |
| | Burins | | 1 | | 2 | 1 | | 1 | | | | | 5 |
| | Coches | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 7 |
| | Retouches irrégulières | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| | Pièces esquillées | | | | | | | | | | | | |
| | Pointes à face plane | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| | Lames retouchées | | 3 | | 4 | | | 3 | 2 | 2 | 1 | | 15 |
| | Racloirs | | | | 1 | | | 1 | | | | | 2 |
| | Fragments à retouche latérale | | 1 | | 3 | | | 1 | | | | | 5 |
| Armatures | Gravettes | | | | 1 | | | | | 1 | | | 2 |
| | Autres lames à bord abattu | | | | | | | | | | | | |
| | Microgravettes | | | | 1 | | | | | 1 | | | 2 |
| | Pointes à bord abattu partiel | | 1 | | 1 | | | | | | | | 2 |
| | Triangles (microburins) | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| | Lamelles à dos | | | | | | | | | | | | |
| | Fragments à bord abattu | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| | Ébauches | | | | | | | | | | | | |
| Total | 1 | 6 | 2 | 21 | 3 | 1 | 11 | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 52 |
| Total support (bruts et retouchés) | 2 | 17 | 2 | 49 | 4 | 1 | 27 | 5 | 5 | 6 | 2 | 2 | 112 |
| Taux de retouche | 50% | 35% | 100% | 43% | 75% | 100% | 41% | 60% | 80% | 33% | 0% | 0% | 46% |

tableau 41 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles des Apennins septentrionaux.

la présence de plusieurs ensembles ne comptant qu'une ou quelques pièces et quelques rares ensembles plus importants : 306B1 (n = 40) ; 208A1 (n = 21) ; 306B4 (n = 17) ; 303A1 (n = 24) et 309A1 (n = 11). Ces 5 types (sur 12) représentent quantitativement 75 % des pièces originaires de cet espace géographique. Par ailleurs, alors que la majorité des ensembles est associée à des débitages laminaires (tableau 45) et ponctuellement à des productions lamellaires, trois d'entre eux (303A1 ; 306A2 et 306B4 – tableau 47) correspondent à des débitages d'éclats allongés proches de ceux réalisés sur les matières premières locales.

Les produits laminaires sont largement dominants au sein de ce groupe de ressources et principalement concentrés dans trois ensembles : 106A1 (n = 31) ; 208A1 (n = 21) et 306B1 (n = 40). Dans le deuxième (208A1), seule la phase de production laminaire est représentée, essentiellement par les produits associés aux phases de plein débitage (tableau 45). Sur les 21 supports de cet ensemble, 10 sont retouchés avec une prédominance nette des lames à retouche latérale (tableau 46, n = 6). Les deux autres ensembles (106A1 et 306B1) sont différents. En plus des supports laminaires, ils comprennent plusieurs produits associés à la mise en forme et/ou à l'entretien des nucléus et à l'initialisation du débitage laminaire. Ils comptent en outre respectivement 1 et 2 nucléus alors que ces derniers sont rares pour la totalité de l'assemblage. 306B1 est par ailleurs le seul, pour cette région d'approvisionnement, à comporter un débitage lamellaire bien documenté.

| CO | Séquences | | 110A4 | 110B1 | 110B2 | Total |
|-----------|---------------------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | |
| | Configuration / entretien | Éclats de crêtes | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | |
| | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | |
| | | Changements de plan de frappe | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | |
| | Total | | 1 | 1 | 1 | 3 |

tableau 42 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles des Apennins toscans.

| Typologie | | 110A4 | 110B1 | 110B2 | Total |
|---|----------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| Armatures | Gravettes | | | 1 | 1 |
| | Pointes à cran | | 1 | | 1 |
| Total | | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Taux de retouche | | 0% | 100% | 100% | 67% |

tableau 43 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles des Apennins toscans.

| Région | Zone | Type | n | Fréquence | |
|--------------|----------------|------------|------------|-------------|--------------------|
| | | | | total | Provence orientale |
| Nord-Var | Indifférenciée | 210A1 | 6 | < 1 % | 3 % |
| | | 306B1 | 40 | 4 % | 22 % |
| | Nord-Var 1 | 208A1 | 21 | 2 % | 12 % |
| | | 208A2 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | | 208B2 | 6 | < 1 % | 3 % |
| | | 306B4 | 17 | 2 % | 9 % |
| | Nord-Var 2 | 306A2 | 9 | < 1 % | 5 % |
| | | 308A2 | 3 | < 1 % | 2 % |
| | | 308B3 | 6 | < 1 % | 3 % |
| | Nord-Var 3 | 303A1 | 24 | 3 % | 13 % |
| | | 303B3 | 5 | < 1 % | 3 % |
| | Caussols | Caussols 3 | 309A1 | 11 | 1 % |
| Perinaldo | Perinaldo 1 | 106A1 | 31 | 3 % | 17 % |
| Total | | | 180 | 18 % | 100 % |

tableau 44 : [grotte des Enfants couche 5] - Ensembles de Provence orientale (hors silex locaux).

Les autres ensembles ne regroupent plus que des effectifs limités, entre 1 et 11 pièces et les profils économiques sont équivalents. On retrouve toujours un ou plusieurs supports laminaires (entames, lames latérales ou centrales) associés à un ou plusieurs produits, eux-mêmes associés à des phases d'entretien des nucléus. Dans aucun cas, ces indices ne sont suffisants pour décrire l'ensemble de la chaîne opératoire et le déséquilibre entre produits laminaires et produits associés est évident. Les taux de retouche sont très variables d'un ensemble à l'autre et difficilement comparables entre eux. On retrouve toute la gamme de l'outillage retouché connue dans l'assemblage à l'exception des armatures sur support lamellaire qui ne sont jamais présentes (en dehors d'un fragment d'armature à dos pour l'ensemble 303B3).

Les ensembles associés à un débitage d'éclats allongés (303A1; 306A2 et 306B4; Tableau 43) présentent des caractéristiques économiques comparables à celles des ensembles laminaires précédents : les phases de production sont représentées, mais la chaîne opératoire semble incomplète. L'ensemble 306A2 est constitué par un nucléus sur galet de conglomérat abandonné en tout début d'exploitation. À partir d'un plan de frappe ouvert par un grand éclat cortical, un début d'exploitation, installée sur une face étroite et courte du volume, permet la production de quelques éclats allongés, plus ou moins réguliers. Cette séquence aboutit à une série de réfléchissements en raison d'un angle de chasse trop ouvert. Un grand éclat, épais et envahissant va alors emporter tout le flanc senestre du nucléus et ce dernier est abandonné. Le remontage entre le dernier enlèvement et le nucléus est le seul qui ait été

| chaîne opératoire | Séquences | | 106A1 | 208A1 | 208A2 | 208B2 | 210A1 | 303B3 | 306B1 | 308A2 | 308B3 | 309A1 | Total | |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | 4 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | 7 | |
| | | Éclats non corticaux | 3 | 4 | | 1 | | | 1 | | | | 9 | |
| | Production | Entames et crêtes | 5 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | 1 | 12 |
| | | Produits latéraux | 4 | 6 | | | 3 | 1 | 6 | 2 | 1 | 3 | 26 | |
| | | Produits centraux | 8 | 9 | | 1 | 1 | 2 | 9 | 1 | 2 | 5 | 38 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | 3 | | | | | | | | | | | 3 |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | 3 |
| | Abandon | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus épuisé | 1 | | | | | | 2 | | | | | 3 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | |
| | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 28 | 19 | 1 | 5 | 6 | 4 | 21 | 3 | 3 | 11 | 101 | | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | | | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| | | Produits latéraux | | | | | | | 4 | | | | 4 | |
| | | Produits centraux | | | | | | | 7 | | | | 7 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | | | | | | 12 | | | | 12 | | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 3 | | |
| | Divers éclats non corticaux | | | | | | | 5 | | 1 | | 6 | | |
| | Cassons | 2 | | | 1 | | | | | | | 3 | | |
| | Fragments divers | 1 | 2 | | | | | 1 | | 1 | | 5 | | |
| | Micro-éclats | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 31 | 21 | 1 | 6 | 6 | 5 | 40 | 3 | 6 | 11 | 130 | | |

tableau 45 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles laminaires du corridor littoral.

possible dans l'assemblage. Ce cas illustre de manière évidente la circulation de blocs bruts vers le site depuis une source relativement lointaine, alors même que la qualité du matériau est médiocre. Les catégories d'outils retouchés sont les mêmes que pour les débitages laminaires ce qui contraste avec les débitages d'éclats allongés décrits pour les matières premières locales.

| Typologie | Ensembles laminaires | | | | | | | | | | | Ensembles à éclats allongés | | | Total |
|---|-------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------------------------|-----------|------------|-------|
| | | 106A1 | 208A1 | 208A2 | 208B2 | 210A1 | 303A1 | 306B1 | 308A2 | 308B3 | 309A1 | 303A1 | 306A2 | 306B4 | |
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | 2 | | | | 2 | | | | | 1 | | 1 | 7 |
| | Troncatures | 1 | | | | 1 | | 4 | | | | 3 | | | 9 |
| | Burins | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | | | 3 |
| | Coches | 1 | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 3 |
| | Ret. irrégulières | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 2 |
| | Pointes à face plane | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | 2 |
| | Lames retouchées | | 3 | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | | | | 17 |
| | Racloirs | | | | | | | 1 | | | | | | | 7 |
| | Fragments à retouche latérale | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | 7 |
| Armatures | Gravettes | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| | Microgravettes | 1 | 1 | | | | | 3 | | | | | | | 5 |
| | Pointes à bord abattu partiel | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | 2 |
| | Fragments à bord abattu | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| Total | 6 | 10 | 1 | 1 | 2 | 4 | 12 | 1 | 2 | 4 | 6 | 0 | 2 | 51 | |
| Total support (bruts et retouchés) | 30 | 21 | 1 | 6 | 6 | 5 | 38 | 3 | 6 | 11 | 24 | 9 | 17 | 177 | |
| Taux de retouche | 20% | 48% | 100% | 17% | 33% | 80% | 32% | 33% | 33% | 36% | 25% | 0% | 12% | 29% | |

tableau 46 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral.

| chaîne opératoire | Séquences | | 303A1 | 306A2 | 306B4 | Total |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------|----------|-----------|-----------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | |
| Éclats allongés | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | 1 |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | |
| | | Éclats corticaux | 1 | 2 | 1 | 4 |
| | | Éclats non corticaux | | 1 | 1 | 2 |
| | Production | Entames et crêtes | 2 | | | 2 |
| | | Produits latéraux | 4 | | 2 | 6 |
| | | Produits centraux | 9 | 1 | 11 | 21 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | |
| | | Changements de plan de frappe | | | | |
| | | Abandon | Nucléus épuisé | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | 1 | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | |
| | Total | | 16 | 5 | 15 | 36 |
| Indéterminable | | Divers éclat cortical | 3 | | | 3 |
| | | Divers éclats non corticaux | 3 | 1 | 1 | 5 |
| | | Cassons | 1 | | | 1 |
| | | Fragments divers | | 3 | 1 | 4 |
| | | Micro-éclats | | | | |
| Total | | | 23 | 9 | 17 | 49 |

tableau 47 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles à éclats allongés du corridor littoral.

- Les matières premières de Provence occidentale

Les ressources de Provence occidentale ($n = 265$; 26 %) représentent un peu plus d'un quart de l'assemblage et réunissent deux grands ensembles de ressources : les silex du Bédoulien et les silex tertiaires lacustres, oligocènes et éocènes. Pour les premiers, plusieurs types sont représentés : 201A2 ; 201A4 et 201B1. La détermination des silex de type 201A2 appuyée par le décompte des quartz détritiques sur la plupart des produits renvoie à l'exploitation des affleurements du Ventoux. En revanche les silex de type 201A4 disponibles en position secondaire dans les marnes oligocènes de la zone Vaucluse sud 2 ont été exploités. Le dernier type présent, 201B1, est disponible en plusieurs points dans le nord des Monts du Vaucluse.

Les silex de l'Oligocène et de l'Éocène sont marqués par une diversité de types qui documente la diversité des points de collecte, dans l'ensemble de l'aire d'extension de ces ressources, à l'Est et au Sud des Monts du Vaucluse. Au total, les différentes sources représentées se répartissent au sein de plusieurs régions d'approvisionnement (tableau 49). Dans la région Vaucluse, particulièrement étendue, trois zones d'approvisionnement différentes peuvent être formellement identifiées, ce qui appuie encore l'impression d'une diversité géographique des approvisionnements. On observe une différence de représentation entre les types, opposant schématiquement des ensembles représentés par une ou quelques pièces et d'autres pour lesquels l'effectif dépasse la dizaine de pièces. Ainsi, les trois principaux ensembles en termes d'effectif (sur 12 au total) réunissent à eux seuls 65 % des pièces liées à cet espace géographique.

La composition des principaux ensembles (201A2, 204A1, 301A2, 301C1, 301D1, 301D2, 302A2 et 302B1) est relativement homogène (tableau 48). Ces ensembles comprennent des éléments appartenant aux différentes phases du débitage laminaire, y compris plusieurs nucléus ($n = 4$). Mais la représentation de la chaîne opératoire, tout en étant complète dans le sens où toutes les étapes sont représentées, est disproportionnée. En effet les témoins des différentes étapes sont déséquilibrés : pour 4 nucléus, on compte 147 lames dont 82 lames centrales. À l'inverse, le nombre d'éclats corticaux ($n = 4$) semble particulièrement faible même si on tient compte de la productivité réduite que l'on peut attendre du schéma opératoire laminaire. Par ailleurs, aucun remontage n'a été possible dans ces ensembles et des différences d'aspect parfois importantes semblent signaler une grande diversité de blocs même si cette donnée n'est pas réellement quantifiable. Il paraît donc raisonnable de considérer que ces ensembles sont le résultat de la réunion d'éléments appartenant à différents débitages et ne correspondent pas de manière systématique à la réalisation intégrale de la chaîne opératoire laminaire. L'outillage retouché (tableau 50) présente une importante diversité typologique et recouvre toute la gamme des outils et armatures de l'assemblage.

Parallèlement, quatre ensembles (201A4 ; 201B1 ; 301D3 et 302A1) sont formés de produits laminaires isolés, sur des effectifs plus limités (entre 1 et 3 pièces par ensembles). L'absence d'indices de débitage sur place conduit alors à privilégier l'hypothèse d'un apport de supports/outils produits hors du site. Un seul de ces supports est retouché ce qui suppose donc une circulation de matière première sous la forme de supports non retouchés vers le site comme nous l'avons déjà perçu dans d'autres ensembles.

Des débitages lamellaires sont documentés dans quatre ensembles, soit par des redébitages de lames (201A2 ; 201B1 ; 301A2), soit par réduction de nucléus laminaires (301D1). Les effectifs limités de ces ensembles ($n = 25$) sont à relativiser, en partie en raison des conditions

| chaîne opératoire | Séquences | | 201A2 | 201A4 | 201B1 | 204A1 | 301A2 | 301C1 | 301D1 | 301D2 | 301D3 | 302A1 | 302A2 | 302B1 | Total | | |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Configuration / entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | 4 | |
| | | Éclats non corticaux | 4 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 8 | | | | 1 | | 17 | |
| | Production | Entames et crêtes | | 2 | | | 3 | 2 | 2 | 1 | 4 | | | | 1 | 1 | 15 |
| | | Produits latéraux | | 18 | 2 | | 2 | 5 | 4 | 7 | 13 | | 1 | 3 | 2 | 57 | |
| | | Produits centraux | | 33 | | | 4 | 10 | 6 | 6 | 16 | | 1 | | 5 | 81 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | 2 | |
| | | Réfections du plan de frappe | | 4 | | | | 1 | | 1 | 7 | | | | | 13 | |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | 1 | 4 | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 62 | 3 | | 11 | 19 | | 16 | 51 | 1 | 2 | 5 | 7 | 193 | | |
| Lamellaire | Configuration / entretien | Éclats à pan revers | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | 2 | | | | 1 | | 1 | | | | | | | 4 | |
| | | Produits latéraux | 3 | | | | 3 | | 3 | | | | | | | 9 | |
| | | Produits centraux | 5 | | | | 1 | | 1 | | | | | | | 7 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | 2 | | 1 | | 2 | | | | | | | | | 5 | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 12 | | 1 | | 7 | | 5 | | | | | | 25 | | |
| Indéterminable | | Divers éclat cortical | 3 | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | 1 | 7 | | |
| | | Divers éclats non corticaux | 3 | | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 17 | | |
| | | Cassons | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 2 | 7 | | |
| | | Fragments divers | 4 | | | | | | | | | | 1 | 2 | 7 | | |
| | | Micro-éclats | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 85 | 3 | 2 | 15 | 29 | 20 | 21 | 54 | 1 | 4 | 7 | 15 | 256 | | |

tableau 48 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles à éclats allongés de Provence occidentale.

| Région | Zone | Type | n | Fréquence | |
|----------|-----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------------|
| | | | | total de l'assemblage | ensembles de Provence occidentale |
| Vaucluse | Nord | 201B1 | 2 | < 1 % | 1 % |
| | Sud | 301D2 | 54 | 5 % | 21 % |
| | Vaucluse sud 1 | 301A2 | 29 | 3 % | 11 % |
| | Vaucluse Sud 14 | 301D1 | 21 | 2 % | 8 % |
| | Vaucluse Sud 2 | 201A4 | 3 | < 1 % | 1 % |
| | | 301C1 | 20 | 2 % | 8 % |
| | | 301D3 | 1 | < 1 % | < 1 % |
| | | 302A1 | 4 | < 1 % | 2 % |
| 302A2 | | 7 | < 1 % | 3 % | |
| | 302B1 | 15 | 1 % | 6 % | |
| Ventoux | Ventoux 1 | 201A2 | 85 | 8 % | 33 % |
| Evenos | Evenos 1 | 204A1 | 15 | 1 % | 6 % |
| Total | | | 256 | 25 % | 100 % |

tableau 49 : [grotte des Enfants couche 5] - Ensembles de Provence occidentale.

| Typologie | | 201A2 | 201A4 | 201B1 | 204A1 | 301A2 | 301C1 | 301D1 | 301D2 | 301D3 | 302A1 | 302A2 | 302B1 | Total |
|------------------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 6 | | 1 | | 2 | | | | | | | | 9 |
| | Troncatures | 1 | | | | | | 1 | | | | | | 2 |
| | Burins | 2 | | | | 1 | | 1 | | | | | | 4 |
| | Coches | | | | 1 | | | | 2 | | | | | 3 |
| | Ret. irrégulières | 2 | | | | | | | | | | | | 2 |
| | Pointes à face plane | 4 | | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | 8 |
| | Lames retouchées | 7 | | | 1 | 1 | | 2 | 1 | | | | 1 | 13 |
| | Racloirs | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | | | 3 |
| | Fragments à retouche latérale | 7 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | | | | | 16 |
| Armatures | Gravettes | 2 | | | | 1 | | | | | | | | 3 |
| | Pointes à cran | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| | Microgravettes | 2 | | | | 1 | | | 1 | | | | | 4 |
| | Pointes à dos et troncature | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| | Fragments à bord abattu | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| Total | | 36 | 0 | 1 | 4 | 9 | 2 | 6 | 9 | 0 | 0 | 0 | 3 | 70 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 83 | 3 | 1 | 14 | 26 | 20 | 21 | 53 | 1 | 4 | 7 | 14 | 247 |
| Taux de retouche | | 43% | 0% | 100% | 29% | 35% | 10% | 29% | 17% | 0% | 0% | 0% | 21% | 28% |

tableau 50 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale.

| Typologie | 117 | 118 |
|------------------------------------|-----|-----|
| Burins | 1 | |
| Lamelles à dos | 1 | |
| Total | 2 | 0 |
| Total support (bruts et retouchés) | 3 | 1 |

tableau 51 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles d'Italie centrale.

| chaîne opératoire | Séquences | | 117 | 118 |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----|-----|
| | Phases | Catégorie de produits | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | |
| | | Éclats corticaux | | |
| | | Éclats non corticaux | | |
| | Production | Entames et crêtes | | |
| | | Produits latéraux | | |
| | | Produits centraux | 1 | 1 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | |
| | | Réfection du plan de frappe | 1 | |
| | | Changements de plan de frappe | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | |
| | | Fragments de nucléus | | |
| Total | | | 3 | 1 |

tableau 52 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles d'Italie centrale.

| Typologie | | 2000 | 2000A1 | 2000B | 2000C | Total |
|------------------------------------|----------------------|------|--------|-------|-------|-------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 2 | 2 | | | 4 |
| | Troncatures | | 2 | | | 2 |
| | Burins | | 2 | | | 3 |
| | Coches | | 1 | | | 1 |
| | Ret. irrégulières | 1 | | | | 1 |
| | Pointes à face plane | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| | Lames retouchées | 2 | 1 | | | 3 |
| Fragments à retouche latérale | 2 | | | | 1 | |
| Armatures | Microgravettes | 1 | | | 1 | 2 |
| Total | | 9 | 7 | 0 | 2 | 20 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 33 | 15 | 4 | 3 | 59 |
| Taux de retouche | | 27% | 47% | 0% | 67% | 34% |

tableau 53 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles hors référentiel.

de fouille, et le nombre de nucléus associés (n = 5) indique mieux l'importance de ces productions. L'objectif de ces débitages est clairement associé à la fabrication de microgravettes (n = 4) dont l'une a reçu un impact. Dans l'ensemble 201A2, la compatibilité entre les volumes exploités pour le débitage laminaire et les supports laminaires importés ou produits sur place est évidente. Cet ensemble comprend deux nucléus, avec, dans les deux cas, l'exploitation successive des deux bords de la lame redébitée pour l'installation de surfaces de débitages lamellaires.

- Italie centrale

Les silex d'Italie centrale ne sont représentés que par quelques pièces issues de débitages laminaires (tableau 52) :

2 lames centrales dont une retouchée, 1 armature et 1 burin aménagé sur une tablette laminaire.

- Ressources hors référentiel

Les ensembles liés à des ressources hors référentiel (n = 59 ; 6%) sont hétérogènes. Ce sont des pièces isolées, issues principalement de débitages laminaires (n = 44 ; tableau 54) et plus rarement lamellaires (n = 6). Elles sont fréquemment retouchées (tableau 53). L'origine de ces différents silex reste imprécise et leur prise en compte est difficile. Les deux ensembles exclusivement laminaires associés à la Scaglia Rossa (117 et 118) dont l'origine très lointaine

est évidente, représentent des effectifs très faibles. Leur composition évoque l'apport de produits isolés : 2 lames centrales dont une retouchée, 1 armature et 1 burin aménagé sur une tablette laminaire.

L'ensemble 2000A1 représente un regroupement de divers silex d'origine très probablement italienne mais ne pouvant être définie avec précision. Cet ensemble comprend des matières premières qui peuvent probablement provenir des régions qui fournissent les silex de la *Scaglia Rossa*.

| chaîne opératoire | Séquences | | 2000 | 2000A1 | 2000B | 2000C | Total |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | 1 | | | | 1 |
| | | Éclats corticaux | 2 | 2 | | | 4 |
| | | Éclats non corticaux | 7 | 4 | | 1 | 12 |
| | Production | Entames et crêtes | 4 | | | | 4 |
| | | Produits latéraux | 4 | 2 | | | 6 |
| | | Produits centraux | 7 | 4 | 4 | 1 | 16 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | 1 | | | 1 |
| | Abandon | Changements de plan de frappe | | | | | |
| | | Nucléus épuisé | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | |
| | Fragments de nucléus | | | | | | |
| | Total | 25 | 13 | 4 | 2 | 44 | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | 3 | | | 1 | 4 |
| | | Produits latéraux | | | | | |
| | | Produits centraux | 2 | | | | 2 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | |
| | Total | 5 | | | 1 | 6 | |
| Indéterminable | Divers éclat corticaux | | | | | | |
| | Divers éclats non corticaux | | | | | | |
| | Cassons | | | | | | |
| | Fragments divers | | 2 | | | 2 | |
| | Micro-éclats | | | | | | |
| | Total | 33 | 15 | 4 | 3 | 55 | |

tableau 54 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles hors référentiel.

L'ensemble 2000B en revanche apparaît très homogène. Il s'agit de 4 lames centrales brutes, débitées dans un silex gris pouvant s'apparenter aux silex provençaux du secondaire mais ne correspondant à aucun des types définis dans notre référentiel. L'apport de ces 4 lames sous forme de produits finis est l'hypothèse la plus évidente.

Enfin, les ensembles 2000C (silex lacustres indéterminés) et 2000 (divers indéterminés) ne présentent aucune homogénéité et leur interprétation n'est pas possible. Il s'agit cependant de pièces uniques pouvant évoquer des apports de produits isolés. Ces ensembles comprennent en particulier plusieurs armatures.

2.1.2.4 - Synthèse

La couche 5 de la grotte des Enfants livre donc une industrie structurée par 3 schémas opératoires différents :

- un débitage laminaire évoluant parfois vers une production lamellaire ;
- un débitage lamellaire autonome sur tranche de lame ;
- un débitage d'éclats allongés.

Le séquençage de ces chaînes opératoires varie d'une matière première à l'autre (Annexe 6 : fig. 2, page 971). Le territoire d'approvisionnement, pris dans son ensemble, est remarquablement étendu, sur près de 600 km d'est en ouest, le long de l'arc liguro-provençal (Annexe 6 : fig. 1, page 970). Les sources les plus éloignées du site se situent à plus de 15 jours de marche avec les affleurements de la *Scaglia Rossa*. Sans évoquer ces distances extrêmes, correspondant à des quantités très faibles de matières premières, une part majeure de l'approvisionnement est assurée par des sources se trouvant à des distances de 8 à 12 jours de marche du site.

Les ensembles laminaires réunissent généralement peu de pièces (fig. 50). Ils correspondent à deux situations économiques différentes. Dans un cas, les débitages ne sont représentés sur le site que par quelques éléments, appartenant souvent à différentes phases du débitage mais ne décrivant jamais l'intégralité de la chaîne opératoire. Ces ensembles sont dominés par des produits issus des phases de plein débitage laminaire (lames centrales et recoupes, accidents et réfections) associés à des indices des étapes initiales ou finales, plus ou moins présents d'un groupe pétroarchéologique à l'autre. Les entames laminaires ne sont pas rares, indiquant l'import de nucléus en tout début d'exploitation, voire de blocs bruts. Ces ensembles comprennent toujours une proportion importante de supports laminaires, retouchés ou non. Nous les interprétons comme résultant de séquences de débitages réalisés *in situ* à partir de nucléus déjà mis en forme voire en cours d'exploitation. La présence aléatoire des éléments associés aux dernières étapes de la chaîne opératoire indique alors un emport des nucléus encore exploitables. Un tel fonctionnement signale donc la circulation de nucléus, exploités de proche en proche en fonction des besoins pour le renouvellement des outillages. Une partie des nucléus, en fin d'exploitation, est abandonnée sur le site.

À côté de ces ensembles, d'autres ne sont constitués que de produits laminaires, souvent retouchés. Ils correspondent à l'import sur le site de supports et/ou d'outils. L'introduction de supports laminaires bruts n'est pas encore bien comprise. Seule l'analyse tracéologique permettrait de déterminer si ces supports sont transportés bruts pour être retouchés en fonction des besoins ou s'il s'agit d'outils utilisés sans retouche. La présence récurrente d'écaillures irrégulières sur ces lames nous pousse à privilégier la seconde hypothèse, mais l'argument est faible, sans compter que les deux possibilités ne s'excluent pas. Cette forme de

circulation sous forme de supports/outils isolés est documentée pour des matières premières spécifiques et, de manière plus difficile à mettre en évidence, pour des matériaux représentés également par un débitage réalisé sur place. Ces cas sont identifiables quand les produits apportés sont incompatibles d'une manière ou d'une autre avec le reste de l'ensemble, ce qui est le cas en particulier de certaines lames massives. La quantification de ces sous-ensembles reste impossible à réaliser puisque leur reconnaissance est aléatoire.

Parallèlement nous avons décrit, pour les matières premières locales, des débitages d'éclats allongés intégralement réalisés sur le site. Pour ces matériaux, la retouche se concentre sur l'aménagement de pièces à retouches latérales et reste très limitée numériquement. Les taux de retouche sont remarquablement faibles en comparaison des ensembles laminaires. Le débitage d'éclats allongés relève d'une adaptation du schéma laminaire à des volumes inadapés aux exigences de ce dernier. Ces productions intégralement réalisées sur place sont strictement réservées aux matières premières locales : les silex disponibles à seulement 12 km (un peu plus d'une journée de marche) sont traités de manière équivalente aux ressources d'origine lointaine.

On observe la même opposition si l'on considère les pratiques de sélection. Pour les matériaux disponibles dans l'espace proche, l'exploitation concerne l'ensemble des disponibilités en silex (à l'exclusion, il est vrai, des calcaires siliceux et autres ressources de ce type). Sur un rayon à peine supérieur à une demi-journée de marche, la sélection d'une seule source (MPALP_106) aux dépens d'autres indique des modalités de gestion du territoire différentes.

L'opposition générale entre un débitage d'éclats allongés associé aux matières premières locales et un débitage laminaire restreint aux matières premières lointaines admet certaines exceptions. Nous avons en effet reconnu des débitages d'éclats allongés pour des ressources de Provence orientale. Leur séquençage est cependant analogue à celui des autres matières

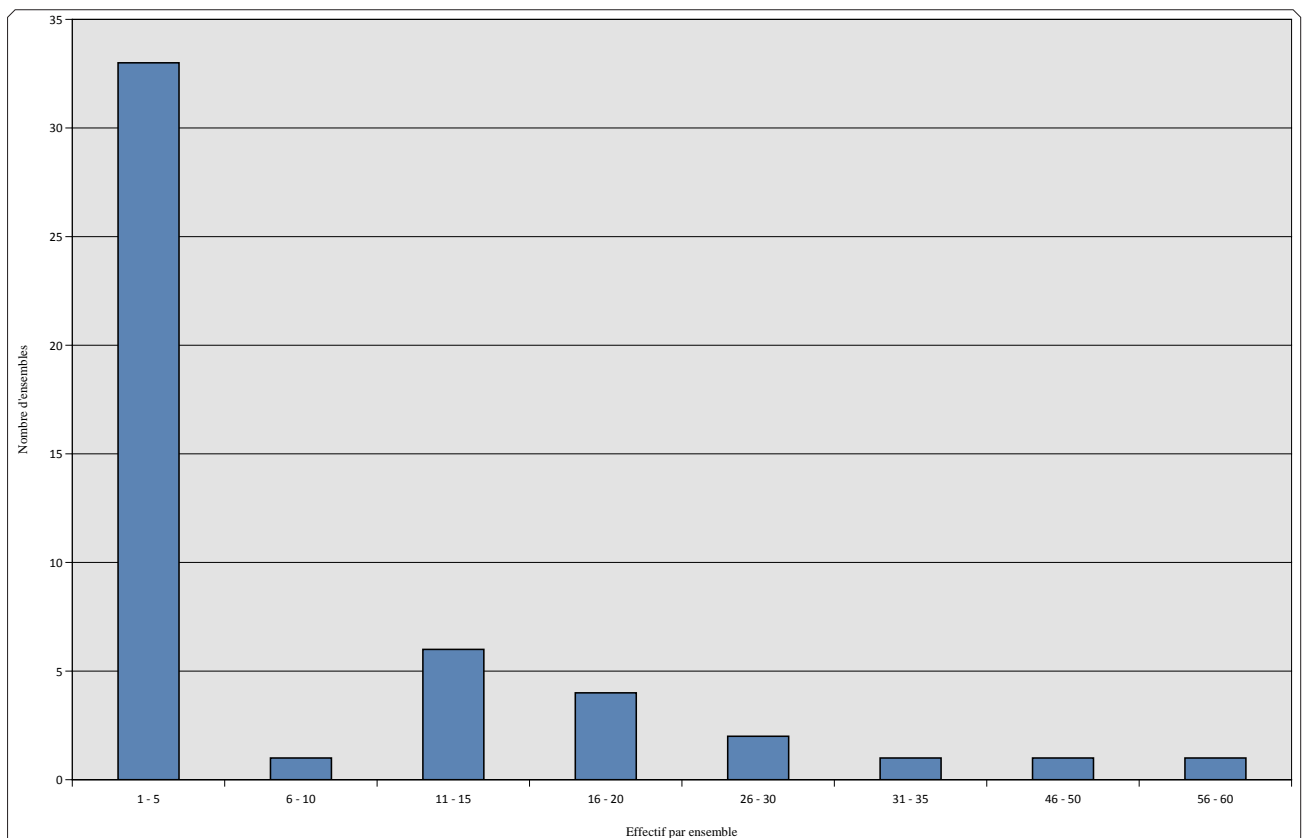


fig. 50 : [grotte des Enfants couche 5] - Effectifs par ensembles laminaires.

premières lointaines (partiellement réalisé sur place). À l'inverse certaines productions réalisées à partir de matériaux locaux de qualité relativement bonne se rapprochent des modalités laminaires. Elles sont intégralement menées sur le site.

Comme ce sera le cas pour tous les assemblages de la grotte des Enfants, les ensembles lamellaires, pour lesquels le ramassage à la fouille est incomplet, sont plus difficiles à appréhender et ne peuvent être caractérisés que de manière très schématique. Ces productions sont intégralement réalisées sur place à partir de volumes apportés (nucléus laminaires, lames retouchées ou brutes) ou produits sur place (produits du débitage laminaire retouchés ou bruts) avec un objectif essentiellement associé à la fabrication d'armatures. Les débitages lamellaires sont menés à partir de matières premières diversifiées sans qu'aucune régularité n'émerge. Les armatures isolées (sans débitage lamellaire associé) sont rarissimes : ce type de produits ne semble pas circuler de manière notable sur des distances importantes.

Appréhender la part d'abandon sur place et la part d'emport est impossible dans un tel contexte et les causes d'abandon des outils retouchés ou non ne nous sont pas accessibles en l'absence de données tracéologiques. On se limitera donc à relever le fort taux d'impact sur les armatures : sur les 24 décomptées¹¹, 6 sont fracturées à l'impact, 8 ont une fracture non diagnostique et 10 sont entières. La répartition par régions d'origine des armatures en fonction de leur fracturation (Annexe 6 : fig. 4, page 973) ne fait pas apparaître aucune tendance particulière. Tout concourt à identifier la production et l'utilisation sur place des armatures.

Il n'existe pas de lien spécifique entre la matière première et les différents types d'outils. Chaque ressource, ou groupe de ressources, fournit une gamme d'outils globalement équivalente (Annexe 6 : tableau 8, page 107).

Nous avons pourtant pu relever de légères nuances concernant certains types d'outils. Ainsi, les pointes à face plane sont associées exclusivement aux meilleures matières premières et préférentiellement aux silex oligocènes de Provence occidentale. Les mêmes ressources fournissent la majorité des lames appointies. Les silex et radiolarites des Apennins septentrionaux sont en revanche légèrement surreprésentés pour la catégorie des grattoirs et les encoches (en regard de leur poids total dans l'assemblage). Les troncatures et les microgravettes sont plutôt liées aux ressources du corridor littoral (essentiellement le Haut-Var). Les pièces esquillées sont très majoritairement liées aux matières premières locales (n = 6 sur un total de 7) et cette prédominance pourrait signaler une catégorie d'outils à vie courte produits pour être utilisés sur place et abandonnés rapidement. À l'opposé, les deux pièces à cran comptabilisées dans l'assemblage sont associées à des ensembles issus de matières premières lointaines aux deux extrémités du territoire d'approvisionnement.

Les matières premières provenant de l'Apennin toscan constituent une exception remarquable : sur trois pièces, associées à trois matières premières différentes, deux sont des armatures sur lame. Sur des distances encore plus importantes, ce sont principalement des lames brutes, plus discrètement un burin et une lamelle à dos, qui sont documentés pour les silex de la *Scaglia Rossa*.

11. Nous considérons ici les armatures dont le fonctionnement comme pointe axiale est au moins fortement suspecté : gravettes, microgravettes, pointes à dos et pointes à crans.

2.1.3 - Étude de la couche 4

2.1.3.1 - Identification des matières premières

L'assemblage de la couche 4 réunit un effectif total de 891 pièces. La diversité des matières premières déterminées au sein de cet assemblage est plus importante encore que pour la couche précédente avec 50 types différents déterminés (tableau 55).

Les matières premières de Provence occidentale représentent environ 20 % du total (tableau 56). Elles sont représentées par 11 types différents appartenant à des familles de silex du Bédoulien (MPALP_201 et MPALP_205), de l'Oligocène (MPALP_301) et de l'Éocène (MPALP_302). Cette diversité des matériaux s'accompagne d'une diversité des zones de récolte associées qui s'étendent dans l'ensemble du Vaucluse et du Sud des Alpes de Haute-Provence. Les silex bédouliens 201A étant suffisamment nombreux, un décompte des quartz a permis de reconnaître le type 201A2 lié aux sources les plus septentrionales. D'autres types bédouliens attestent l'exploitation de ressources situées dans les monts du Vaucluse (201A4; 201B3 et 201B4), et le type 205A1 documente la récolte de matières premières dans la région de Sisteron. Les silex tertiaires de l'Oligocène et de l'Éocène sont associés à au moins deux zones différentes de la région d'approvisionnement Vaucluse Sud (Vaucluse Sud 2 et Vaucluse Sud 14) au sud et à l'est des Monts du Vaucluse.

Les ressources du corridor littoral peuvent être divisées en quatre groupes.

- Les silex provenant des bassins nord-varois représentent au total près de 14 % de l'assemblage (n = 124). On distingue dans cet ensemble des silex issus de formations crétacées (MPALP_208, MPALP_210) et tertiaires (MPALP_303; MPALP_304; MPALP_306; MPALP_308 et MPALP_309), plus marginalement jurassiques (MPALP_209). Ces différentes matières premières documentent des récoltes dans l'ensemble de la région Nord-Var et ponctuellement dans la zone Caussols 3 qui la jouxte. D'importantes différences sont à noter dans les effectifs des ensembles, mais, quoi qu'il en soit, la diversité des matières premières représentées dans l'assemblage donne une image fidèle de la diversité des ressources disponibles dans cette région lithologique.
- Deux matières premières documentent des sources se trouvant plus au sud, dans le massif de l'Estérel (région Estérel, 405A) et à peine en retrait du littoral dans les Alpes-Maritimes (région Rouret, 207A1). Dans les deux cas, il s'agit de matières premières médiocres. Ces deux ressources ne représentent au total qu'un effectif de 4 pièces (resp. n = 3 et n = 1)
- Plus proches du site, deux ensembles de conglomérats sont exploités. Les poudingues à Microcodium du col de Nice (zone Escarène 1) d'où proviennent des silex de deux types différents (211A1 et 307A1) et les flysch de Baiardo (Perinaldo 1; 106A2). Ces deux ensembles se trouvent respectivement à l'ouest et à l'est du site et livrent des ressources globalement médiocres. Les effectifs restent discrets (resp. n = 17 et n = 31).
- Enfin, les ressources locales sont représentées par les silex des poudingues à Microcodium de Ciotti (MPALP_305; 19 % de l'assemblage). Pour cette ressource également, on relève une diversité de types (5 différents) correspondant à la variabilité connue sur les gîtes.

| Ensemble géographique | Région d'approvisionnement | Type | Effectif | % |
|----------------------------------|----------------------------|-------|----------|-------|
| 1 - Provence occidentale | MontGervis | 205A1 | 3 | 0.3% |
| | Vaucluse Est | 201B3 | 3 | 0.3% |
| | | 201B4 | 4 | 0.4% |
| | Vaucluse Nord | 201A4 | 19 | 2.1% |
| | Vaucluse Sud | 301A2 | 20 | 2.2% |
| | | 301C1 | 6 | 0.7% |
| | | 301D1 | 18 | 2.0% |
| | | 301D2 | 71 | 8.0% |
| | | 302B1 | 4 | 0.4% |
| | | 302B2 | 2 | 0.2% |
| Ventoux | 201A2 | 35 | 3.9% | |
| 2 - Corridor littoral | Escarène | 211A1 | 8 | 0.9% |
| | | 307A1 | 9 | 1.0% |
| | Rouret | 207A1 | 1 | 0.1% |
| | Caussols | 309A1 | 1 | 0.1% |
| | Estérel | 405A | 3 | 0.3% |
| | Nord-Var | 208A1 | 28 | 3.1% |
| | | 209B2 | 1 | 0.1% |
| | | 210A1 | 5 | 0.6% |
| | | 210A2 | 1 | 0.1% |
| | | 210B1 | 1 | 0.1% |
| | | 303A1 | 30 | 3.4% |
| | | 303B3 | 2 | 0.2% |
| | | 304A3 | 1 | 0.1% |
| | | 306A1 | 1 | 0.1% |
| | | 306A2 | 7 | 0.8% |
| | | 306B1 | 14 | 1.6% |
| | | 306B4 | 8 | 0.9% |
| | | 308A1 | 2 | 0.2% |
| | | 308B1 | 7 | 0.8% |
| | 308B2 | 11 | 1.2% | |
| | 308B3 | 3 | 0.3% | |
| | 308B5 | 1 | 0.1% | |
| | Perinaldo | 106A2 | 31 | 3.5% |
| Ventimiglia | 305A1 | 30 | 3.4% | |
| | 305B1 | 45 | 5.1% | |
| | 305B2 | 38 | 4.3% | |
| | 305B3 | 32 | 3.6% | |
| | 305B4 | 23 | 2.6% | |
| 3 - Apennins septentrionaux | Bardi | 101B1 | 38 | 4.3% |
| | | 101B2 | 2 | 0.2% |
| | | 101B4 | 9 | 1.0% |
| | Spezia | 107A1 | 7 | 0.8% |
| | Travo | 102A1 | 34 | 3.8% |
| | | 102A2 | 12 | 1.3% |
| | | 102B1 | 118 | 13.2% |
| | | 102B2 | 54 | 6.1% |
| 105A1 | 21 | 2.4% | | |
| 4 - Apennins toscans | Garfagnana | 110A4 | 2 | 0.2% |
| 5 - Italie centrale (?) | 113 | 10 | 1.1% | |
| | 117 | 3 | 0.3% | |
| | 118 | 2 | 0.2% | |
| Hors référentiel et indéterminés | 2000A | 10 | 1.1% | |
| | 2000A1 | 14 | 1.6% | |
| | 2000X | 21 | 2.4% | |
| Total général | | | 891 | 100% |

tableau 55 : [grotte des Enfants couche 4] - Matières premières identifiées dans l'assemblage.

| Ensemble géographique | n | % |
|-----------------------------------|------------|-------------|
| Total 1 - Provence occidentale | 185 | 20.8% |
| Total 2 - Corridor littoral | 344 | 38.6% |
| Total 3 - Apennins septentrionaux | 295 | 33.1% |
| 4 - Apennins toscans | 2 | 0.2% |
| 5 - Italie centrale (?) | 15 | 1.6% |
| Hors référentiel | 24 | 2.7% |
| Indéterminés | 21 | 2.4% |
| Total général | 891 | 100% |

tableau 56 : [grotte des Enfants couche 4] - Matières premières identifiées dans l'assemblage : effectifs par grands espaces régionaux.

| Schéma opératoire | Effectif |
|-------------------|------------|
| Laminaire | 440 |
| Éclats allongés | 62 |
| Lamellaire | 58 |
| Indéterminés | 328 |
| Total | 891 |

tableau 57 : [grotte des Enfants couche 4] - Effectifs par schémas opératoire.

Les silex des Apennins septentrionaux représentent plus de 33 % de l'effectif total. Il s'agit tout d'abord des sources liées aux alluvions anciennes proches de Travo (zone Travo 2 ; n = 239). Les différents types (5 différents) décrivent là aussi la variabilité connue sur les gîtes. Les radiolarites de la zone du Monte di Lama (Bardi 1) forment des ensembles plus discrets (n = 49), mais la variabilité des types (3 différents, tous connus sur le même affleurement) reste notable. Les radiolarites des affleurements plus méridionaux de la zone Spezia 1 sont peu abondantes (n = 7).

Les Apennins toscans ne sont représentés que par 2 pièces en silex de la *Scaglia Toscana* (110A4) alors que d'autres silex d'origine mal précisée mais probablement liés aux Marches (MPALP_113, MPALP_117 et MPALP_118) forment des ensembles dont les effectifs restent modestes (resp. n = 10 ; n = 3 et n = 2). Les pièces indéterminées sont relativement peu nombreuses (n = 45), la majorité étant brûlée (n = 21). Les silex d'origine probablement italienne mais de type inconnu représentent une part notable (n = 14) qui vient renforcer un approvisionnement en matières premières orientales largement majoritaire à l'échelle de l'assemblage.

2.1.3.2 - Les schémas opératoires

L'étude technologique permet de mettre en évidence 3 schémas opératoires différents (tableau 57) : la production laminaire, largement dominante ; la production d'éclats allongés irréguliers et une production lamellaire difficile à caractériser, apparemment hétérogène et pouvant être décrite au travers de deux modalités principales.

2.1.3.2.1 - La production laminaire

La production laminaire, définie principalement par l'exploitation au percuteur tendre minéral d'un cintre ouvert et d'une carène très faible, constitue une part majeure de l'assemblage. La représentation incomplète des chaînes opératoires rend relativement difficile une description détaillée du schéma opératoire même si les éléments disponibles permettent de le caractériser correctement. Les ensembles laminaires concernent la presque totalité des matières premières de l'assemblage. Exception notable, les matières premières locales ne révèlent aucun indice de ces productions, de même que les matières premières associées aux sources de l'Estérel (405A) et des Alpes-Maritimes (207A1).

Les premières étapes de la chaîne opératoire sont particulièrement mal représentées et la description de la sélection des blocs comme de la mise en forme des nucléus reste malaisée. Les blocs exploités peuvent atteindre jusqu'à 120 mm de long (plus grands produits documentés) même si la grande majorité des produits se situe en deçà d'une limite de 90 mm (fig. 51).

Plusieurs lames d'ouverture indiquent l'initialisation de la production, sans mise en forme de la surface de débitage, en exploitant une surface naturellement adaptée au projet opératoire (fig. 52, n^{os} 2-3). D'autres lames nous donnent quelques indications sur les modalités de mise en forme des nucléus (fig. 52, n^{os} 1,5-7,10-12). Quand elle existe, cette dernière consiste à aménager la surface de débitage en utilisant une ou deux crêtes postéro-latérales. L'objectif de cette procédure est alors de réduire le cintre tout en régularisant la surface. Les éclats sont larges, envahissants et relativement minces. Même quand la surface de débitage nécessite ce type de traitement, le bloc dans son ensemble reste peu aménagé et les surfaces corticales conservées sont souvent importantes, ce qui s'illustre bien par la quantité de recoupes corticales (fig. 52, n^{os} 4,8) produites au cours de la production laminaire (n = 54) comparées aux plus rares recoupes de crête (n = 7). Par ailleurs ces produits ne sont pas dédiés aux mêmes surfaces. Alors que les recoupes de crêtes sont des lames issues parfois du cœur de la surface de débitage où subsistent des traces d'aménagements ou de réaménagements plus ou moins anciens, les recoupes corticales sont quant à elles issues de la recoupe des flancs du nucléus généralement non aménagés.

Plusieurs lames d'entame indiquent une percussion portée sur un plan de frappe non aménagé. D'autres lames d'ouverture, et c'est le cas ensuite du reste des produits laminaires, ont un talon lisse indiquant l'existence d'une surface plane aménagée. La technique de percussion utilisée durant toute la phase de débitage fait appel à la pierre tendre (fig. 53), dans une modalité plus ou moins rentrante sur certaines lames d'initialisation mais passant rapidement à des modalités tangentielles.

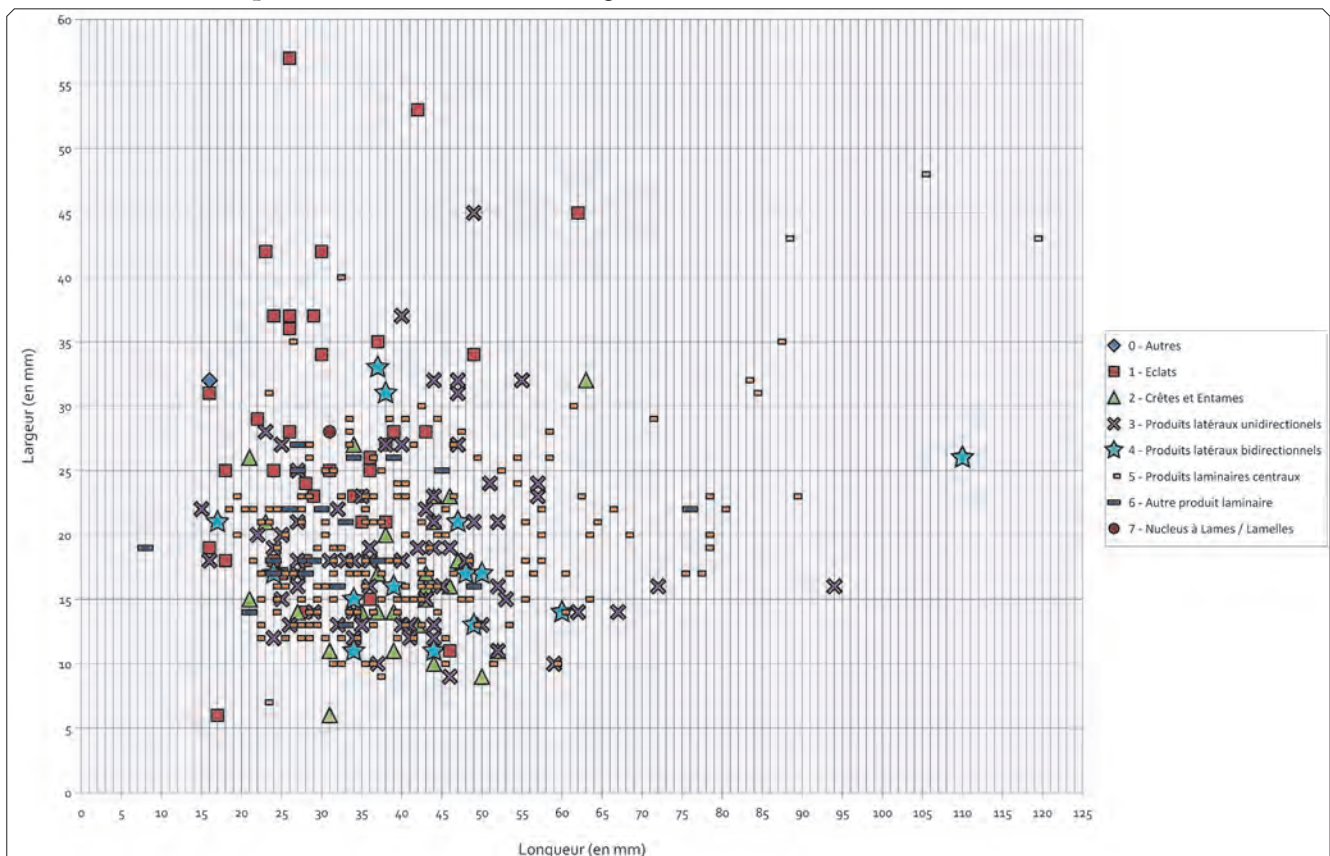


fig. 51 : [grotte des Enfants couche 4] - Dimensions des produits associés au débitage laminaire.

À partir de cette lame d'ouverture, le débitage s'étend en exploitant, dans une modalité unidirectionnelle, une surface de débitage peu cintrée et peu carénée. En termes de morphologie comme dans le soin apporté à la préparation des talons, il apparaît une différenciation nette entre deux catégories de lames au cours du débitage, même si, dans les deux cas, la technique de percussion est la même, avec l'utilisation du percuteur tendre minéral.

Le premier élément de distinction entre ces deux types de produits est directement issu de la morphologie de la surface de débitage. En effet, la faiblesse du cintre tend à favoriser la production de lames larges et fines (fig. 54), alors que l'angulation formée avec les flancs du nucléus, plutôt fermée, tend à favoriser l'extraction de lames étroites et épaisses. Ce caractère entraîne donc une opposition entre des lames centrales souvent plus larges et des lames latérales plus étroites et épaisses (fig. 55). À cette différence morphologique s'ajoute une distinction plus importante dans le soin apporté lors de l'extraction. Les lames centrales sont particulièrement soignées (abrasion et douçage des talons, régularité des bords et des nervures-guide). Les lames latérales, majoritairement corticales, ne sont préparées au mieux que par une légère abrasion du talon. Ces lames latérales sont souvent torses ($n = 13$) et restent plus irrégulières sous tous les aspects.

Les remontages manquent pour saisir, dans le détail, les séquences opératoires mais l'observation des rythmes sur les faces supérieures des lames nous montre une récurrence de rythme de type préférentiel (tableau 58).

La surface est entretenue en suivant différentes modalités. L'utilisation de lames de flanc pour maintenir la convexité latérale a déjà été évoquée, de même que le recours à des enlèvements croisés depuis des néocrêtes latérales. L'installation d'un second plan de frappe, opposé au premier est une modalité importante qui induit la production d'un nombre significatif de produits bidirectionnels ($n = 40$, tableau 59). On perçoit difficilement le rythme d'utilisation des deux plans de frappe mais plusieurs indices tendraient à indiquer une hiérarchisation entre un plan de frappe principal et un plan de frappe secondaire, dévolu à l'entretien et éventuellement à des phases d'exploitation en fin de débitage. Plusieurs lames portent des enlèvements opposés n'atteignant pas le tiers de leur longueur ($n = 8$; fig. 54, n^{os} 2,8,9). Ces derniers semblent alors avoir eu pour but d'accentuer la courbure distale de la surface de débitage, facilitant d'autant l'extraction des lames. En parallèle, la majorité des lames portant des enlèvements opposés excédant le tiers de leur longueur font directement suite à cet enlèvement ($n = 7$). Les deux nucléus laminaires en fin d'exploitation (fig. 57) montrent bien deux plans de frappe mais dans les deux cas on observe une opposition entre un plan de frappe aménagé et un plan de frappe qui ne l'est pas. Dans un des nucléus au moins (fig. 57, n^o 2) l'opposition entre une série d'enlèvements réguliers laminaires parallèles et de courts enlèvements de carénage opposés est nette.

L'entretien de la surface de débitage est principalement assuré dans des modalités unidirectionnelles (tableau 59). Des enlèvements latéraux torses et outrepassants (fig. 56, n^o 3) ont pour double vocation de redonner un peu de cintre à la surface de débitage et d'accentuer légèrement la carène distale. Le plan de frappe est entretenu par des éclats généralement peu envahissants et fréquemment débités depuis l'un des flancs du nucléus (fig. 56 n^{os} 4-11). Ces derniers témoignent fréquemment d'un changement de plan de frappe.

Le débitage se poursuit avec une réduction assez importante des volumes (fig. 59) et l'objectif de production passe, de manière progressive, à une gamme de petites lames, très rectilignes et minces mobilisées préférentiellement dans la fabrication de lames à bord abattu anguleux (cf. infra). Les nucléus (fig. 57) sont abandonnés quand ce second objectif

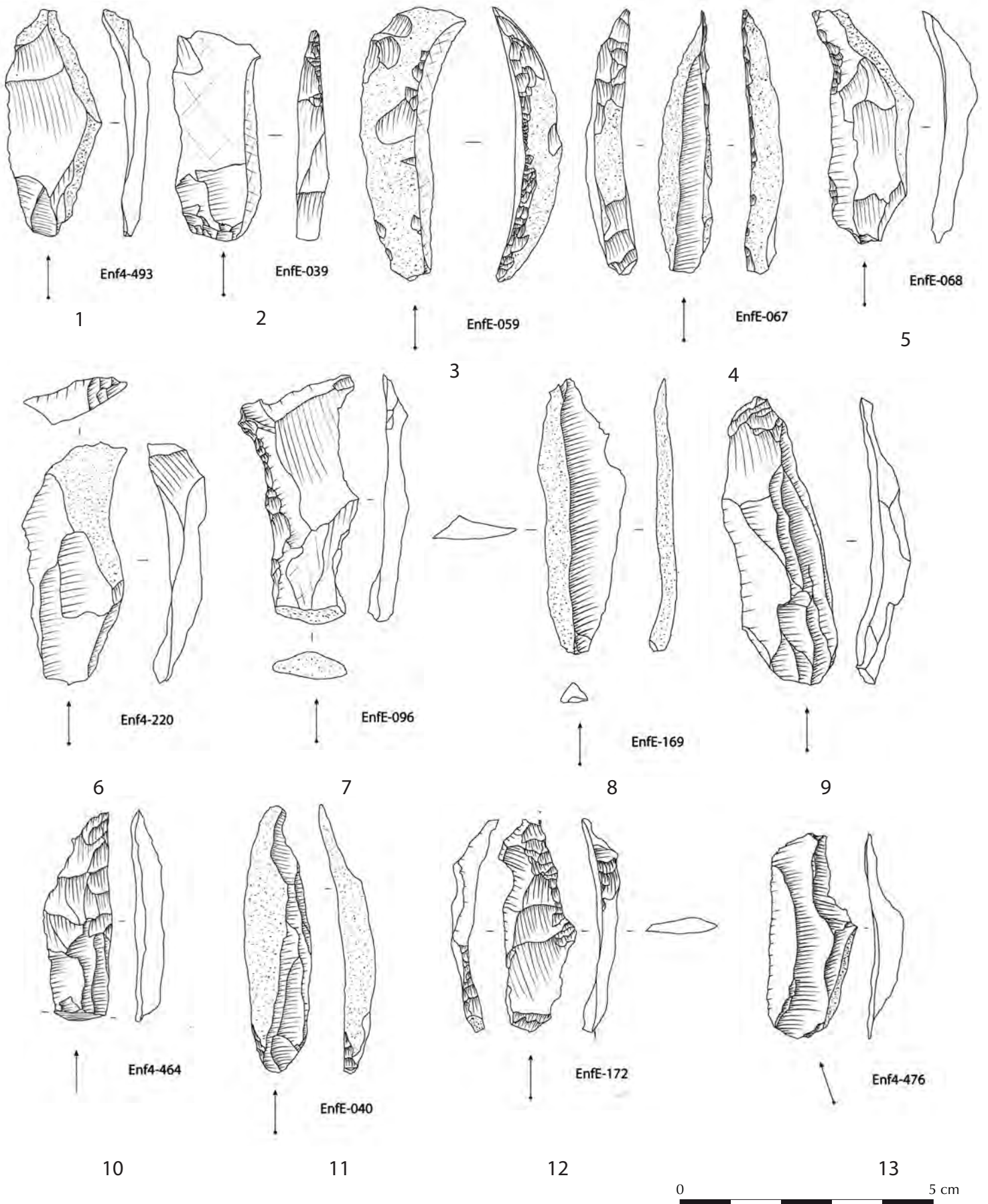


fig. 52 : [grotte des Enfants couche 4] - Produits d'ouverture.

de production ne peut plus être atteint. Les derniers enlèvements appartiennent souvent à une gamme lamellaire même s'il ne semble pas exister à ce stade de véritable objectif spécifiquement lamellaire.

2.1.3.2.2 - La production d'éclats allongés

Les matières premières locales fournissent des ensembles où le débitage laminaire décrit plus haut est absent. Les produits issus de ces débitages sont des éclats plus ou moins allongés et très peu normés. Le schéma opératoire de ces productions possède certaines caractéristiques en commun avec les productions laminaires mais s'en distingue par l'absence de régularité et par la faible longueur des produits.

Les surfaces exploitées possèdent des convexités faibles, ce qui s'identifie bien sur les nucléus (fig. 58, n^{os} 9-10) et par la morphologie des produits plutôt larges et courts. Comme dans le débitage laminaire, le recours à un plan de frappe opposé permet l'entretien de la surface de débitage (fig. 58, n^{os} 2,7).

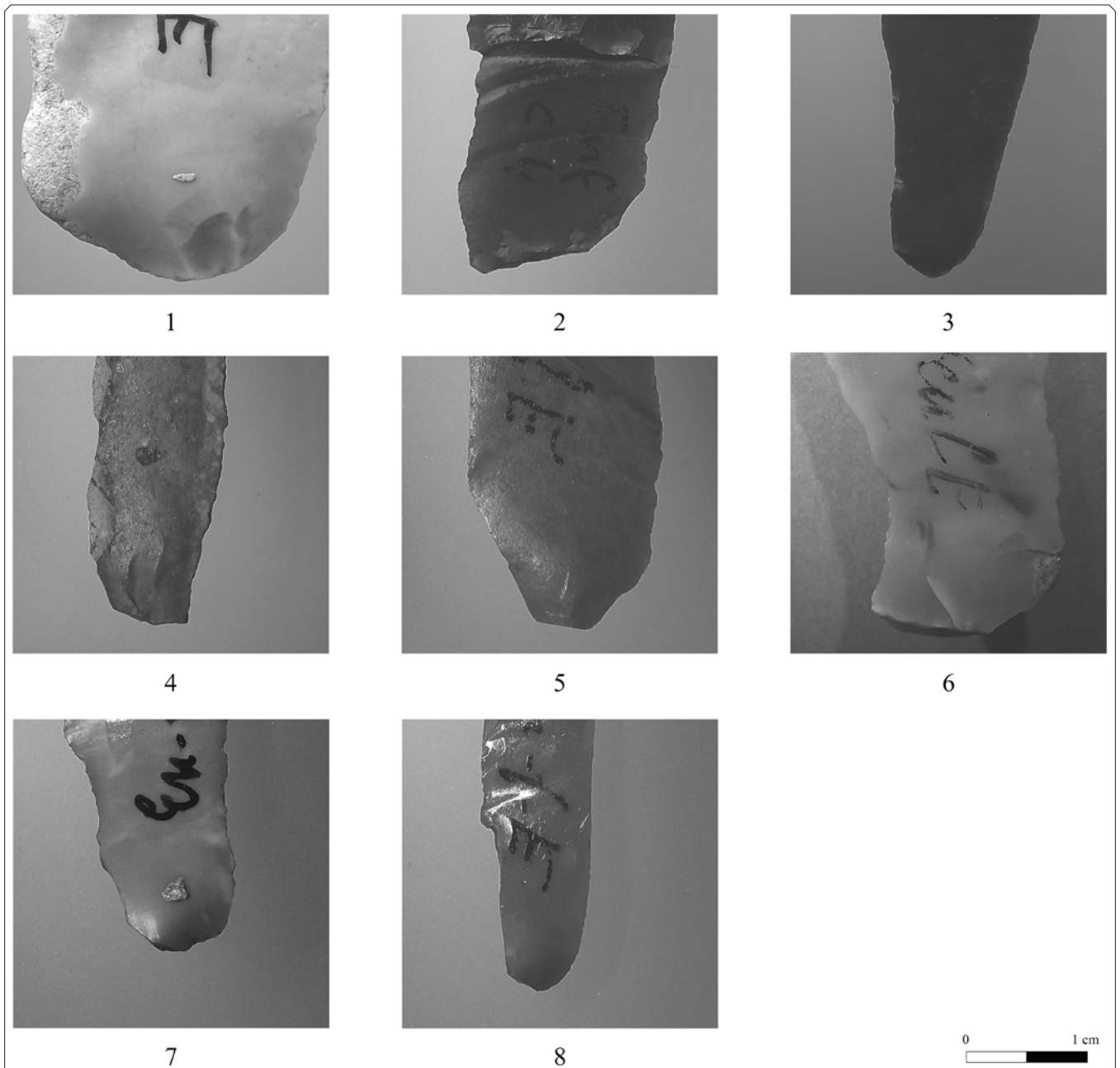


fig. 53 : Stigmates de percussion sur les talons de lame.

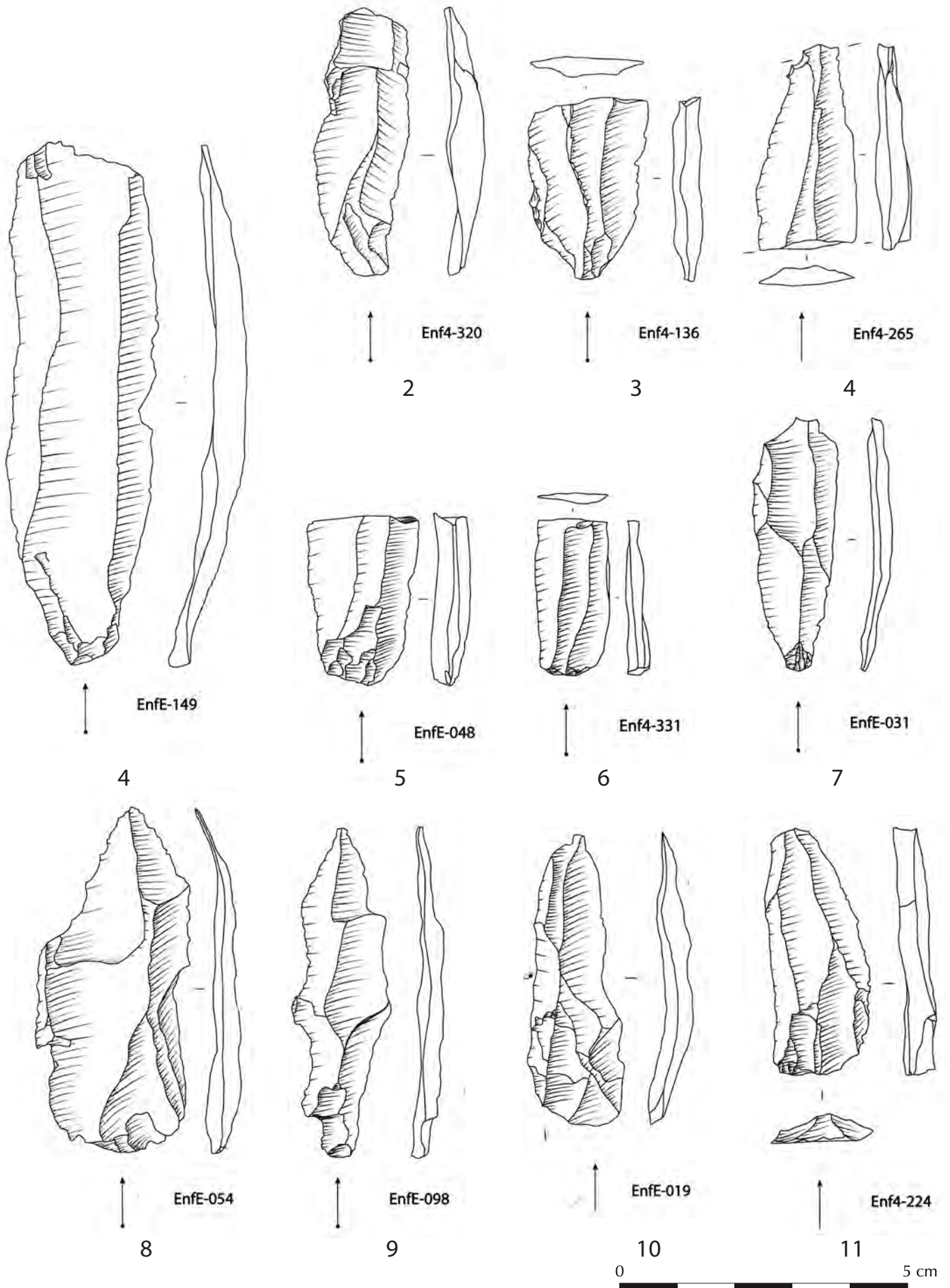


fig. 54 : [grotte des Enfants couche 4] - Lames centrales.

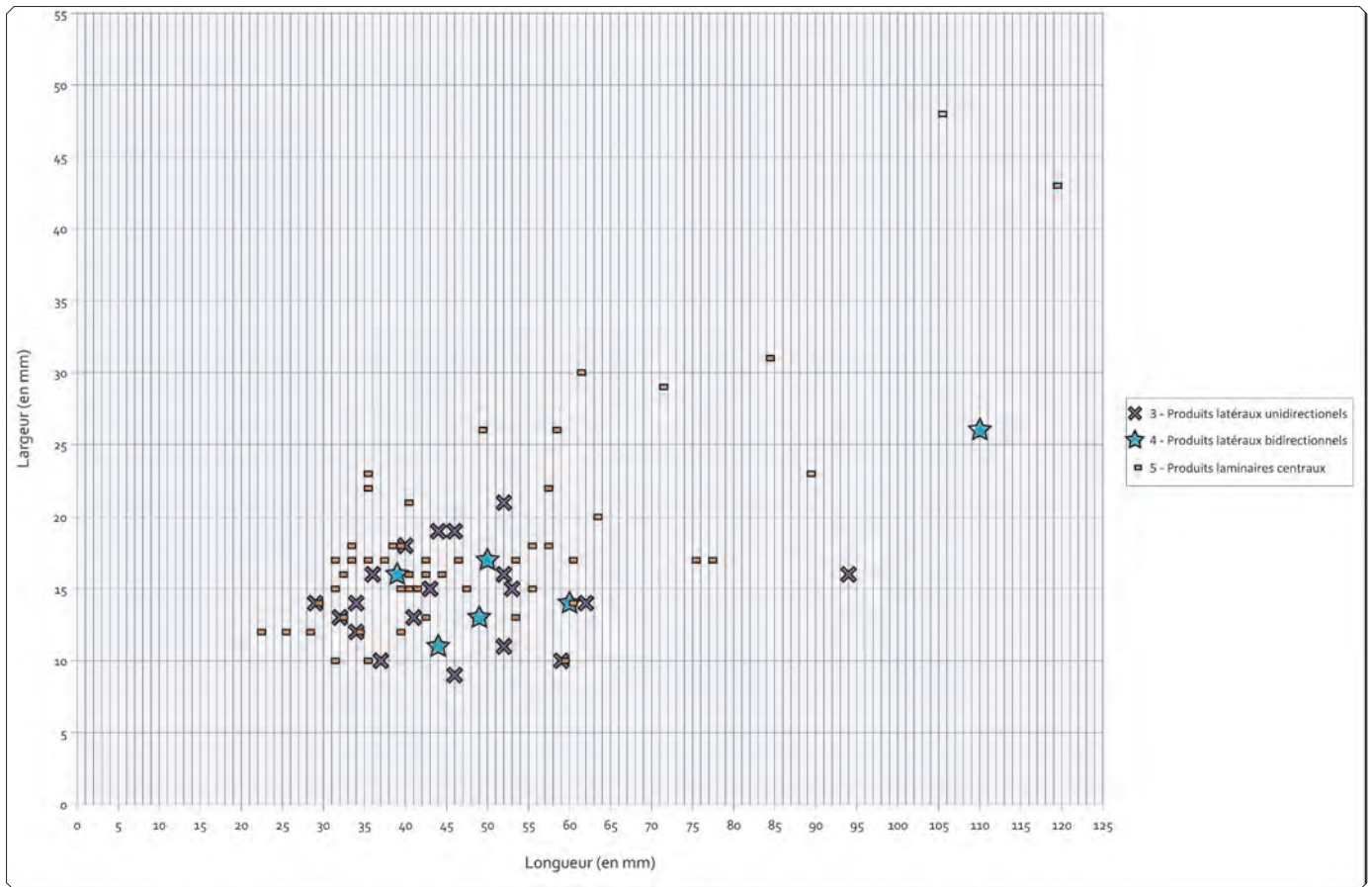


fig. 55 : Dimensions des lames de plein débitage (pièces entières seulement).

Les dimensions (fig. 60) appartiennent à une gamme comparable mais globalement inférieure à celle des produits du débitage laminaire, cependant l’allongement est moins marqué et inférieur au double de la largeur. Aucune mise en forme des nucléus n’a pu être mise en évidence. Les débitages sont initialisés sur une surface entièrement corticale puis menés dans une modalité unidirectionnelle, au percuteur minéral dur (fig. 62).

Malgré cette simplification des modalités de débitage, certains produits atteignent une relative régularité et peuvent s’apparenter à des lames, au sens morphologique (fig. 58, n^{os} 2,7). Ces produits restent pourtant rares et l’essentiel de la production est irrégulier (fig. 58, n^{os} 1,3-6). L’entretien de la surface de débitage est peu soigné et les nucléus sont abandonnés à différents stades alors que les surfaces sont devenues inexploitable, faute d’entretien (fig. 58, n^{os} 9-10). En revanche, des changements de plan de frappe semblent être requis afin de répondre aux accidents ou à la réduction des convexités. Le plan de frappe est entretenu par l’enlèvement de tablettes épaisses et envahissantes (fig. 58, n^o 8) qui réduisent rapidement la longueur de la surface de débitage.

| Nombre de versants | 3 | | | | 2 | |
|--------------------|--------------|-----|------------------|-----|-----------|----|
| | Préférentiel | | Non préférentiel | | | |
| Rythme | 212 | 121 | 123 | 321 | 21 | 12 |
| Effectif | 23 | 10 | 11 | 7 | 11 | 11 |
| Total | 33 | | 18 | | 22 | |

tableau 58 : Rythmes de débitage des lames centrales non torsées (n = 104).

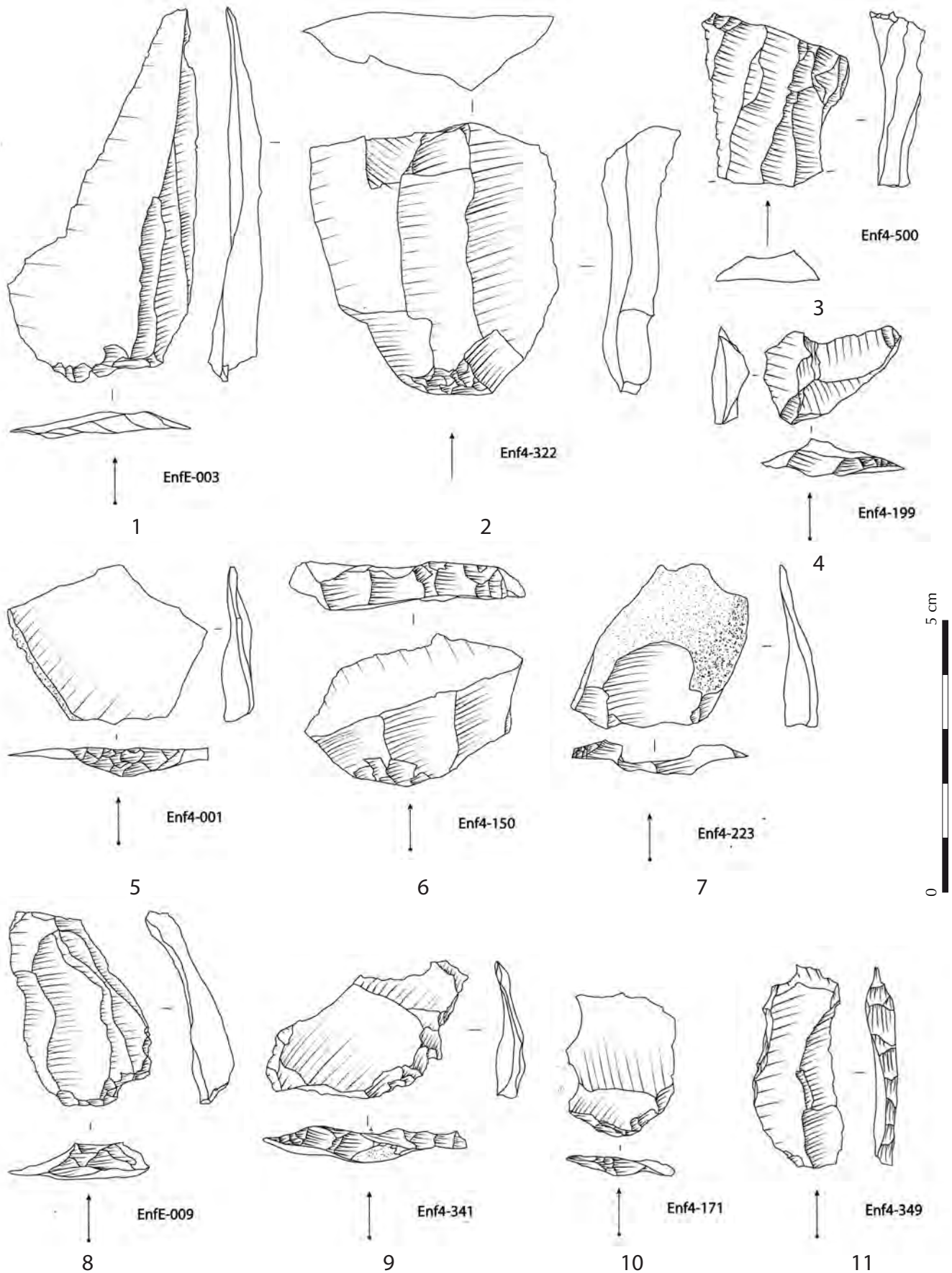


fig. 56 : [grotte des Enfants couche 4] - Produits issus de phases d'entretien / réfection des nucléus.

| Catégorie de produit | Directions des enlèvements précédents | Emprise du recouvrement | Dernier enlèvement | n | fréquence |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------|-----------|
| Recoupes | unidirectionnelles | | | 77 | 24 % |
| | bidirectionnelles | | | 15 | 5 % |
| Réfections de la surface de débitage | unidirectionnelles | | | 1 | 0 % |
| | bidirectionnelles | | | | |
| Lames centrales | unidirectionnelles | | | 187 | 57 % |
| | bidirectionnelles | Indifférencié | | 6 | 2 % |
| | | < 1/3 de la longueur | | 8 | 2 % |
| | | > 1/3 de la longueur | même sens | 4 | 1 % |
| | | > 1/3 de la longueur | opposé | 7 | 2 % |
| Indéterminées | | | 22 | 7 % | |
| Total | | | | 327 | |

tableau 59 : [grotte des Enfants couche 4] - Orientation des enlèvements laminaires visibles sur la face supérieure des lames centrales et des recoupes.

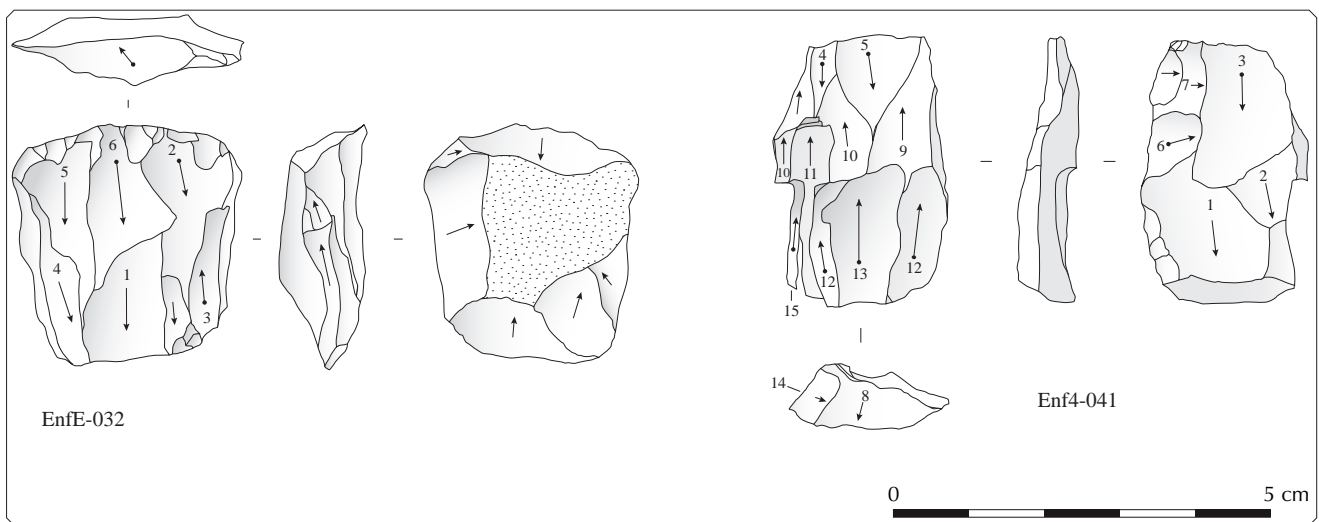


fig. 57 : [grotte des Enfants couche 4] - Schémas diacritiques de nucléus laminaires en fin d'exploitation.

2.1.3.2.3 - La production lamellaire

La production lamellaire est particulièrement mal représentée dans cet assemblage (n = 55), elle semble s'articuler autour de deux modalités différentes toutes deux exécutées au percuteur tendre minéral.

La première (**modalité lamellaire A**) s'apparente au débitage laminaire présenté plus haut et a pour objectif une production de lamelles larges et fines. Ce débitage est mis en place sur une face supérieure de lame ou d'éclat (fig. 61, n^{os} 5-6). Le plan de frappe est aménagé par une troncature formant un angle de chasse relativement fermé. La surface de débitage est ensuite installée sur la face supérieure de la lame support. L'ouverture du débitage est réalisée sur le bord de la lame avant que les détachements lamellaires n'envahissent la face supérieure. Comme dans les débitages laminaires, l'utilisation d'un plan de frappe secondaire permet un entretien régulier d'une surface aux convexités faibles. Cette modalité semble ponctuelle et les produits pouvant lui être associés formellement sont difficilement différenciables des lamelles produites lors des derniers stades de réduction des nucléus laminaires.

La seconde modalité (**modalité lamellaire B**) est également mise en place sur des lames ou de grands éclats allongés. Elle exploite une surface de débitage très cintrée et à carène marquée (fig. 61, n^{os} 1-4). La faible documentation disponible pour ce schéma opératoire

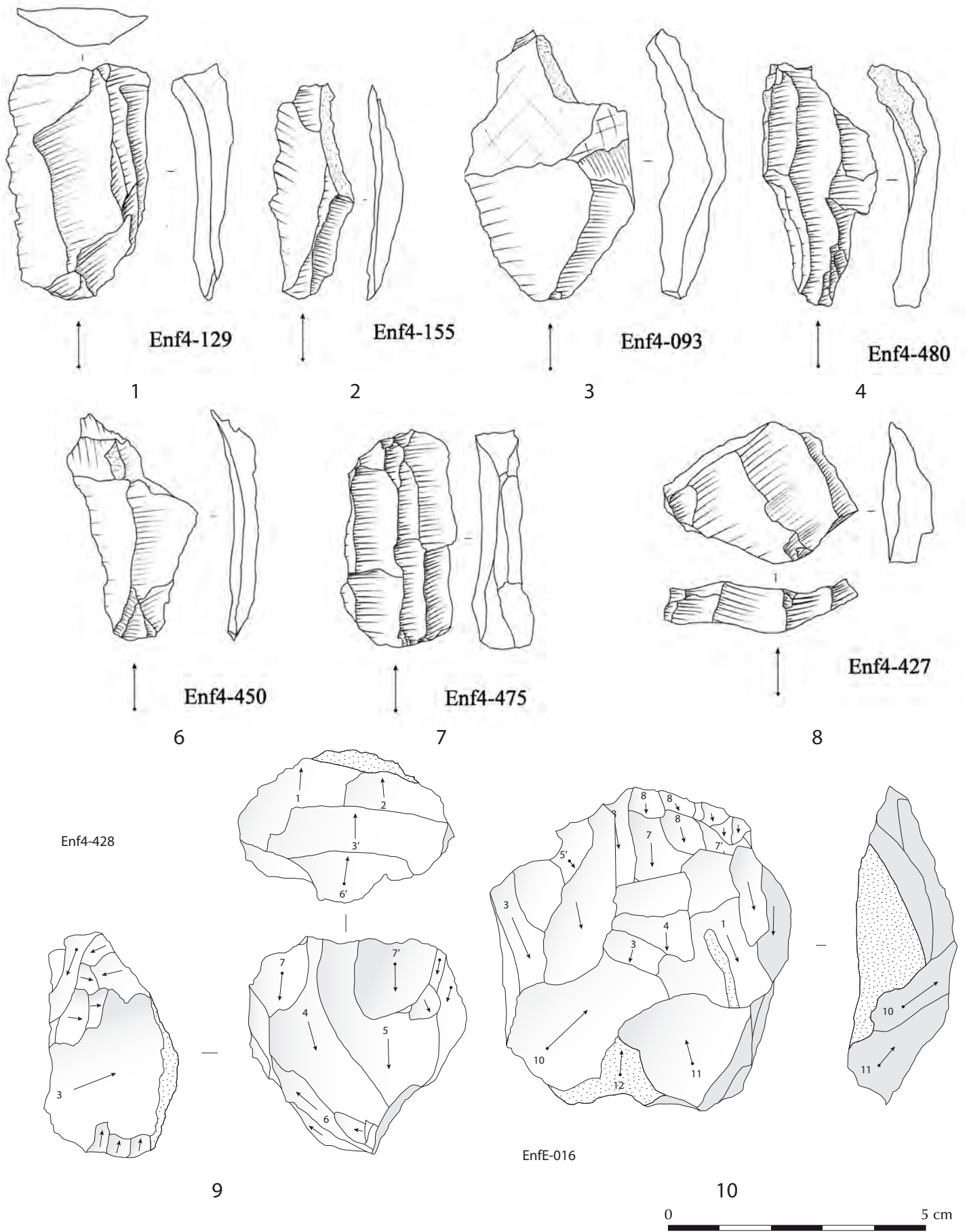


fig. 58 : [grotte des Enfants couche 4] - Produits et nucléus associés au débitage d'éclats allongés.

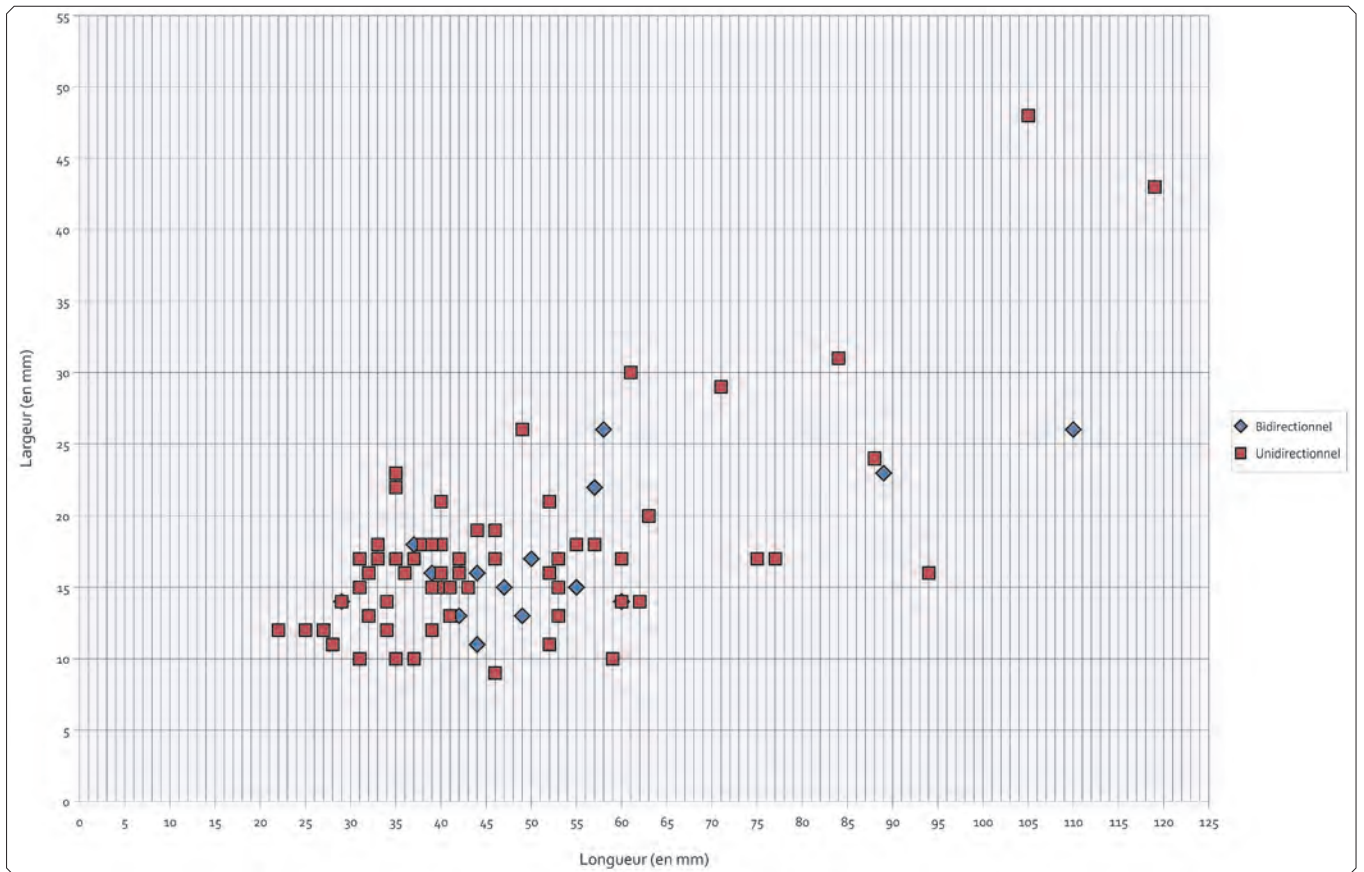


fig. 59 : Dimensions comparées des lames uni- et bidirectionnelles (produits entiers seulement).

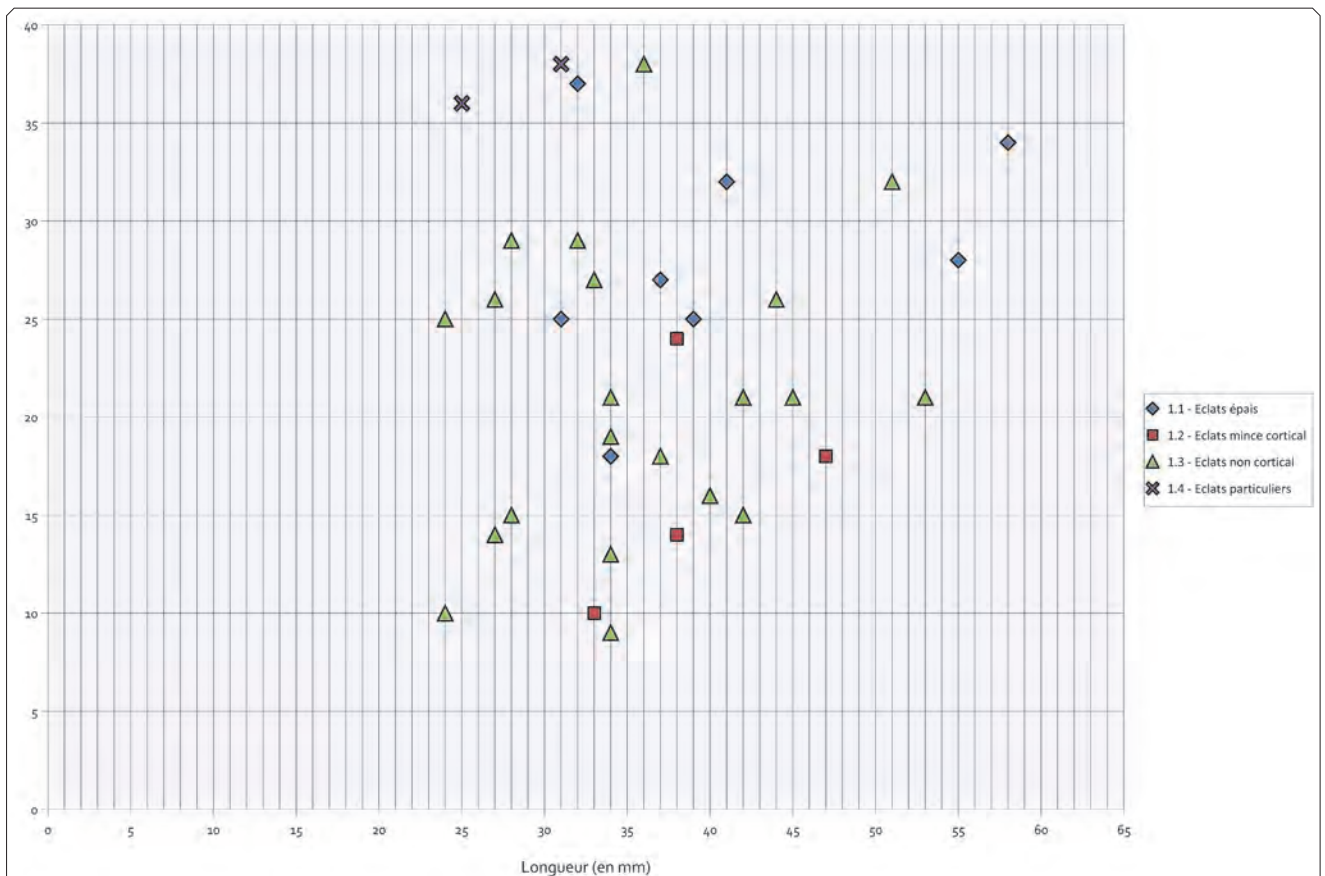


fig. 60 : Dimensions des produits associés au débitage d'éclats allongés (produits entiers).

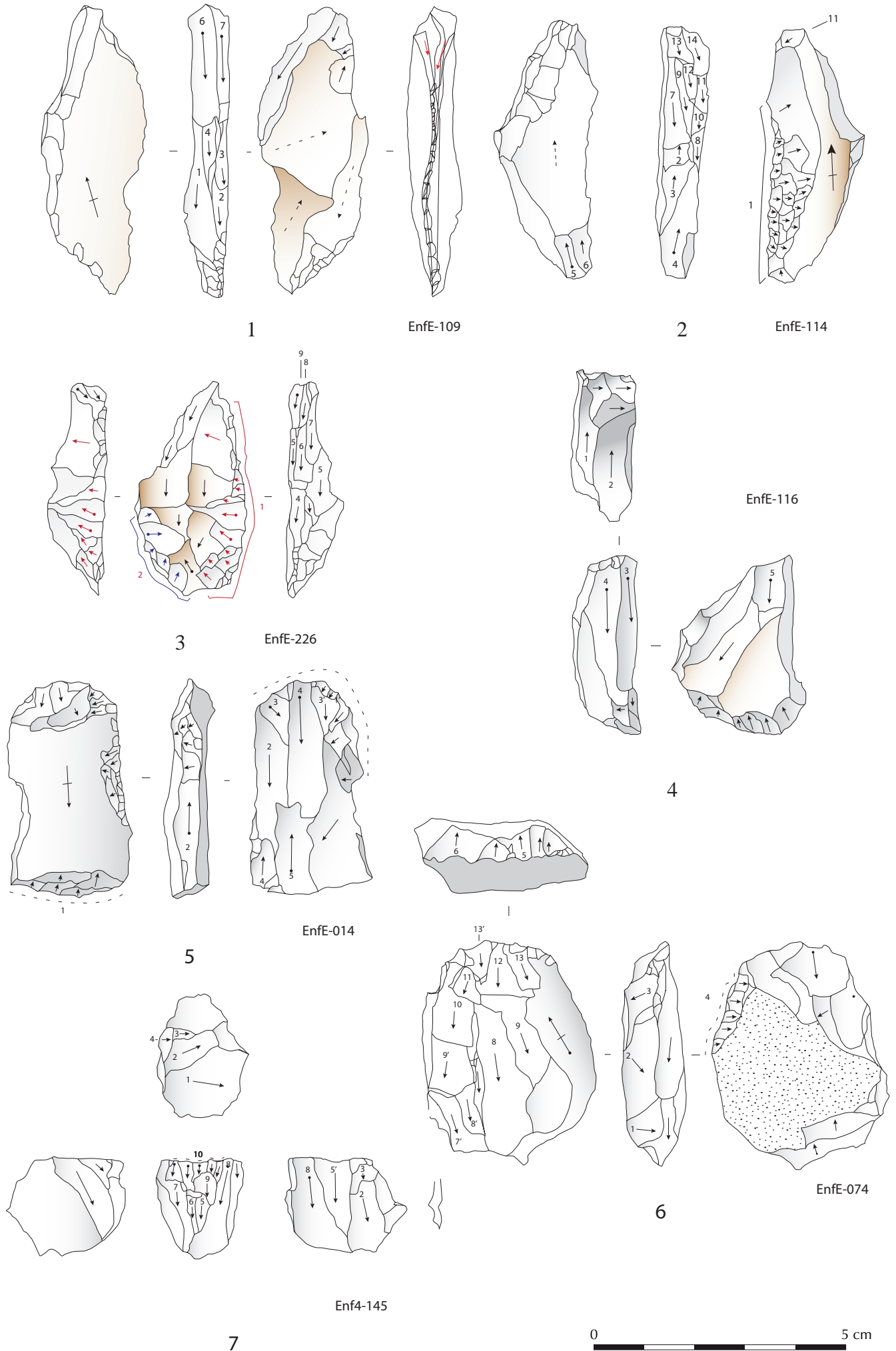


fig. 61 : [grotte des Enfants couche 4] - Nucléus à lamelles, schémas diacritiques.

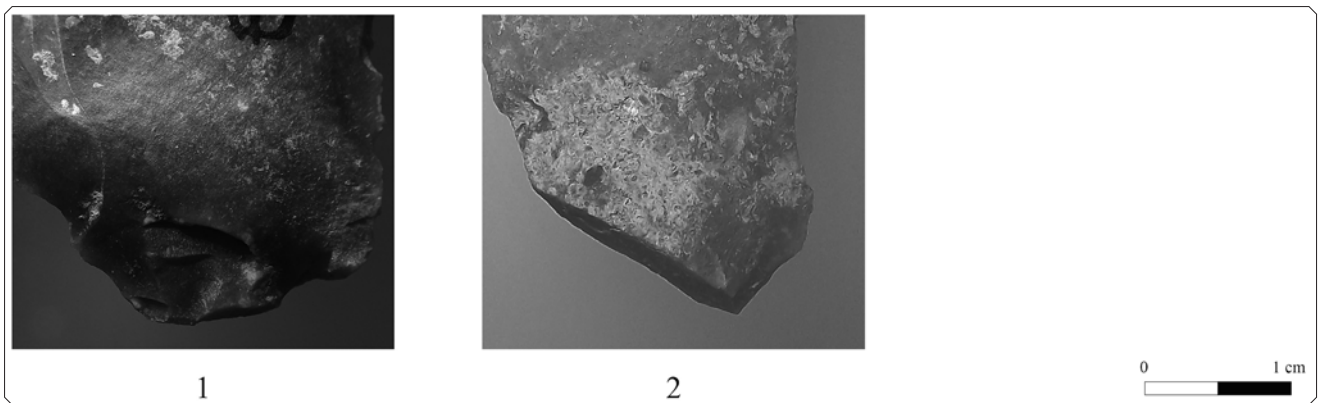


fig. 62 : Stigmates de percussion sur des talons d'éclats allongés.

rend difficile la description des différentes étapes. L'ouverture du débitage lamellaire est préparée par l'aménagement d'une crête à un versant, marginale et souvent partielle, plus rarement, cette préparation fait totalement défaut. L'exploitation du nucléus est engagée dans une modalité « sur tranche » mais le plan de frappe recule rapidement installant la surface de débitage dans un axe sécant à celui de la lame redébitée. Cette progression réduit la longueur des produits puisque la surface de débitage ne peut plus profiter de toute la longueur du nucléus. Elle augmente aussi la carène. Un second plan de frappe opposé, fonctionne dans une modalité bidirectionnelle séquentielle avec le précédent. La carène est ainsi maintenue tout au long du débitage. Parallèlement, le cintre, naturellement fermé, ne nécessite aucun entretien spécifique.

L'absence de tamisage exclut presque totalement les chances d'identifier une production microlamellaire cohérente avec la modalité lamellaire B, cependant, un autre nucléus évoque ce format de production. Ce dernier (fig. 61, n° 7) concerne une matière première locale. Aménagé sur un éclat, il est le résultat de l'extraction d'une série de microlamelles dans une modalité frontale, sur un cintre et une carène marqués. Le débitage semble strictement unidirectionnel et les produits doivent être de petites lamelles torsées et peu régulières. Cet indice reste maigre, ce que nous interprétons comme un nucléus pourrait être un outil (type burin ou grattoir). Plus largement, la spécificité de ce débitage pourrait relever de la variabilité du schéma lamellaire en lien avec une matière première de mauvaise qualité.

2.1.3.2.4 - Transformation des supports

La diversité des outils retouchés est importante (tableau 60), on retrouve les mêmes catégories que dans la couche 5 sous-jacente, mais plusieurs différences apparaissent soit dans les proportions des outils, soit dans la présence de types particuliers.

La sélection des différents supports selon les catégories d'outils n'apparaît pas évidente (tableau 61) : pour les trois principaux types (lames retouchées, grattoirs et encoches), qui représentent 74% des produits retouchés (armatures comprises), il

| Typologie | | n | Fréquence |
|---|-------------------------------|--------------|-----------|
| Outils | Grattoirs | 87 | 30 % |
| | Troncatures | 5 | 2 % |
| | Burins | 18 | 6 % |
| | Coches | 26 | 9 % |
| | Perçoirs | 1 | < 1 % |
| | Lames retouchées | 44 | 15 % |
| | Racloirs | 17 | 6 % |
| | Fragments à retouche latérale | 38 | 13 % |
| | Retouches irrégulières | 7 | 2 % |
| | Pièces esquillées | 4 | 1 % |
| Armatures | Gravettes | 1 | < 1 % |
| | Fragments de pièce à cran | 2 | < 1 % |
| | Fragments de lame à dos | 1 | < 1 % |
| | Microgravettes | 7 | 2 % |
| | Pointes à dos courbe | 13 | 5 % |
| | Pointes à dos et troncature | 1 | < 1 % |
| | Pointes à dos partiel | 2 | < 1 % |
| | Lamelles à dos | 6 | 2 % |
| | Triangles (microburins) | 6 (5) | 2 % - |
| Total | 294 | 100 % | |
| Total support (bruts et retouchés) | | 875 | |
| Taux de retouche | | 33 % | |

tableau 60 : [grotte des Enfants couche 4] - Typologie de l'assemblage.

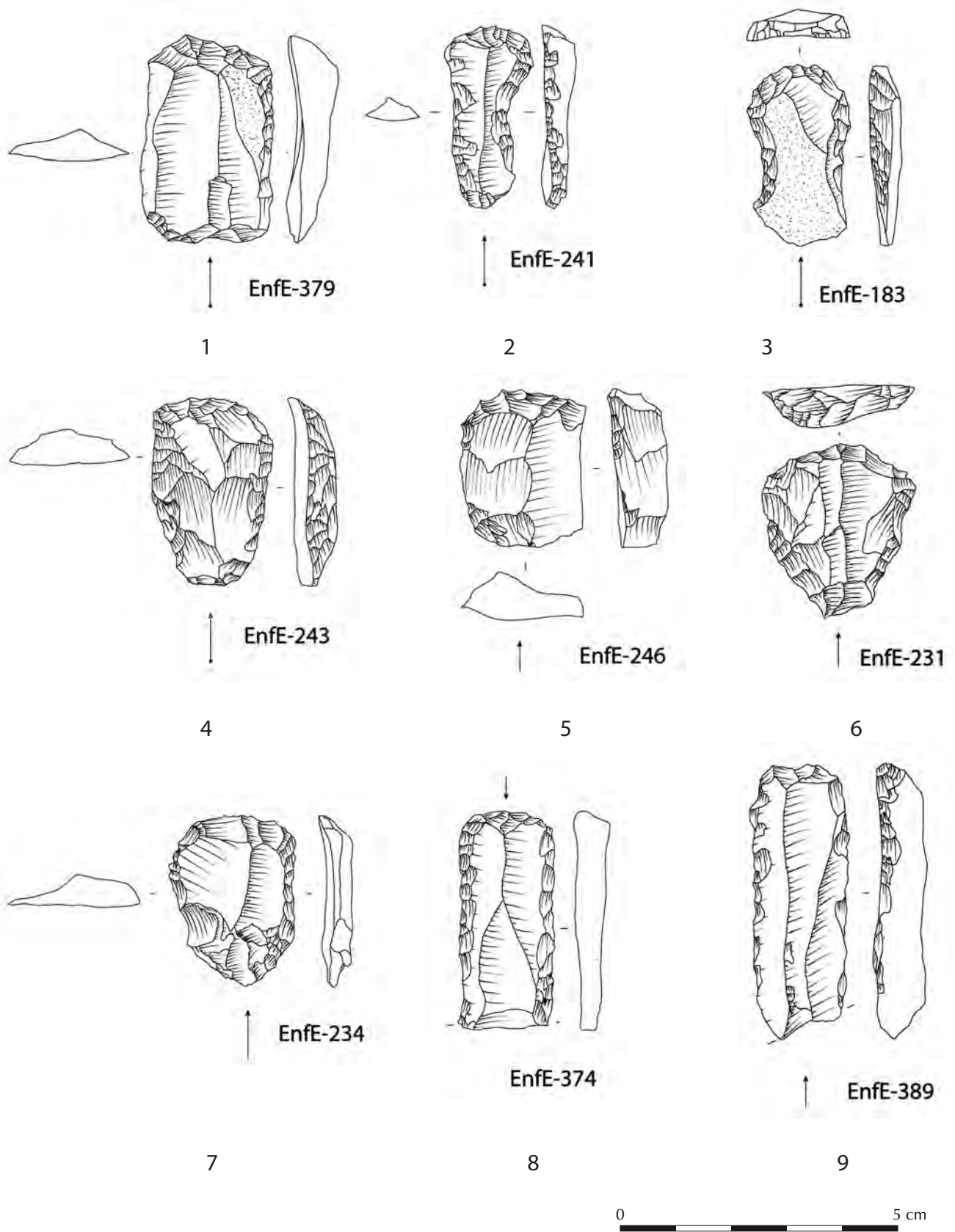


fig. 63 : [grotte des Enfants couche 4] - Grattoirs.

| Type d'outils | Éclats | Ouvertures | Recoupes / néocrêtes | Lames centrales | indéterminés |
|--------------------------|--------|------------|----------------------|-----------------|--------------|
| Lames retouchées | 16 % | 5 % | 20 % | 53 % | 6 % |
| Grattoirs | 22 % | 4 % | 19 % | 46 % | 10 % |
| Encoches | 17 % | 8 % | 12 % | 54 % | 8 % |
| Total bruts ou retouchés | 37 % | 8 % | 15 % | 37 % | 4 % |

tableau 61 : [grotte des Enfants couche 4] - Supports utilisés pour la fabrication des principales catégories d'outils.

| Catégorie | Typologie | n |
|-----------------|--|----|
| sur éclats | simples sur éclats épais | 8 |
| frontaux courts | simples | 21 |
| | doubles | 1 |
| | unguiformes | 2 |
| | en éventail | 1 |
| frontaux longs | simples | 22 |
| composites | grattoirs-pointes | 12 |
| | grattoirs-burins courts | 2 |
| | grattoirs courts et troncature normale | 1 |
| Fragments | Fragments courts de grattoir mince | 15 |
| | Fragments de grattoir épais | 1 |
| | Fragments longs de grattoir | 1 |
| Total général | | 87 |

tableau 62 : [grotte des Enfants couche 4] - Typologie des grattoirs.

| Type de support | | n |
|-----------------------|----------------------|----|
| Indét. | éclats corticaux | 8 |
| | éclats non corticaux | 7 |
| Laminaires | ouvertures | 3 |
| | recoupes | 15 |
| | lames centrales | 46 |
| | autres produits | 1 |
| Éclats allongés | recoupes | 1 |
| | produits centraux | 2 |
| Supports indéterminés | | 4 |
| Total | | 87 |

tableau 63 : [grotte des Enfants couche 4] - Supports utilisés pour la fabrication des grattoirs.

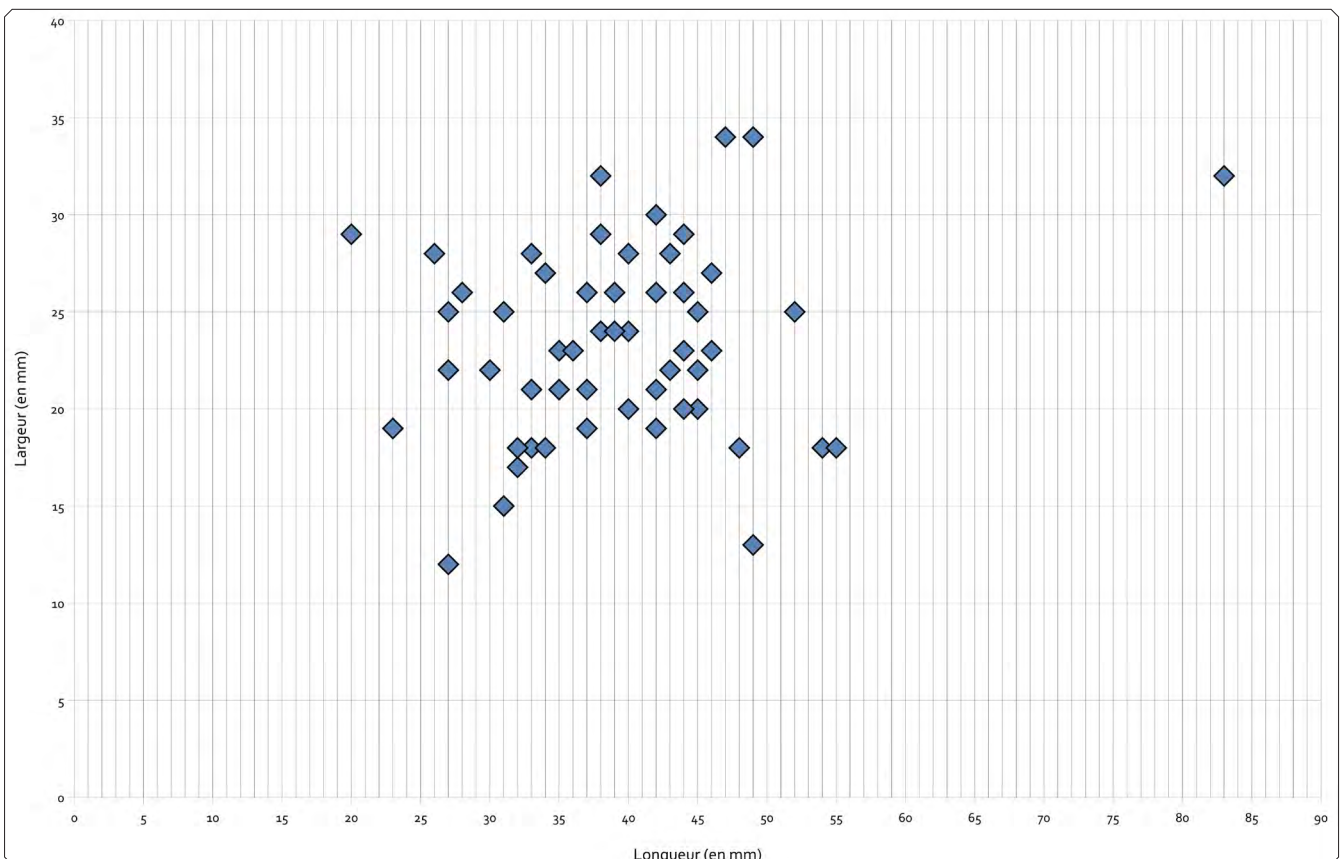
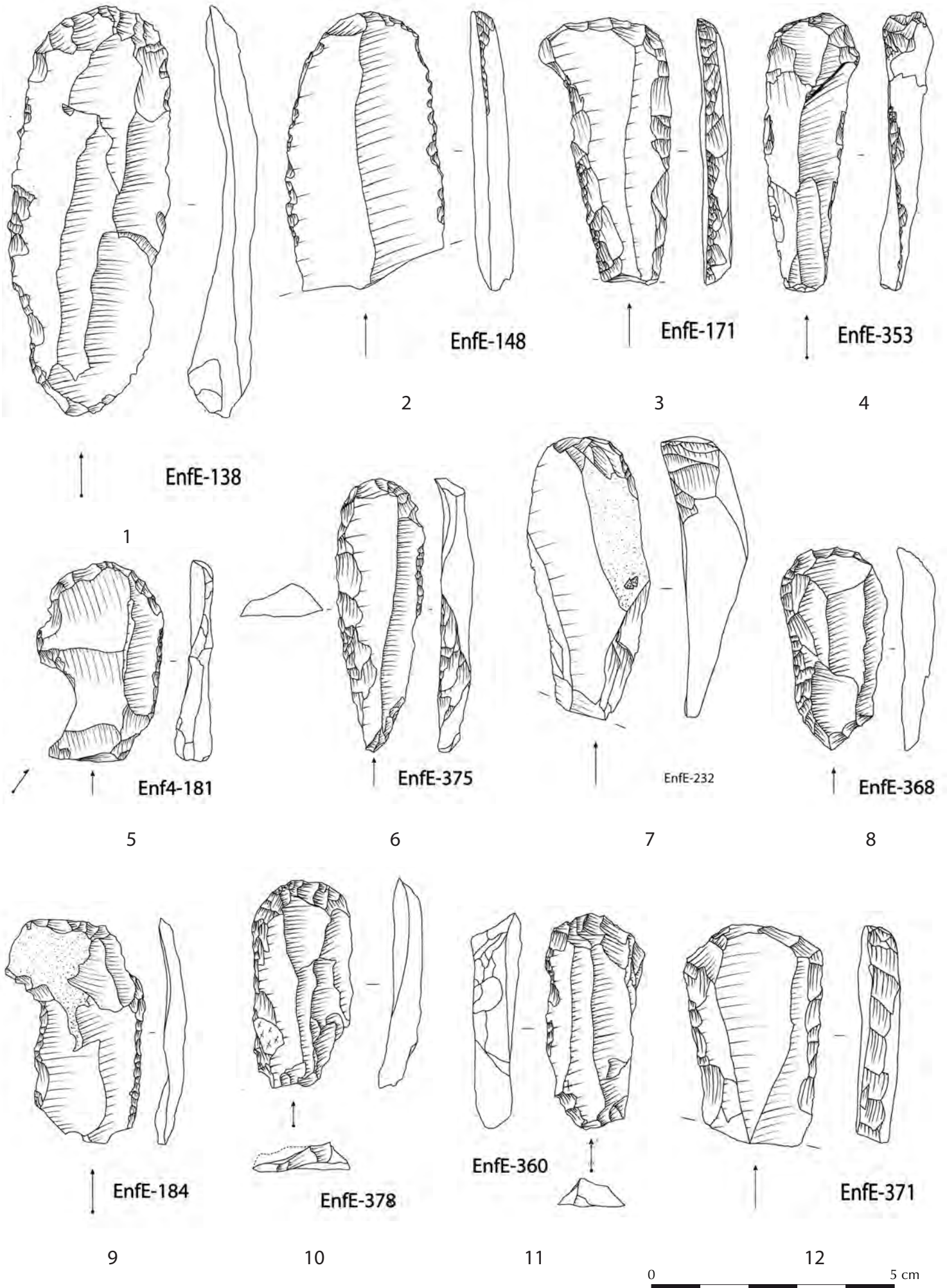


fig. 64 : [grotte des Enfants couche 4] - Dimensions des grattoirs.



n'apparaît aucune différence significative dans la proportion des différents types de support et la seule distorsion visible, par rapport à l'ensemble du matériel brut et retouché est une moindre utilisation des éclats, corollaire de l'utilisation plus importante des lames centrales.

- Outils retouchés
- ♦ Les grattoirs (n = 87)

Les grattoirs forment le groupe principal du point de vue numérique (environ 30 % des produits retouchés). Ce type est marqué par une importante variabilité morphologique (tableau 62).

Les dimensions sont variables (fig. 64) et correspondent en grande partie à celles des supports eux-mêmes. Un outil se distingue par des dimensions « hors normes » (83x32 mm, fig. 65, n° 1). Les supports utilisés (tableau 63) sont majoritairement des lames centrales (fig. 63, n°s 1, 2, 8, 9 et fig. 65, n°s 1-4, 6-12) et un peu plus rarement des recoupes latérales (fig. 63, n°s 4,7 et fig. 65, n°s 5) mais des éclats divers, corticaux ou non, sont également sélectionnés (fig. 63, n°s 3,5).

La retouche des bords est largement dominante, qu'elle soit bilatérale ou plus rarement unilatérale (tableau 64) ; dans certains cas, elle est convergente pour former une pointe proximale opposée au front du grattoir (fig. 65, n° 6). Ce dernier est distal dans la presque totalité des cas, à de très rares exceptions près (fig. 63, n° 8). La plupart des outils sont entiers (tableau 65) et les fractures, généralement proximales ou mésiales, sont surtout des fractures en flexion normale. Une fracture burinante profonde (fig. 65, n° 5) représente un cas particulier. Le caractère accidentel des fractures en flexion normale n'est pas toujours évident, qu'elles soient antérieures ou postérieures à la retouche des bords. La présence fréquente de retouches proximales, sous forme d'une troncature dans un cas (fig. 63, n° 1) ou de retouches plus discrètes (fig. 63, n°s 4, 6, 7 et fig. 65, n°s 6, 8, 10, 11), est un élément pouvant suggérer une volonté d'ajuster la longueur de l'outil ou au moins d'en aménager la base. La fracturation volontaire en flexion pourrait alors renvoyer aux modalités d'utilisation. Cela dit, les différents aménagements des bases et les fractures ne sont ni systématiques, ni homogènes et les longueurs elles-mêmes restent hétérogènes.

La diversité des matières premières employées pour la fabrication des grattoirs est importante (tableau 66). Alors que la majorité des ensembles ne comptent qu'un seul grattoir, plus rarement deux ou trois, certaines matières premières réunissent des effectifs plus importants : 301D2 (n = 10) ; 201A2 (n = 6) ; 102A1 (n = 6) et 102B1 (n = 22). C'est un fait remarquable que quatre ensembles regroupent à eux seuls un peu plus de la moitié des grattoirs. Les matières premières concernées appartiennent respectivement aux

| Retouches des bords | | | n |
|--------------------------|-------------------------|--------------|-----------|
| absentes ou irrégulières | bruttes | | 14 |
| | partielles/irrégulières | | 1 |
| régulières | bilatérales | parallèles | 47 |
| | | appointantes | 6 |
| | unilatérales | dextres | 8 |
| | | senestres | 11 |
| Total | | | 87 |

tableau 64 : [grotte des Enfants couche 4] - Retouches latérales des grattoirs.

| Fracturation | | | n |
|--|-----------------|--|-----------|
| Entier | | | 56 |
| Fracturation proximale | flexion normale | | 11 |
| | flexion oblique | | 1 |
| | burinante | | 1 |
| Fracturation mésiale | flexion normale | | 12 |
| | flexion oblique | | 1 |
| Fracturation sous le front de grattoir | flexion normale | | 5 |
| Total | | | 87 |

tableau 65 : [grotte des Enfants couche 4] - Fracturation des grattoirs.

| Région | Famille | Type | n |
|--|---------|-------|-----------|
| 1 — Provence occidentale | 301 | 301A2 | 1 |
| | | 301D1 | 3 |
| | | 301D2 | 10 |
| | 201 | 201A2 | 6 |
| | | 201B4 | 2 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 22 |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106A2 | 3 |
| | 208 | 208A1 | 4 |
| | 210 | 210A1 | 1 |
| | 303 | 303A1 | 1 |
| | 304 | 304A3 | 2 |
| | 306 | 306A1 | 1 |
| | | 306B1 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 12 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B2 | 1 |
| | | 101B4 | 1 |
| | 102 | 102A1 | 6 |
| | | 102A2 | 2 |
| | | 102B1 | 22 |
| | | 102B2 | 5 |
| | 105 | 105A1 | 3 |
| 107 | 107A1 | 1 | |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 41 |
| 5 — Italie imprécisé | 113 | | 2 |
| Indéterminés | 2000A | | 1 |
| | 2000A1 | | 6 |
| | 2000X | | 3 |
| Total général | | | 87 |

tableau 66 : [grotte des Enfants couche 4] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des grattoirs.

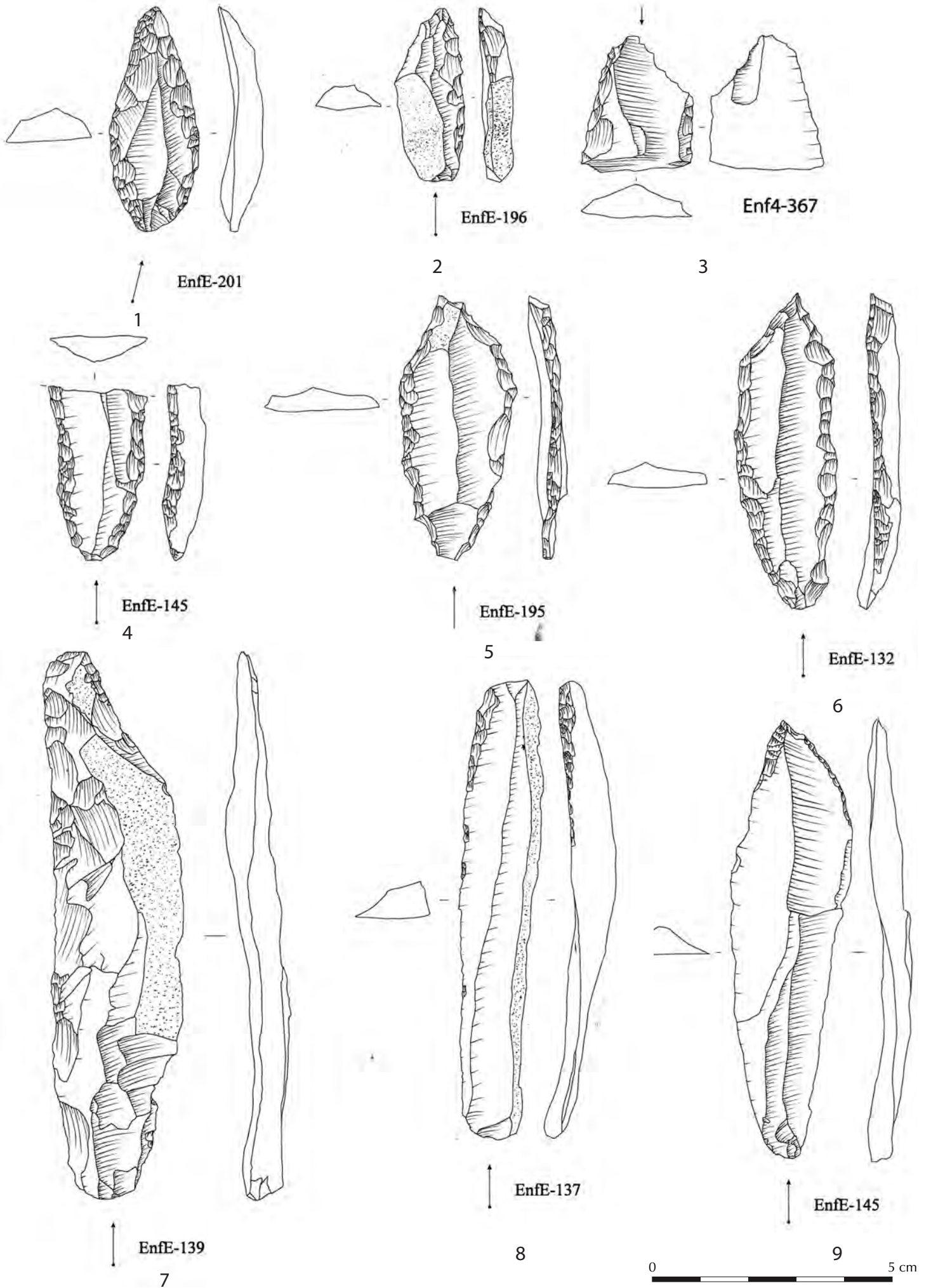


fig. 66 : [grotte des Enfants couche 4] - Lames retouchées.

| Type | n | |
|------------------|------------------------------------|-----------|
| Lames obtuses | Retouches unilatérales | 9 |
| | Retouches bilatérales | 8 |
| | Retouches marginales ou partielles | 14 |
| Lames appointies | Retouches apicales | 7 |
| | Retouches continues | 6 |
| Racloirs | | 17 |
| Fragments | Retouches unilatérales | 16 |
| | Retouches bilatérales | 16 |
| | Retouches partielles ou localisées | 6 |
| Total | | 99 |

tableau 67 : [grotte des Enfants couche 4] - Typologie des lames retouchées.

| | | Lames obtuses | Lames appointies | Racloirs | Fragments |
|--|--------------------|---------------|------------------|-----------|-----------|
| Schéma opératoire laminaire | Crêtes et entames | 2 | 1 | | 2 |
| | Recoupes/néocrêtes | 10 | 3 | | 6 |
| | Lames centrales | 16 | 8 | 3 | 24 |
| | Autres produits | 2 | | 12 | 2 |
| Schéma opératoire de production d'éclats allongés | Éclats corticaux | 1 | | 2 | |
| | Éclats centraux | | 1 | | |
| Indéterminés | | | | | 4 |
| Total | | 31 | 13 | 17 | 38 |

tableau 68 : [grotte des Enfants couche 4] - Supports utilisés pour l'aménagement des lames retouchées.

| Fracturation | Lames obtuses | Lames appointies | Racloirs | Fragments | Total |
|--------------------------|---------------|------------------|----------|-----------|-------|
| Entier | 13 | 9 | 15 | | 23 |
| Flexion normale | 9 | 1 | 2 | 25 | 37 |
| Flexion oblique | 1 | | | 1 | 2 |
| Percussion axiale | | | | | |
| Autres | 8 | 3 | | 5 | 17 |

tableau 69 : [grotte des Enfants couche 4] - Fracturation des lames retouchées.

deux pôles opposés du territoire d'approvisionnement dont elles constituent les ressources les plus importantes. Les matières premières locales (MPALP_305) ne sont absolument pas utilisées, en revanche, les silex des affleurements de Perinaldo (MPALP_106), peu éloignés, sont mobilisés de manière non négligeable (n = 3).

- ♦ Les pointes à face plane (n = 2)

Les pointes à face plane sont peu nombreuses (n = 2 : fig. 66, n^{os} 1-2). L'une des pièces est très régulière, aménagée par une retouche bilatérale rasante, envahissante. La pointe est distale et le talon est conservé. La seconde comporte les mêmes éléments mais la base du bord gauche présente une inclusion crayeuse. Les deux outils ont des dimensions très semblables (42x18x7 mm et 36x14x5 mm). Les matières premières appartiennent respectivement à l'un et l'autre des deux pôles du territoire d'approvisionnement : est pour l'une (201A4) et ouest pour l'autre (102B1). Il s'agit, dans les deux cas, de matières premières de très bonne qualité.

- ♦ Les lames retouchées et racloirs (n = 99)

Cette catégorie réunit une large majorité des pièces retouchées de l'assemblage (n = 99) et présente une relative hétérogénéité typologique (tableau 67). Parmi les lames obtuses, on note une présence importante de lames à retouche marginale et/ou localisée (n = 14) auxquelles s'ajoutent des lames obtuses à un (n = 9) ou deux bords retouchés (n = 8) et des pointes par retouches continues ou apicales en proportion égale (respectivement n = 6 et n = 7). Les racloirs, enfin, forment un groupe également important (n = 17). Les lames obtuses présentent une variabilité remarquable, depuis les lames à retouche marginale où l'aménagement, très discret, est formé par une retouche irrégulière marginale uni- ou bilatérale, jusqu'aux lames à retouche bilatérale parfois semi-abrupte profonde.

Les supports utilisés pour aménager ces outils sont diversifiés (tableau 68) et issus de toute la chaîne opératoire de production laminaire. Les lames retouchées sont plus fortement corrélées à des supports laminaires réguliers, et cette préférence est encore plus nette

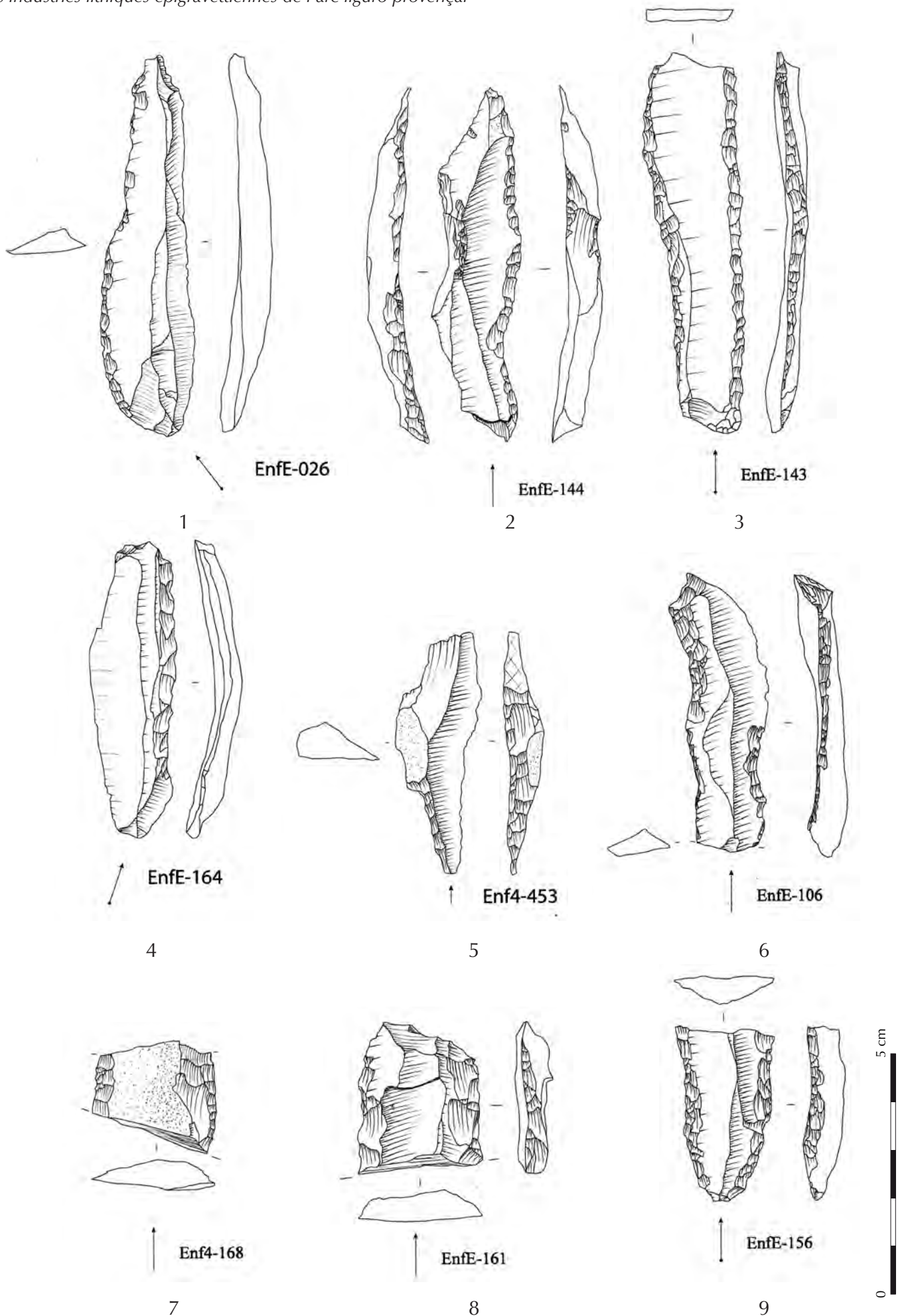


fig. 67 : [grotte des Enfants couche 4] - Lames retouchées.

| Région | Famille | Type | Lames obtuses | Lames appointies | Racloirs | Fragments | |
|--|---------|-------|---------------|------------------|-----------|-----------|---|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A1 | 1 | 1 | | 2 | |
| | | 201A4 | | | | | |
| | | 201B4 | 1 | | | | |
| | 301 | 301A2 | | 2 | | 2 | |
| | | 301C1 | 1 | | | | |
| | | 301D1 | | 2 | | | |
| 301D2 | | 2 | 1 | 2 | 8 | | |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 5 | 6 | 2 | 12 | |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106A2 | 1 | | | 3 | |
| | 208 | 208A1 | 3 | | | 2 | |
| | 211 | 211A1 | 1 | | | 1 | |
| | 303 | 303A1 | | | | | |
| | 305 | 305B1 | 1 | 2 | 2 | | |
| | 306 | 306A2 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | 306B4 | | | | 1 | |
| | 308 | 308B2 | | 1 | 1 | | |
| | | 308B3 | | | | | |
| 308B5 | | | | | | | |
| 405 | 405A | 1 | | | | | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 6 | 4 | 4 | 8 | |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | | | 1 | 4 | |
| | | 101B4 | 1 | | | | |
| | 102 | 102A1 | | | | 1 | 2 |
| | | 102A2 | | | | | 2 |
| | | 102B1 | 3 | 1 | 3 | 6 | |
| | | 102B2 | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| | 105 | 105A1 | 3 | 1 | 1 | | |
| 107 | 107A1 | 1 | | | 1 | | |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 11 | 3 | 8 | 15 | |
| 4 — Apennins toscans | 110 | 110A4 | 1 | | | 1 | |
| 5 — Italie mal précisé | 113 | 113 | 3 | | 2 | | |
| | 117 | 117 | 1 | | | 1 | |
| | 118 | 118 | 1 | | | | |
| Hors référentiel | 2000 | | 1 | | | | |
| | 2000A | | | | 1 | | |
| Indéterminables | 2000X | | 1 | | | 1 | |
| Total général | | | 31 | 13 | 17 | 38 | |

tableau 70 : [grotte des Enfants couche 4] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des lames retouchées.

| Nombre d'encoches | n |
|-------------------|----|
| 1 | 14 |
| 2 | 10 |
| 3 | 3 |
| 4 | 1 |

tableau 71 : [grotte des Enfants couche 4] - Nombre d'encoches par pièce encochée.

| Organisation des encoches | | | n | |
|---------------------------|-------------|-------------|-----------|---|
| Encoche unique | Dextre | Directe | 5 | |
| | | Inverse | 1 | |
| | Senestre | Directe | 6 | |
| | | Inverse | 2 | |
| Encoches multiples | Dextres | Directes | 3 | |
| | Senestres | Directes | 1 | |
| | | Bilatérales | Directes | 5 |
| | | | Alternées | 4 |
| | Alternantes | 1 | | |
| Total | | | 28 | |

tableau 72 : [grotte des Enfants couche 4] - Organisation des encoches sur les pièces encochées.

| | Type de support | n |
|-----------------------------|-------------------|-----------|
| Schéma opératoire laminaire | Crêtes et entames | 3 |
| | Recoupes | 3 |
| | Lames centrales | 16 |
| Indéterminables | | 6 |
| Total | | 27 |

tableau 73 : [grotte des Enfants couche 4] - Supports utilisés pour aménager des encoches.

| Région | Famille | Type | n |
|--|---------|-------|-----------|
| 1 — Provence occidentale | 301 | 301D1 | 1 |
| | | 301D2 | 1 |
| | 201 | 201A2 | 3 |
| | | 201B4 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 6 |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106A2 | 2 |
| | 306 | 306A2 | 1 |
| | 307 | 307A1 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 4 |
| 3 — Apennins ligures | 101 | 101B1 | 3 |
| | | 102A1 | 2 |
| | 102 | 102A2 | 2 |
| | | 102B1 | 5 |
| | | 102B2 | 2 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 14 |
| Indéterminés/Indéterminables | 2000A1 | | 2 |
| | 2000X | | 2 |
| Total général | | | 28 |

tableau 74 : [grotte des Enfants couche 4] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des encoches.

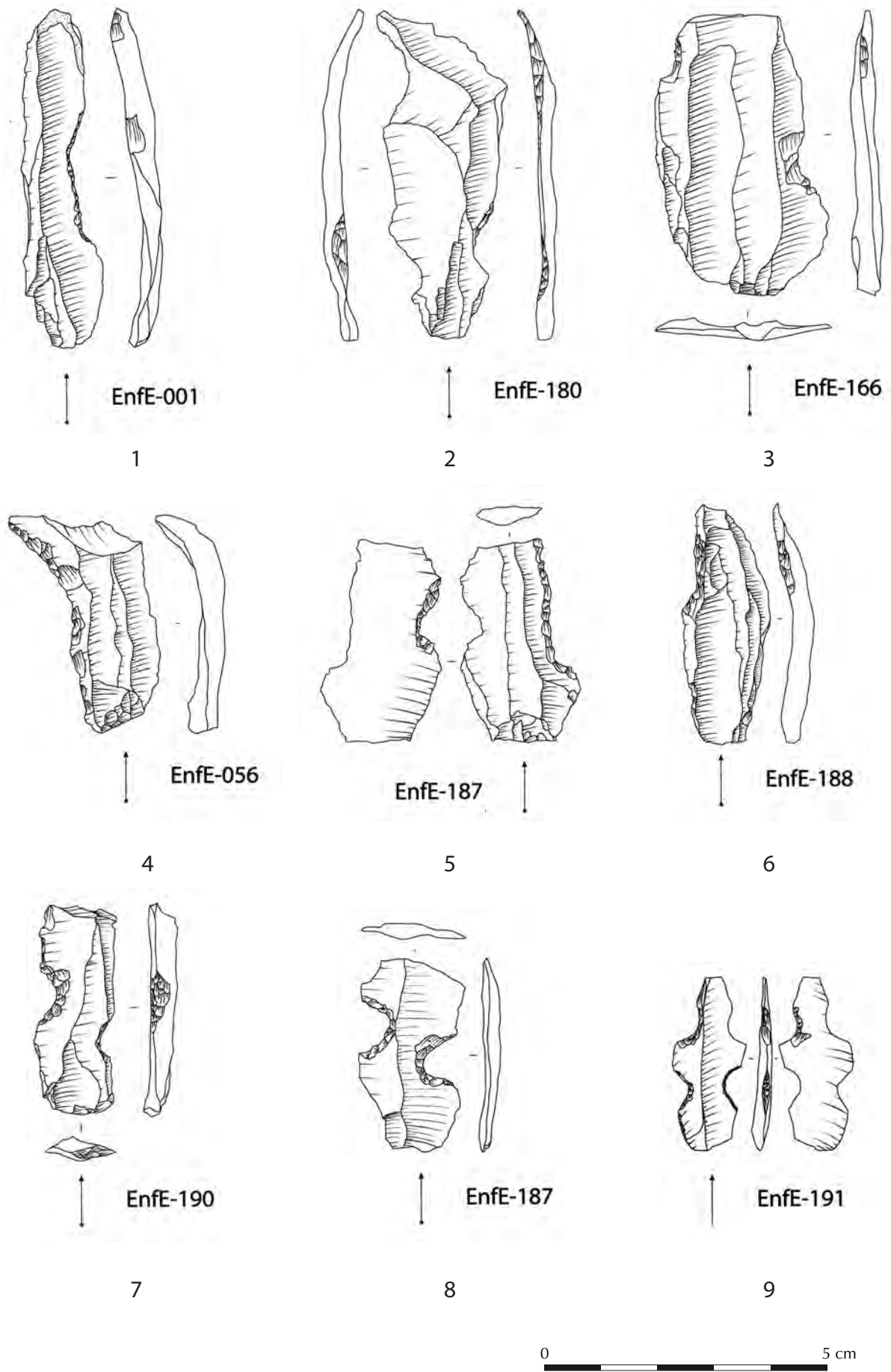


fig. 68 : [grotte des Enfants couche 4] - Lames à encoches.

pour les lames appointies, alors que les racloirs sont fréquemment aménagés sur des sous-produits: des éclats corticaux (n = 3) ou non (n = 14) ou sur des tablettes associées aux débitages laminaires (n = 4). Les dimensions sont hétérogènes et indépendantes du type morphologique.

| Type | n |
|---------------------------------|---|
| Burins d'axe | 2 |
| Burins d'angle sur troncature | 7 |
| Burins dièdres | 4 |
| Burins latéraux sur bord abattu | 3 |
| Burins latéraux sur bord brut | 2 |
| Autres burins | 2 |
| Nucléus sur lame/éclat | 7 |

tableau 75 : [grotte des Enfants couche 4] - Typologie des burins.

Le taux de pièces fracturées est imposant, très généralement en flexion normale (tableau 69). L'ensemble des matières premières est engagé dans la fabrication de cette catégorie d'outils (Tableau 63). La majorité des ensembles pétrographiques ne compte qu'une à six lames retouchées et racloirs¹² chacun : près de deux tiers des ensembles (20 sur 32) n'en comptent qu'une ou deux. Seuls deux types de silex fournissent des groupes plus importants : 301D2 (n = 13); 102B1 (n = 13). Pour les racloirs, les silex de Provence occidentale sont sous représentés mais on ne note aucune utilisation préférentielle des matières premières locales.

- ♦ Les lames et éclats encochés (n = 28)

Ces outils (fig. 68) associent fréquemment plusieurs encoches (tableau 71) très majoritairement directes (tableau 72). Elles sont aménagées sur un ou deux bords en proportions égales (respectivement n = 14 et n = 10) plus rarement sur l'extrémité distale (n = 2). Les supports utilisés, comme pour les catégories précédentes, sont laminaires et principalement sélectionnés parmi les lames centrales (tableau 73). Les dimensions varient mais les longueurs des pièces entières sont globalement comprises entre 32 et 39 mm (une exception à 49 mm).

La liste des matières premières mobilisées est parfaitement comparable à celle des grattoirs (tableau 74). Les ressources de Provence occidentale d'une part et des Apennins septentrionaux de l'autre forment toujours l'essentiel de l'effectif. Les distances les plus lointaines ne sont pas représentées. La diversité reste importante avec une majorité d'ensembles ne comptant qu'une ou deux pièces et de plus rares en regroupant trois ou quatre.

- ♦ Les burins

L'effectif des burins (n = 18; 6%) est limité. La diversité des types (tableau 75) et des dimensions (fig. 70) sont des principaux éléments à relever pour cette catégorie d'outils. Les burins (fig. 69 : n^{os} 1-5) sont aménagés préférentiellement sur lames centrales (n = 13) et plus rarement sur des produits latéraux (n = 1), des lames d'ouverture (n = 1) ou sur des éclats (n = 4). Les dimensions sont hétérogènes et liées à la variabilité des supports, peu retouchés.

Les nucléus sur éclats de la série sont diversifiés. Ceux issus de la modalité lamellaire A s'éloignent clairement d'une morphologie de burin, ceux liés à la modalité B en revanche s'apparentent à des burins multiples sur troncature ou tendent vers un type burin transversal. Ces morphologies s'éloignent sensiblement des burins non assimilables à des nucléus et la majorité des distinctions ne posent pas de problème particulier. Deux nucléus présentent cependant une ambiguïté. Ces deux pièces portent des coups de burins multiples sur un ou deux bords. Dans les deux cas, le support d'origine est fortement transformé par la retouche avant l'enlèvement des chutes. Ces dernières sont lamellaires mais réfléchissent vers la moitié de la pièce. Prises comme des nucléus, ces pièces présentent toutes les caractéristiques de celles présentées plus haut. Ces deux objets sont associés à des matières premières des bassins nord-varois. Leurs dimensions sont relativement importantes par rapport aux dimensions

12. tous types confondus et fragments compris.

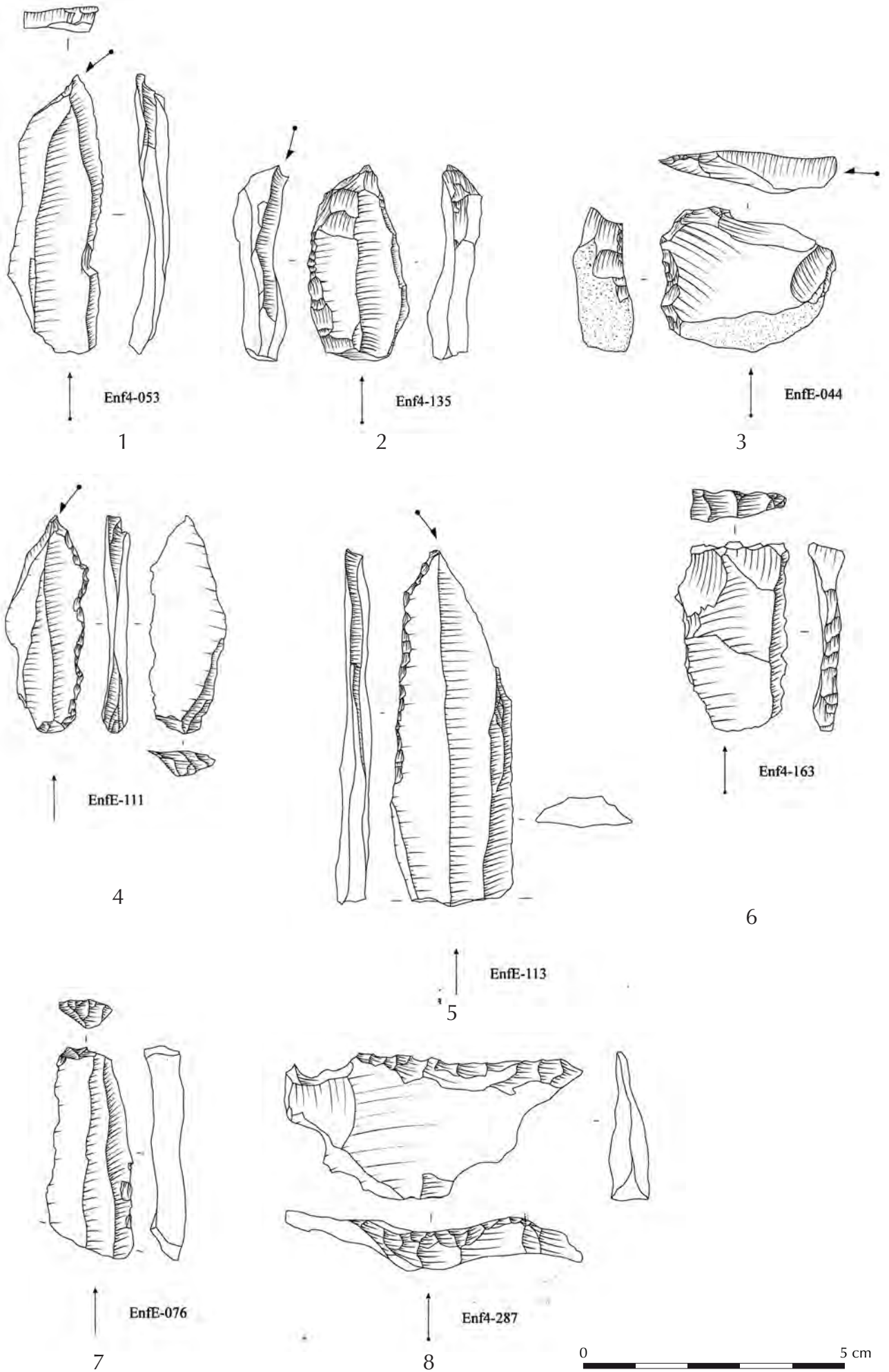


fig. 69 : [grotte des Enfants couche 4] - Autres outils retouchés.

| Région | Famille | Type | Effectif |
|-----------------------------------|---------|--------|----------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A2 | 3 |
| | | 201A4 | 1 |
| | 301 | 301A2 | 2 |
| | | 301C1 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 7 |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106A2 | 1 |
| | 208 | 208A1 | 3 |
| | 305 | 305B3 | 1 |
| | 308 | 308B1 | 2 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 7 |
| 3 — Apennins ligures | 101 | 101B1 | 1 |
| | 102 | 102B1 | 2 |
| | | 102B2 | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 4 |
| Indéterminés | | 2000A | 1 |
| | | 2000A1 | 1 |
| Total général | | | 20 |

tableau 76 : [grotte des Enfants couche 4] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des burins.

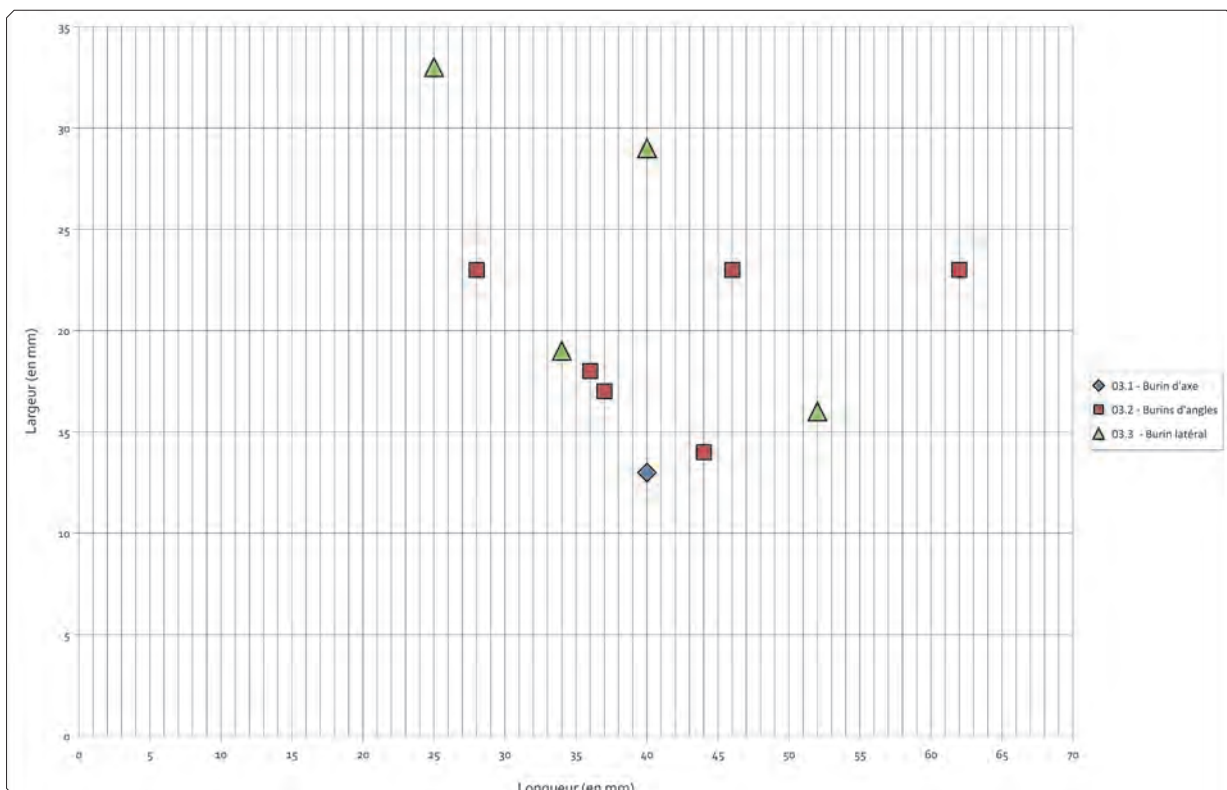


fig. 70 : [grotte des Enfants couche 4] - Dimensions des burins.

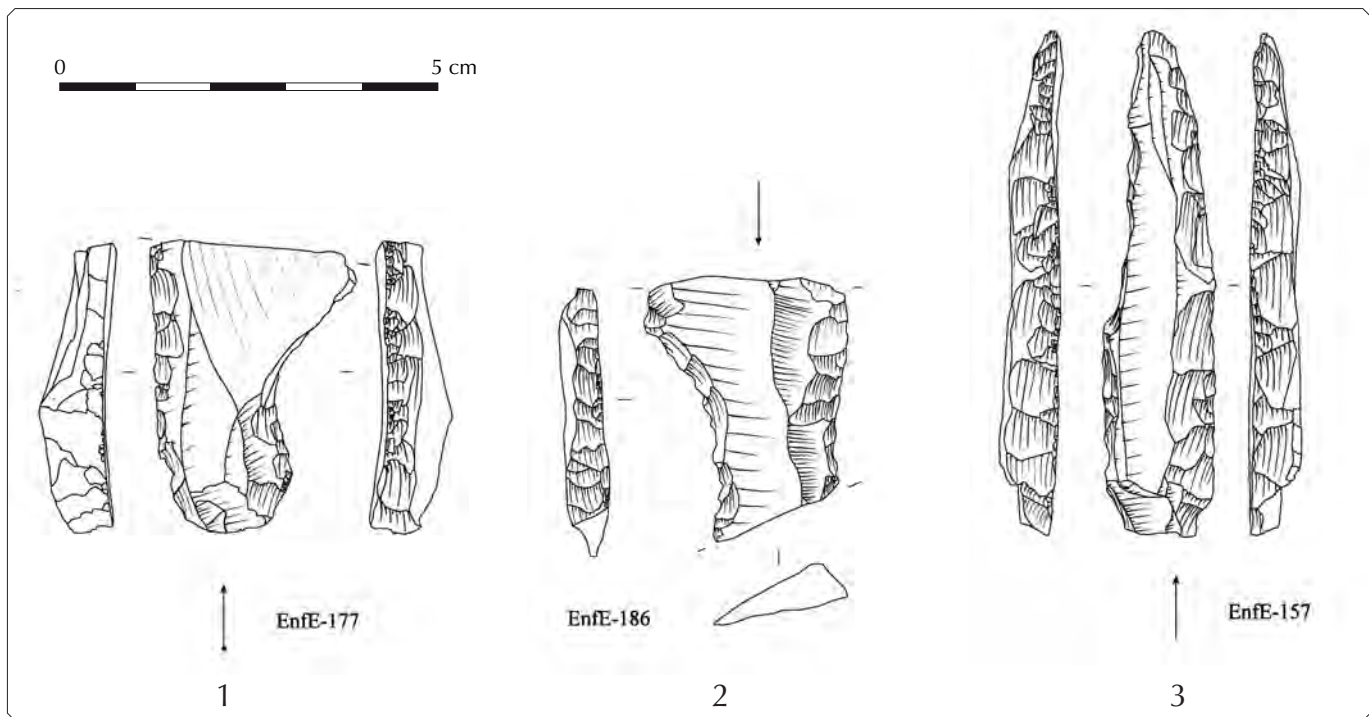


fig. 71 : [grotte des Enfants couche 4] - Fragments à cran et pointe de la Gravette.

moyennes des burins et les épaisseurs en particulier (8 et 12 mm) font partie de la frange haute des valeurs. L'interprétation de ces pièces comme nucléus, privilégiée ici, n'est pas exempte de doute : il appartiendra à une étude plus approfondie sur ce sujet de lever les difficultés inhérentes à l'interprétation de ces objets.

La répartition par matières premières (tableau 76) fait ressortir une différence marquée par rapport aux outils examinés précédemment : les matières premières originaires des Apennins septentrionaux sont très nettement sous-utilisées en regard de leur poids total dans l'assemblage. Les autres aires géographiques d'origine sont représentées de manière égale et l'on retrouve en revanche la relation « un outil par ensemble pétrographique » déjà relevée pour les autres catégories.

- ♦ Les troncatures (n = 5)

Les troncatures normales (n = 1 : fig. 69 : n^{os} 6-7) ou obliques (n = 4) forment un groupe très réduit. Elles sont aménagées sur des lames latérales (n = 3), éclats de réfection de plan de frappe (n = 1) ou sur lame centrale (n = 1). Les troncatures sont généralement distales (une exception) et profondes. Contrairement aux outils précédents, les troncatures se caractérisent par une relative homogénéité des dimensions : largeur comprise entre 15 et 27 mm et longueur (pièces entières) entre 35 et 45 mm. Seules les matières premières des Apennins septentrionaux (n = 3) et des bassins nord-varois (n = 2) sont concernées par ces types d'outils. Les ressources locales, comme celles de Provence occidentale sont absentes, ainsi que les silex relativement proches au sein du corridor littoral (silex de Perinaldo notamment). Aucun ensemble ne regroupe plus d'une troncature.

- ♦ Pièces esquillées

Quatre pièces esquillées ont été reconnues dans l'assemblage. Les supports utilisés sont impossibles à déterminer dans la majorité des cas (trop transformés par l'esquillement). Elles ont des dimensions hétérogènes : longueurs comprises entre 23 et 43 mm et largeurs variant

entre 16 et 28 mm. Les épaisseurs en revanche sont importantes et plus homogènes : entre 8 et 12 mm. Les matières premières d'origine sont essentiellement occidentales : Provence occidentale (n = 3) et plus discrètement bassins nord-varois (n = 1). Là encore, chaque ensemble ne compte qu'une unique pièce esquillée.

- Armatures

Les armatures ne représentent qu'une faible part de l'assemblage (n = 43 ; 15 %) ce qui reste une constante dans ce site. La caractéristique la plus remarquable des armatures de cet assemblage est que les microgravettes ne constituent pas le type dominant.

- ♦ Pointe de la Gravette (n = 1)

Cette armature (fig. 71, n° 3) est une gravette de grande dimension (63x15x6 mm) aménagée dans un silex italien (102B1) sur un support laminaire de plein débitage. Le bord abattu est dextre et strictement rectiligne. Le bord opposé est aménagé par une retouche directe continue. La pièce porte une fracture d'impact axial qui laisse peu de doute sur sa destination fonctionnelle.

- ♦ Pointe à cran (n = 2)

L'assemblage compte deux fragments de pièces à crans (fig. 71, n°s 1-2). Dans les deux cas, la fracture intervient au-dessus du cran, les interpréter comme des pointes relève donc de l'hypothèse. Elles sont aménagées sur des supports plats, larges et rectilignes parfaitement compatibles avec la production laminaire de l'assemblage. Le support initial avait une largeur importante (resp. plus de 25 et 30 mm). Le cran, aménagé par une retouche directe

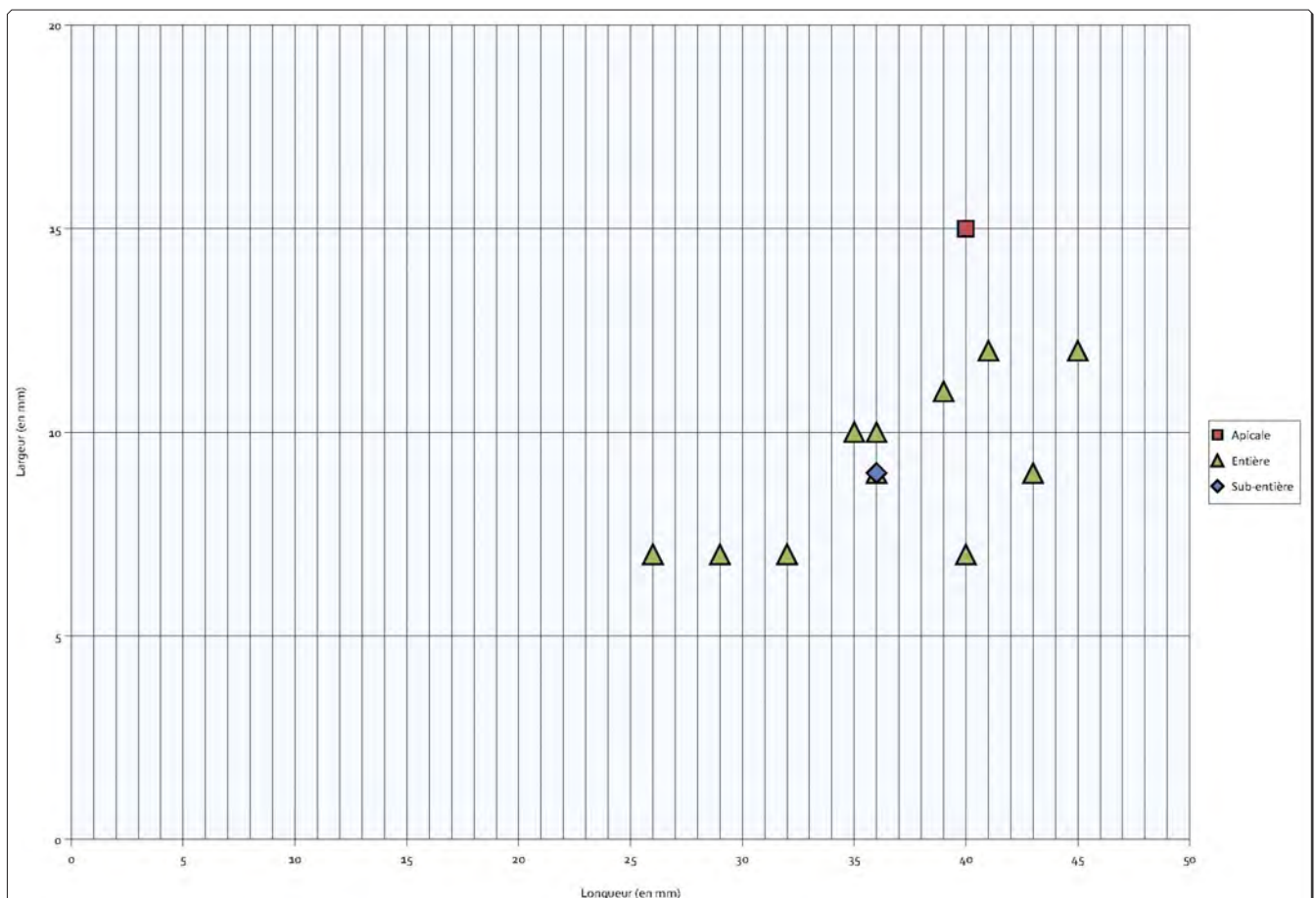


fig. 72 : [grotte des Enfants couche 4] - Dimensions des pointes à dos courbe.

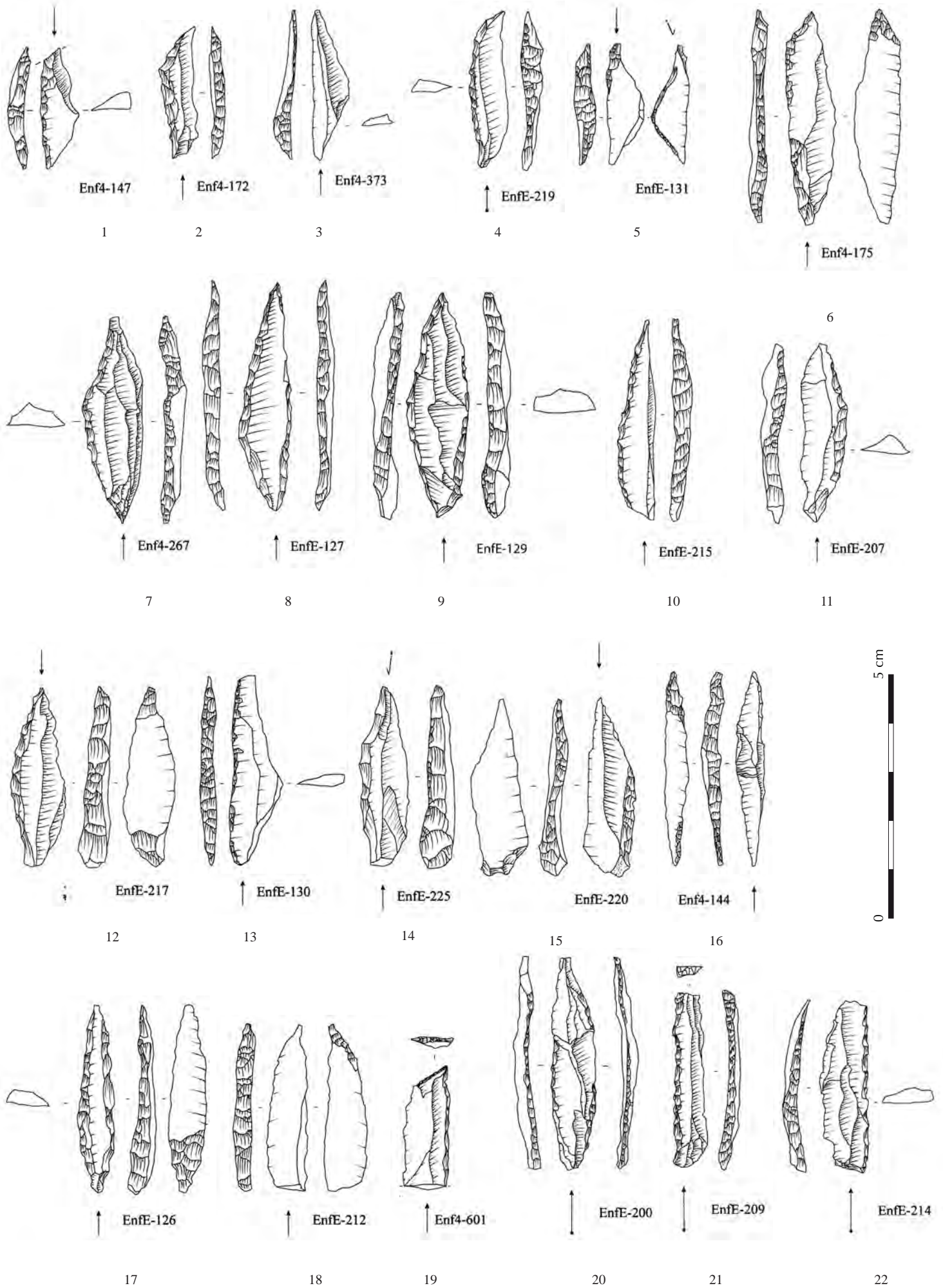


fig. 73 : [grotte des Enfants couche 4] - Armatures.

abrupte régulière, entame profondément la largeur (18 mm dans les deux cas). La retouche se prolonge au-delà du cran le long du bord adjacent, elle est recoupée par la fracture. Le bord opposé, rectiligne, est aménagé par une retouche rasante longue plate et large également antérieure par la fracture. L'une des pièces est brûlée (matière première indéterminable), la seconde est aménagée dans un silex des Apennins septentrionaux (102A3). Seule la latéralisation du cran diffère entre ces deux fragments remarquablement semblables.

♦ Pointes à dos courbe (n = 13)

Ces pointes (fig. 73, n^{os} 7-15) forment l'un des groupes d'armatures les plus conséquents de l'assemblage. Elles se caractérisent par un bord abattu courbe, parfois légèrement anguleux (n = 7) formant une pointe par convergence avec un bord opposé rectiligne, brut ou retouché. La latéralisation du dos est indifférente (5 à droite et 8 à gauche).

Les supports utilisés pour la fabrication de ces armatures sont des lamelles ou des petites lames, relativement fines et larges, type de supports fortement favorisé par les débitages laminaires sur cintre ouvert et leurs équivalents lamellaires décrits plus haut (modalité A). Toutes ces armatures sont façonnées sur des lames centrales. Les dimensions de ces armatures sont relativement homogènes (fig. 72) : les longueurs se concentrent entre 26 et 45 mm alors que les largeurs sont comprises entre 7 et 12 mm. Cette gamme de dimensions – si l'on tient compte de la réduction liée à la retouche – évoque bien celle des petites lames issues des dernières étapes du débitage des nucléus laminaires, y compris celles qui ont une dimension « lamellaire ».

La pointe est distale dans la majorité des cas (n = 11). Les 2 exceptions sont des cas particuliers où l'aménagement de la pointe dans la partie proximale répond à une morphologie distale particulière : la présence de cortex pour l'une et un réfléchissement pour l'autre. Le bord opposé au dos peut être retouché mais la nature et l'ampleur de cette retouche varient fortement d'une pièce à l'autre (tableau 77). Cette diversité souligne la souplesse des schémas de retouche qui permet d'homogénéiser à cette étape des supports initialement peu normalisés. Le taux de fracturation est très faible pour ce groupe d'armatures et seules une d'entre elles présente des traces d'impact.

La distribution de ces armatures entre les différents ensembles pétrographiques (tableau 78) est identique à celle que nous avons constatée pour les grattoirs et les lames à retouche latérale : les matières premières locales ne sont pas utilisées, les matières premières des Apennins septentrionaux représentent plus de la moitié de l'effectif et les sources provençales (Provence occidentale, Bassins nord-varois) sont plus discrètes. On note la présence de deux armatures appartenant à un silex italien, d'origine imprécise mais potentiellement lointaine (Marches ?). La répartition est toujours la même : une majorité des ensembles ne comptent qu'une armature et les regroupements plus importants sont rares et ne concernent que des matières premières réunissant de fort effectifs globaux.

| Retouche opposée au bord abattu | n |
|---------------------------------|---|
| Non | 6 |
| Directe continue | 1 |
| Directe discontinue | 1 |
| Inverse apicale et basale | 1 |
| Inverse basale | 2 |
| Inverse apicale | 2 |

tableau 77 : Retouche opposée au bord abattu pour les pointes à dos courbe.

| Région | Famille | Type | n |
|-----------------------------------|---------|-------|----|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A2 | 1 |
| | | 201A4 | 1 |
| | 301 | 301C1 | 1 |
| | | 301D2 | 2 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 5 |
| 2 — Corridor littoral | 208 | 208A1 | 1 |
| | 210 | 210A1 | 1 |
| | 308 | 308B1 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 3 |
| 3 — Apennins ligures | 101 | 101B1 | 1 |
| | | 101B4 | 2 |
| | 102 | 102A1 | 1 |
| | | 102B1 | 6 |
| | | 102B2 | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 11 |
| 5 — Italie mal précisé | | 113 | 2 |
| | | 2000A | 1 |
| Total général | | | 22 |

tableau 78 : Matières premières mobilisées pour la fabrication des pointes à dos courbe.

| Retouche opposée au bord abattu | n |
|---|---|
| Non | 1 |
| Directe continue ou discontinue | 1 |
| Inverse apicale | 1 |
| Directe et inverse apicale et/ou basale | 3 |

tableau 79 : Retouche du bord opposé au dos pour les microgravettes.

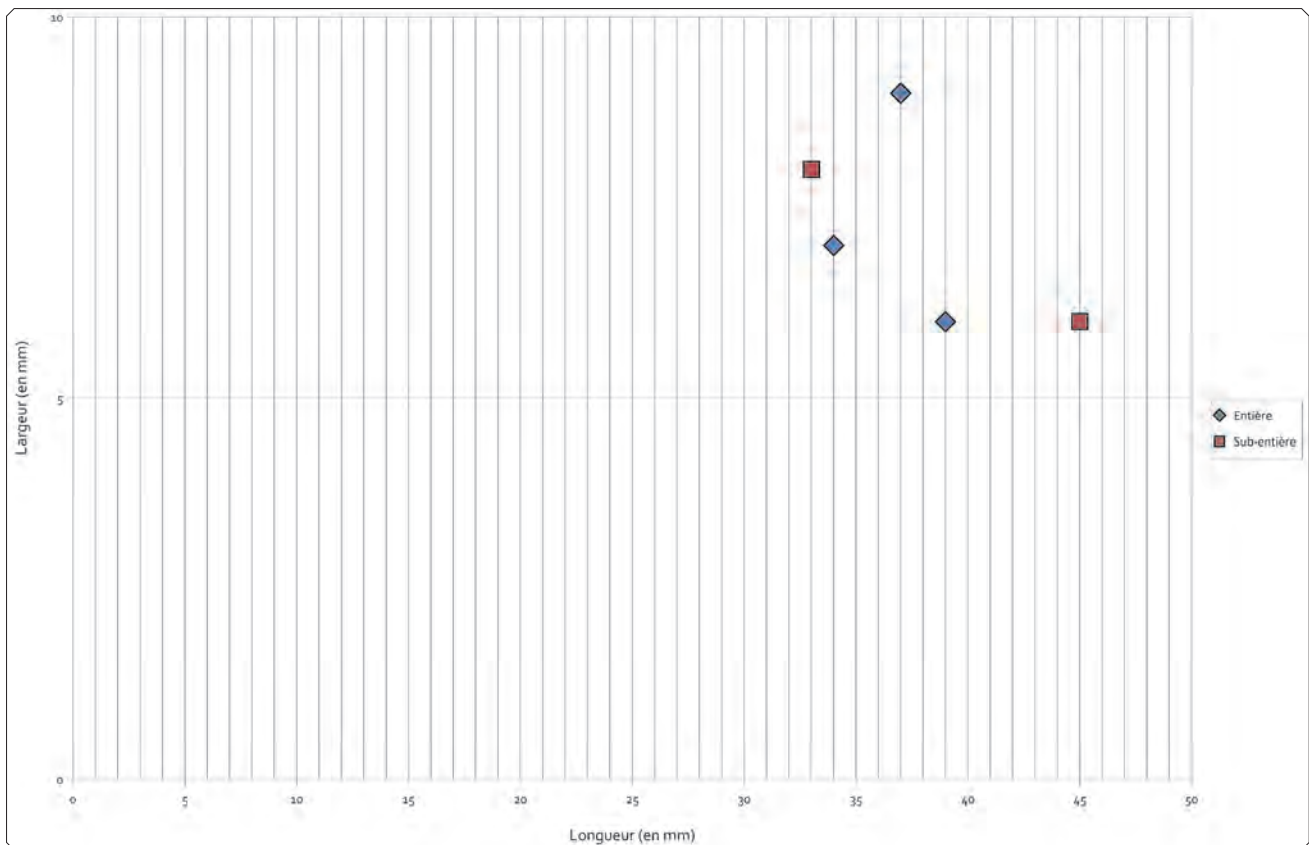


fig. 74 : [grotte des Enfants couche 4] - Dimensions des microgravettes.

- ♦ Triangles (n = 6)

L'assemblage compte 6 triangles (fig. 73, n^{os} 1,3,5) qui forment un groupe très homogène, en dimensions comme en morphologie. Ils sont toujours latéralisés à droite par deux troncatures directes. Le bord opposé, rectiligne porte fréquemment une retouche directe d'ampleur variable. Les longueurs sont comprises entre 24 et 37 mm, les largeurs entre 7 et 9 mm. Les supports utilisés sont systématiquement des lamelles centrales, elles sont extraites des meilleures matières premières disponibles : silex oligocène de type 301D2 (n = 1), radiolarites et silex des Apennins septentrionaux (101B4, n = 1 et 102B1, n = 2) et des silex de la Maiolica d'origine mal déterminée (MPALP_113 ; n = 2).

- ♦ Pointe à bord abattu rectiligne (n = 6)

Les microgravettes forment un groupe très réduit (n=6 : fig. 73, n^{os} 16,18) Leurs dimensions sont homogènes : longueurs comprises entre 33 et 45 mm, largeurs entre 6 et 9 mm (fig. 74). Elles sont aménagées sur des lamelles issues de phases de plein débitage. Le dos, profond ou total, est indifféremment dextre (n = 3) ou senestre (n = 3) et le bord opposé est diversement traité (tableau 79). Deux d'entre elles sont impactées.

Une pointe à deux bords abattus (fig. 73, n^o 17) a été rattachée à ce groupe ; l'un des bords abattus (droit) est rectiligne alors que l'autre est légèrement convexe. Les dimensions de cette armature sont également comparables à celles des autres pointes (45x8x4 mm).

Ces armatures se répartissent de manière égale entre des matières premières de Provence occidentale (n = 2, resp. 201A4 et 301C1) et des Apennins septentrionaux (n = 2, resp. 102A1 et 102B2). La dernière microgravette est indéterminée. Les matières premières locales, et plus largement l'ensemble des matériaux du corridor littoral, sont inutilisés.

- ♦ Lamelles à dos (n = 6)

Les lamelles à dos forment un ensemble hétérogène (fig. 73, n^{os} 19-22). Elles sont aménagées sur des lamelles centrales (une exception sur une recoupe). Le dos, généralement marginal, modifie peu la morphologie de la lamelle, il est indifféremment dextre (n = 2) ou senestre (n = 3). Le bord opposé est généralement laissé brut, sauf dans un cas (fig. 73, n^o 20) où une retouche abrupte marginale en régularise la délinéation. Deux lamelles tronquées présentent des caractéristiques un peu différentes (fig. 73, n^{os} 19,21) avec un dos profond, régulier et rectiligne et une troncature distale (normale dans un cas, légèrement oblique dans l'autre). Les matières premières mobilisées proviennent de Provence occidentale (n = 3, 201A2, 301D1 et 301D2), des bassins nord-varois (n = 1; 303A1) et des Apennins septentrionaux (n = 2; 101B1, 105A1), les matières premières locales étant, là encore, inutilisées. Avec toutes les limites d'un groupe aussi réduit, nous notons donc une légère sous-représentation des matières premières italiennes au profit des matériaux provençaux. Aucun ensemble ne réunit plus d'une lamelle à dos, elles sont toutes entières ou sub-entières.

- ♦ Fragments de pièces à bord abattu

Les fragments sont peu nombreux dans l'assemblage (n = 3) et l'on peut y voir la conséquence de l'absence de tamisage. Peu à dire sur ces fragments (1 fragment obtus, 1 fragment de pointe, 1 fragment à deux bords abattus). Ces trois fragments appartiennent à des matières premières des bassins nord-varois (resp. 208A1, 211A1 et 303A1). S'ajoutent à ces fragments deux armatures à dos partiel qui évoquent de probables ébauches. Ces deux pointes portent une retouche très localisée sur l'apex.

2.1.3.3 - Étude des ensembles lithiques

La diversité des matières premières reconnues dans cet assemblage est encore plus importante que celle de l'assemblage 5 qui précède (page 149). L'étendue du territoire d'approvisionnement est la même mais les ressources exploitées au sein de cet espace varient en partie. Une part majeure de l'approvisionnement est assurée par des ressources lointaines et les matières premières locales sont très nettement minoritaires (tableau 80).

2.1.3.3.1 - Les matières premières de l'espace proche

L'unique ressource de l'espace proche est constituée par les Poudingues à *Microcodium* lutétiens. Dans l'assemblage, ces ressources sont numériquement bien représentées par les silex de famille 305 (tableau 80). Les différents types, représentant des effectifs globalement équivalents (entre 23 et 45 pièces : tableau 81), correspondent bien à la variabilité connue des

| Localisation des sources | | Effectifs cumulés | | |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------|---------------------------------|
| | | n | % | % restreint (hors indéterminés) |
| Local | | 168 | 19 % | 20 % |
| Lointain | Provence occidentale | 185 | 21 % | 22 % |
| | Corridor littoral (hors local) | 176 | 20 % | 37 % |
| | Apennins septentrionaux | 395 | 33 % | 35 % |
| | Apennins toscans | 2 | < 1 % | < 1 % |
| | Marches/Vénétie | 15 | 2 % | 2 % |
| Indéterminés | | 24 | 3 % | |
| Indéterminables | | 26 | 3 % | |
| Total local | | 168 | 19 % | 20 % |
| Total lointain | | 673 | 76 % | 80 % |
| Total | | 891 | 100 % | 100 % |

tableau 80 : Rappel sur les matières premières de l'assemblage par grandes régions.

| Zone | Type | n | Fréquence | |
|---------------------------------|-------|------------|-------------------|------------------------|
| | | | dans l'assemblage | dans le domaine proche |
| Ventimiglia 1 | 305A1 | 30 | 4 % | 18 % |
| | 305B1 | 45 | 5 % | 57 % |
| | 305B2 | 38 | 4 % | 23 % |
| | 305B3 | 32 | 4 % | 19 % |
| | 305B4 | 23 | 3 % | 14 % |
| Total zone Ventimiglia 1 | | 168 | 20 % | 100 % |

tableau 81 : Ensembles pétrographiques dans l'espace proche.

| chaîne opératoire | Séquences | | 305A1 | 305B1 | 305B2 | 305B3 | 305B4 | Total |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | |
| Éclats allongés | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | |
| | Configuration / entretien | Éclats de crêtes | 1 | | | | | 1 |
| | | Éclats corticaux | 2 | 1 | 3 | | 4 | 10 |
| | | Éclats non corticaux | 1 | 2 | | | 1 | 4 |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | |
| | | Produits latéraux | | 1 | | | 3 | 4 |
| | | Produits centraux | 5 | 13 | 9 | 3 | 3 | 33 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | 1 | | 1 | | 2 |
| | Abandon | Changements de plan de frappe | | | | | | |
| | | Nucléus épuisé | 1 | 1 | 1 | | | 3 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | |
| Total | | | 10 | 19 | 13 | 4 | 11 | 57 |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | 1 | 3 | 1 | 2 | | 7 |
| | Divers éclats non corticaux | | 2 | 4 | 1 | 1 | | 8 |
| | Cassons | | 17 | 19 | 23 | 25 | 12 | 96 |
| | Fragments divers | | | | | | | |
| | Micro-éclats | | | | | | | |
| Total | | | 30 | 45 | 38 | 32 | 23 | 168 |

tableau 82 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles locaux (MPALP_305).

| Typologie | 305A1 | 305B1 | 305B2 | 305B3 | 305B4 | Total |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Burins | | | | 1 | | |
| Racloirs | | 3 | | | | |
| Total | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| Total support (bruts et retouchés) | 29 | 44 | 37 | 32 | 23 | 165 |
| Taux de retouche | 0% | 7% | 0% | 3% | 0% | 2% |

tableau 83 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles locaux (MPALP_305).

| Zone | Type | n | Fréquence | |
|---------------------------|-------|------------|--------------------------|---|
| | | | du total de l'assemblage | des ensembles des Apennins septentrionaux |
| Travo 2 | 102A1 | 34 | 4% | 12% |
| | 102A2 | 12 | 2% | 4% |
| | 102B1 | 118 | 14% | 41% |
| | 102B2 | 54 | 6% | 19% |
| | 105A1 | 21 | 2% | 7% |
| Total zone Travo 2 | | 239 | 28% | 83% |
| Bardi 1 | 101B1 | 38 | 4% | 13% |
| | 101B2 | 2 | < 1% | 1% |
| | 101B4 | 9 | 1% | 3% |
| Total zone Bardi 1 | | 49 | 6% | 17% |
| Spezia 1 | 107A1 | 7 | 1% | 2% |
| Total | | 295 | 34% | 100% |

tableau 84 : [grotte des Enfants couche 4] - Ensembles pétrographiques des Apennins ligures.

silex de cette famille dans les affleurements strictement locaux de la zone Ventimiglia 1. La meilleure qualité de silex, représentée par le type 305B1, ne bénéficie d'aucune sélection préférentielle.

En dehors d'un nucléus évoquant la possibilité d'un débitage microlamellaire, que nous ne sommes pas en mesure de décrire en l'absence totale des produits associés (cf. page 177 et suivantes), ces ensembles se rapportent entièrement aux productions d'éclats allongés.

Toutes les étapes de la chaîne opératoire sont représentées dans ces ensembles (tableau 82) documentant un débitage mené intégralement sur le site. La présence de nombreux débris (n = 96) illustre à la fois la mauvaise qualité des matières premières (diaclasses abondantes) et la

| CO | Séquences | | 101B1 | 101B 2 | 101B 4 | 102A1 | 102A2 | 102B1 | 102B2 | 105A1 | 107A1 | Total | |
|---------------------------------|-------------------------------|---|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | |
| | Configuration / entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | | 6 | 2 | 6 | 3 | 1 | 1 | 18 | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | 6 | 3 | 1 | 2 | 10 | |
| | | Produits latéraux | 6 | 1 | 1 | 3 | | 18 | 8 | 6 | | 43 | |
| | | Produits centraux | 10 | | 7 | 12 | 6 | 33 | 15 | 11 | 3 | 94 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | 1 | | | 1 | |
| | Abandon | Réfections du plan de frappe | 3 | | | | 1 | 11 | 4 | | | 19 | |
| | | Nucléus épuisé | | | | | | 1 | 2 | | | 4 | |
| Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | |
| | Fragments de nucléus | | 1 | | | | | | | | | | |
| | Total | | 19 | 2 | 8 | 21 | 9 | 75 | 36 | 19 | 7 | 189 | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | 2 | | | 1 | | 4 | 1 | | | 8 | |
| | | Produits latéraux | 1 | | | 2 | | 1 | | | | 4 | |
| | | Produits centraux | 3 | | | 3 | | 5 | | | | 11 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | 3 | | | 2 | | | | | | 5 | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | 9 | | | 8 | | 10 | 1 | | | 28 | |
| Indéterminable | Divers éclat corticaux | 1 | | | 2 | 1 | 8 | 7 | 1 | | 20 | | |
| | Divers éclats non corticaux | 3 | | | 2 | | 4 | 4 | 1 | | 14 | | |
| | Cassons | 1 | | 1 | 1 | | 4 | 3 | | | 10 | | |
| | Fragments divers | 5 | | | | 2 | 17 | 3 | | | 27 | | |
| | Micro-éclats | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | 38 | 2 | 9 | 34 | 12 | 118 | 54 | 21 | 7 | 288 | |

tableau 85 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles des Apennins ligures.

| Typologie | | 101B1 | 101B2 | 101B4 | 102A1 | 102A2 | 102B1 | 102B2 | 105A1 | 107A1 | Total |
|---|-------------------------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | 1 | 1 | 6 | 2 | 22 | 5 | 3 | 1 | 11 |
| | Troncatures | | | | 1 | | 1 | 2 | | | 4 |
| | Burins | 1 | | | | | 2 | | | | 3 |
| | Coches | 3 | | | 2 | 2 | 4 | 2 | | | 13 |
| | Retouches irrégulières | | | | | 2 | 1 | | 1 | | 4 |
| | Pointes à face plane | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | Lames retouchées | | | 1 | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 14 |
| | Racloirs | 1 | | | 1 | | 3 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| | Fragments à retouche latérale | 4 | | | 2 | 2 | 6 | 1 | | | |
| Armatures | Gravettes | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | Triangles | | | 2 | 1 | | 3 | 1 | | | 7 |
| | (microburins) | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | Microgravettes | 1 | | | 2 | | | 1 | | | 4 |
| | Pointes à dos courbe | 1 | | | | | 2 | | | | 3 |
| | Pointes à dos et troncature | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | Lamelles à dos | | | | | | | | 1 | | 1 |
| Total | | 11 | 1 | 4 | 15 | 8 | 52 | 17 | 10 | 3 | 118 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 35 | 1 | 9 | 32 | 12 | 117 | 52 | 21 | 7 | 279 |
| Taux de retouche | | 31% | 100% | 44% | 47% | 67% | 44% | 33% | 48% | 43% | 42% |

tableau 86 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles des Apennins ligures.

faible sélection/préparation des blocs avant leur apport sur le site. La retouche est remarquablement faible : sur un total de 165 produits, on ne compte que 3 racloirs et 1 burin (tableau 83).

2.1.3.3.2 -Ressources lointaines

- Les matières premières des Apennins septentrionaux

Les ressources des Apennins septentrionaux se répartissent autour de trois zones d'approvisionnement (tableau 84). Les radiolarites de famille 101 réunissent trois types (101B1, 101B2 et 101B4), les deux premiers n'étant connus à l'affleurement que dans la zone Bardi 1 alors que le troisième est présent indifféremment dans cette zone et dans la zone Lagorara 1. Un peu plus au nord, les silex de la région Travo représentent un effectif nettement plus important regroupant plusieurs types disponibles sur les mêmes affleurements : 102A1 ; 102A2 ; 102B1 ; 102B2 et 105A1. Ces silex sont présents conjointement dans toute la région Travo, mais les types dominants dans l'assemblage sont les mieux représentés dans les affleurements de la zone Travo 2 (sous-famille 102B). Par ailleurs, la comparaison des ressources disponibles dans les deux zones : petits blocs, généralement polyédriques (tectofracts) dans la zone Travo 1 et blocs plus ou moins roulés, de dimensions parfois importantes dans la zone Travo 2, apportent un second argument pour identifier cette seconde zone comme source d'approvisionnement du site. Il existe une sélection des matériaux de bonne qualité aux dépens de certaines matières premières reconnues sur ces sites mais présentant des aptitudes à la taille plus réduites. Une troisième zone d'approvisionnement est représentée, la zone Spezia 1 d'où proviennent des radiolarites en effectifs très réduits (n = 7).

Une part importante de ces ensembles correspond aux productions laminaires (tableau 85). D'un ensemble à l'autre, les éléments présents ou absents diffèrent sensiblement et on peut distinguer deux types de situations. Plusieurs ensembles (101B4; 102A1; 105A1; 107A1) ne comportent que des produits associés aux phases de production laminaire. Ces effectifs relativement importants (entre 7 et 21 pièces) pourraient documenter des apports sous forme de supports/outils isolés. D'autres ensembles (101B1; 101B2; 102A2) comprennent des éléments appartenant toujours aux phases de productions laminaires mais associés à des éclats d'entretien (réfections de plan de frappe notamment). Cependant la chaîne opératoire est toujours incomplète pour ces ensembles au sein desquels manquent systématiquement les nucléus, évoquant des séquences de débitages réalisées sur place dans une chaîne opératoire dont le déroulement est éclaté dans l'espace. Enfin, les deux derniers

| Région | Zone | Type | n | Fréquence | |
|--------------|---------------|-------|------------|--------------------------|-------------------------------------|
| | | | | du total de l'assemblage | des ensembles de Provence orientale |
| Nord-Var | Indifférencié | 210A1 | 5 | < 1 % | 4 % |
| | | 210A2 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | | 210B1 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | | 306A1 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | | 306B1 | 14 | 2 % | 11 % |
| | | 306B4 | 8 | 1 % | 7 % |
| | | 308A1 | 2 | < 1 % | 2 % |
| | | 308B2 | 11 | 1 % | 9 % |
| | Nord-Var 1 | 208A1 | 28 | 3 % | 23 % |
| | | 209B2 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | | 308B5 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | Nord-Var 2 | 304A3 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | | 306A2 | 7 | 1 % | 6 % |
| | | 308B1 | 7 | 1 % | 6 % |
| | Nord-Var 3 | 303A1 | 30 | 4 % | 24 % |
| | | 303B3 | 2 | < 1 % | 2 % |
| | | 308B3 | 3 | < 1 % | 2 % |
| Rouret | Rouret 1 | 207A1 | 1 | < 1 % | 1 % |
| Caussols | Caussols 3 | 309A1 | 1 | < 1 % | 1 % |
| Estérel | Estérel | 405A | 3 | < 1 % | 1 % |
| Total | | | 124 | 15 % | 100 % |

tableau 87 : Ensembles pétrographiques du corridor littoral.

ensembles présentent des profils plus complets, associant éclats, produits laminaires et nucléus. Pour ces deux ensembles, on évoquera l'hypothèse de débitages menés intégralement sur place. Les taux de retouches sont globalement équivalents quel que soit l'ensemble et représentent environ la moitié des produits (tableau 86).

Les chaînes opératoires lamellaires sont également représentées dans ces assemblages, suivant les modalités A (101B1; 102A1) et B (101B1; 102A1; 102B1). Dans tous ces cas, la chaîne opératoire est entièrement représentée et les ensembles correspondent à des débitages menés intégralement sur place. Plusieurs armatures associées sont présentes pour ces ensembles. Une armature isolée pour le type 102B2 est un des rares indices de circulation, vers le site, d'armatures fabriquées en amont.

- Les matières premières des Apennins toscans

Nous n'avons identifié dans ces espaces que deux pièces appartenant à un même type (110A4) lié à la zone Garfaganana 1. Il s'agit de deux outils retouchés (1 grattoir, 1 racloir) dont l'apport sous forme de produits finis ou au moins, de supports bruts, est probable.

- Les matières premières du corridor littoral (hors local)

Plusieurs matières premières documentent des approvisionnements hors du domaine proche mais dans un rayon encore relativement réduit autour du site (tableau 87). Il s'agit d'un ensemble associé aux silex de type 106A2 (n = 31; 4%) disponibles immédiatement à l'est de l'espace proche du site, dans la zone Perinaldo 1, ainsi que deux ensembles issus de sources plus occidentales, dans la zone BrA1 : les types 307A1 (n = 9; 1%) et 211A1 (n = 8). Entre le premier ensemble (106A2) et les deux autres (211A1 et 307A1), au-delà des différences d'effectifs, les profils techno-économiques sont relativement différents (tableau

| chaîne opératoire | Séquences | | 106A2 | 211A1 | 307A1 | Total |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | |
| | Configuration / entretien | Éclats de crêtes | 1 | | | 1 |
| | | Éclats corticaux | 1 | | | 1 |
| | | Éclats non corticaux | 5 | | | 5 |
| | Production | Entames et crêtes | 2 | | | 2 |
| | | Produits latéraux | 6 | | 2 | 8 |
| | | Produits centraux | 13 | 4 | 3 | 20 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | 1 | | | 1 |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | |
| Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | |
| Total | | | 29 | 4 | 5 | 38 |
| Lamellaire | Configuration / entretien | Éclats à pan revers | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | |
| | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | | | | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | |
| Total | | | | | | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | | 1 | | 1 |
| | Divers éclats non corticaux | | 2 | 3 | 5 | |
| | Cassons | | | 1 | 1 | |
| | Fragments divers | | 2 | 1 | | 3 |
| | Micro-éclats | | | | | |
| Total | | | 31 | 8 | 9 | 48 |

tableau 88 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles de la zone frontalière (hors local) du corridor littoral.

| Typologie | | 106A2 | 211A1 | 307A1 | Total |
|---|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Support laminaire | Grattoirs | 3 | | | 3 |
| | Burins | 1 | | | 1 |
| | Coches | 2 | | 1 | 3 |
| | Lames retouchées | 2 | | | 2 |
| | Fragments de lames retouchées | 3 | 1 | | 4 |
| Armatures | Fragments de bord abattu | | 1 | | 1 |
| Total | | 11 | 3 | 1 | 15 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 31 | 8 | 1 | 40 |
| Taux de retouche | | 35% | 38% | 100% | 37% |

tableau 89 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles de la zone frontalière (hors local) du corridor littoral.

| Typologie | | 207A1 | 208A1 | 209B2 | 210A1 | 210A2 | 210B1 | 303A1 | 303B3 | 304A3 | 306A1 | 306A2 |
|---|---------------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|------------|----------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | 4 | | 1 | | | 1 | | 1 | | |
| | Troncatures | | 1 | | | | | | | | 1 | |
| | Burins | | 3 | | | | | | | | | |
| | Lames retouchées | | | | | | | | | | | |
| | Racloirs | | | | | | | | | | | 2 |
| | Fragments à retouche latérale | | 1 | | | | | | | | | |
| | Pièces esquillées | | | | | | | | 1 | | | |
| Armatures | Autres lames à bord abattu | | | | | | | | | | | |
| | Triangles | | 1 | | | | | | | | | |
| | Pointes à dos courbe (microburins) | | | | 1 | | | | | | | |
| | Pointes à bord abattu partiel | | | | | | | | | | | |
| | Pointes à dos et troncature | | | | | | | 1 | | | | |
| | Fragments à bord abattu | | 1 | | | | | 1 | | | | |
| | Lamelles à dos | | | | | | | | | | | |
| | Total | 0 | 15 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Total support (bruts et retouchés) | 1 | 28 | 1 | 5 | 1 | 1 | 30 | 2 | 1 | 1 | 7 | |
| Taux de retouche | 0% | 54% | 0% | 40% | 0% | 0% | 13% | 50% | 100% | 100% | 43% | |

| Typologie | | 306B1 | 306B4 | 308A1 | 308B1 | 308B2 | 308B3 | 308B5 | 309A1 | 405A | Total |
|---|---------------------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-----------|------------|------------|-----------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | | | | | | | | | 8 |
| | Troncatures | | | | 1 | | | | | | 3 |
| | Burins | | | | 2 | | | | | | 5 |
| | Lames retouchées | | | | | | | | | | |
| | Racloirs | | | | | | | | | | 3 |
| | Fragments à retouche latérale | | | | | | | | | | 1 |
| | Pièces esquillées | | | | | | | | | | 1 |
| Armatures | Autres lames à bord abattu | | | | | | | | | 1 | 1 |
| | Triangles | | | | 1 | | | | | | 2 |
| | Pointes à dos courbe (microburins) | | | | | | | | | | 1 |
| | Pointes à bord abattu partiel | | | | | 1 | | | | | 1 |
| | Pointes à dos et troncature | | | | | | | | | | 1 |
| | Fragments à bord abattu | | | | | | | | | | 2 |
| | Lamelles à dos | | | | | | | | | | |
| | Total | 1 | 1 | 0 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 38 |
| Total support (bruts et retouchés) | 14 | 8 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 128 | |
| Taux de retouche | 7% | 13% | 0% | 57% | 18% | 33% | 100% | 0% | 33% | 30% | |

tableau 90 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral (hors zone frontalière).

| CO | Séquences | | 207A1 | 208A1 | 209B2 | 210A1 | 210A2 | 210B1* | 303A1* | 303B3 | 304A3 | 306A1 | 306A2 |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | |
| | Configuration / entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | 1 | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | | | | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| | | Produits latéraux | | 4 | | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| | | Produits centraux | | 17 | | 3 | | | 7 | | 1 | | 2 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | 1 | | | | | 1 | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | | | | | | |
| Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 22 | | 3 | 1 | 1 | 10 | | | | 3 | |
| Lamelinaire | Configuration / entretien | Éclats à pan revers | | | | | | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | | | | | | |
| | | Produits latéraux | | | | | | | | | | | |
| | | Produits centraux | | | | | | | 3 | | | | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | 3 | | | | | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | 2 | | | | | 2 | | | | 1 | |
| | Divers éclats non corticaux | | 2 | 1 | | | | 5 | | 1 | | | |
| | Cassons | | | | 1 | | | 9 | 1 | | | 1 | |
| | Fragments divers | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | | | 2 | |
| | Micro-éclats | | | | | | | | | | | | |
| Total | | 1 | 28 | 1 | 5 | 1 | 1 | 30 | 2 | 1 | 1 | 7 | |

tableau 91 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral (hors zone frontalière). Tableau 1 sur 2.

| CO | Séquences | | 306B1 | 306B4 | 308A1 | 308B1 | 308B2 | 308B3 | 308B5 | 309A1 | 405A | Total | |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | | | 1 |
| | | Éclats corticaux | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | | 2 | 2 | | | | | | 3 |
| | Production | Entames et crêtes | | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | 8 |
| | | Produits latéraux | | | 1 | | 1 | | | | | | 9 |
| | | Produits centraux | | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 44 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | 1 | | 2 | 2 | | | | | 7 |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 4 | 6 | 2 | 7 | 6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 72 | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | 2 | | | | | | | | | 2 |
| | | Produits latéraux | | | | | | 2 | | | | | 2 |
| | | Produits centraux | | | | | | | | | | | 3 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 2 | | | | | | | | | 7 | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | 1 | | | | | 1 | | | | 7 | |
| | Divers éclats non corticaux | | 1 | | | | 1 | | | | | 11 | |
| | Cassons | | 1 | | | | | | | | 2 | 15 | |
| | Fragments divers | | 5 | 2 | | | 2 | | | | | 16 | |
| | Micro-éclats | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 14 | 8 | 2 | 7 | 11 | 3 | 1 | 1 | 3 | 128 | |

tableau 92 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral (hors zone frontalière). Tableau 2 sur 2 et total général (cumul des deux tableaux).

Les industries lithiques épigravettiennes de l'arc liguro-provençal

| Région | Zone | Type | n | Fréquence | |
|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------------|
| | | | | assemblage | Provence occidentale |
| Vaucluse | Vaucluse sud 10 | 201A4 | 19 | 2 % | 10 % |
| | Vaucluse sud | 301D2 | 71 | 8 % | 38 % |
| | Vaucluse sud 2 | 301C1 | 6 | 1 % | 3 % |
| | | 302B1 | 4 | < 1 % | 2 % |
| | | 302B2 | 2 | < 1 % | 1 % |
| | Vaucluse sud 14 | 301A2 | 20 | 2 % | 11 % |
| | | 301D1 | 18 | 2 % | 10 % |
| | Vaucluse est 8 | 201B3 | 3 | < 1 % | 2 % |
| 201B4 | | 4 | < 1 % | 2 % | |
| Ventoux | Ventoux 1 | 201A1 | 35 | 4 % | 19 % |
| | | 201A2 | | | |
| MontGervis | MontGervis 3 | 205A1 | 3 | < 1 % | 2 % |
| Total | | | 185 | 22 % | 100 % |

tableau 93 : [grotte des Enfants couche 4] - Ensembles pétrographiques de Provence occidentale.

| CO | Séquences | | 201A1/A2 | 201A4 | 201B3 | 201B4 | 205A1 | 301A2 | 301C1 | 301D1 | 301D2 | 302B1 | 302B2 | Total | |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | | Éclats corticaux | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| | | Éclats non corticaux | | 3 | | | | 1 | | | | | 1 | | 5 |
| | Production | Entames et crêtes | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 4 | | | | 9 |
| | | Produits latéraux | | 6 | | 2 | 1 | 4 | 1 | 5 | 7 | 2 | | | 28 |
| | | Produits centraux | | 19 | 10 | 1 | | 4 | 4 | 6 | 20 | 1 | 1 | | 66 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Réfections du plan de frappe | | 1 | | | | 2 | | 1 | 4 | | | | 8 |
| | | Nucléus épuisé | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | 3 |
| Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 30 | 13 | 1 | 3 | 2 | 13 | 5 | 14 | 35 | 3 | 2 | 121 | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | | | | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | 1 | | 1 | 3 | 1 | | 6 | |
| | | Produits latéraux | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | 3 | |
| | | Produits centraux | | 1 | | | | | 1 | | 5 | | | 7 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus épuisé | | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | 2 | | | | 1 | 1 | 3 | 9 | 1 | | 17 | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | 2 | 1 | 1 | 1 | | 2 | | 1 | 5 | | | 13 | |
| | Divers éclats non corticaux | | 1 | 1 | | | | 3 | | | 6 | | | 11 | |
| | Cassons | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | |
| | Fragments divers | | 2 | 2 | 1 | | 1 | 1 | | 11 | | | | 18 | |
| | Micro-éclats | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| Total | | | 35 | 19 | 3 | 4 | 3 | 20 | 6 | 18 | 71 | 4 | 2 | 185 | |

tableau 94 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles de Provence occidentale.

| Typologie | | 201A1/A2 | 201A4 | 201B3 | 201B4 | 205A1 | 301A2 | 301C1 | 301D1 | 301D2 | 302B1 | 302B2 | Total |
|---|-------------------------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 6 | | | 2 | | 1 | | 3 | 8 | | | 20 |
| | Burins | 3 | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | 7 |
| | Coches | 3 | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | 6 |
| | Pointes à face plane | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| | Lames retouchées | 2 | | | 1 | | 2 | 1 | 2 | 3 | | | 11 |
| | Racloirs | | | | | | | | | 2 | | | 2 |
| | Fragments à retouche latérale | 2 | | | | | 2 | | | 8 | | | 12 |
| | Pièces esquillées | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | 3 |
| Armatures | Triangles | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | 3 |
| | Pointes à dos courbe | | | | | | | 1 | | 1 | | | 2 |
| | Microgravettes | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | 3 |
| | Pointes à dos et troncature | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| | Lamelles à dos | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| Total | 18 | 6 | 2 | 3 | 0 | 7 | 4 | 8 | 23 | 0 | 0 | 71 | |
| Total support (bruts et retouchés) | 34 | 18 | 3 | 4 | 3 | 20 | 6 | 16 | 71 | 4 | 2 | 181 | |
| Taux de retouche | 53% | 33% | 67% | 75% | 0% | 35% | 67% | 50% | 32% | 0% | 0% | 39% | |

tableau 95 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale.

88). L'ensemble 106A2 est le plus important numériquement. Il regroupe des éléments appartenant aux premières phases du débitage laminaire, depuis la mise en forme jusqu'au plein débitage. L'outillage retouché est diversifié (tableau 89) mais ne compte aucune armature. Les phases avancées du débitage laminaire ne sont pas représentées, ni par d'éventuelles productions de petites lames ni par les nucléus qui sont totalement absents.

La situation est légèrement différente pour les deux autres matières premières : seule l'étape centrale de la chaîne opératoire (production de supports laminaires) est réellement représentée, avec des supports laminaires, principalement centraux, plus rarement latéraux, et quelques éclats. Là encore, aucun nucléus n'est présent. La retouche est importante pour les deux ensembles. L'hypothèse d'import de produits finis est alors la plus probable.

Plus à l'est, les ressources des bassins nord-varois représentent encore un effectif important auquel s'ajoutent des matières premières originaires de zones plus proches du littoral 207A1 (zone Rouret 1) et 405A (zone Estérel) qui représentent des effectifs nettement plus réduits (tableau 87). La détermination des zones d'approvisionnement au sein de la région Nord-Var n'est pas toujours possible, en raison d'une dispersion de nombreux types entre les zones Nord-Var 1 et Nord-Var 2. Cependant, certains ensembles associés à des lithotypes propres à l'une ou l'autre des trois zones d'approvisionnement permettent d'attester un approvisionnement dans l'ensemble de cette région. Cette diversité géographique des sources s'exprime par ailleurs par une diversité remarquable des lithotypes (17 différents, tableau 87).

On identifie bien au sein de cette importante diversité les silex valanginiens (MPALP_208) et turoniens (MPALP_211) qui représentent des matières premières de très bonne qualité. Les premiers ont été prélevés essentiellement en position primaire pour les volumes exploités ici. Les seconds, indifféremment présents en position primaire et secondaire livrent cependant des blocs de plus grande dimension en position primaire, ce qui semble plus compatible

| CO | Séquences | | 113 | 117 | 118 | 2000 | 2000A1 | Brulés |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | 1 | | | | 2 | 1 |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | 1 | |
| | | Produits latéraux | 4 | 2 | | | | 1 |
| | | Produits centraux | 5 | 1 | 1 | 5 | 2 | 8 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | 1 | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | 2 |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | |
| Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | 1 | |
| | | Produits latéraux | | | | | 2 | |
| | | Produits centraux | | | | 1 | 6 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | |
| | Total | | | | | | | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | | | 1 | 2 | | 1 |
| | Divers éclats non corticaux | | | | | | 4 | |
| | Cassons | | | | | | | |
| | Fragments divers | | | | | | 4 | |
| | Micro-éclats | | | | | | | |
| Total | | | 10 | 3 | 2 | 10 | 14 | 21 |

tableau 96 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles d'Italie centrale, hors référentiels et indéterminés.

| Typologie | | 113 | 117 | 118 | 2000 | 2000A1 | Brulés |
|---|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 2 | | | 1 | 6 | 3 |
| | Troncatures | | | | | | |
| | Burins | | | | 1 | 1 | |
| | Coches | | | | | 2 | 2 |
| | Retouches irrégulières | | | | | 2 | |
| | Lames retouchées | 3 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| | Racloirs | 2 | | | | 1 | |
| | Fragments à retouche latérale | | 1 | | | | 1 |
| Armatures | Triangles | 2 | | | | | |
| | Pointes à dos courbe | | | | 1 | | |
| | Microgravettes | | | | 1 | | |
| Total | | 9 | 2 | 1 | 5 | 12 | 8 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 10 | 3 | 2 | 10 | 14 | 21 |
| Taux de retouche | | 90% | 67% | 50% | 50% | 86% | 38% |

tableau 97 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles d'Italie centrale, hors référentiels et indéterminés.

avec les volumes exploités sur le site. On note entre ces deux variétés une différence remarquable : pour les silex du Valanginien, une sélection de la meilleure qualité est opérée, et seul le type 208A1 est représenté. Pour la famille 211, la représentation est plus diversifiée et comprend des aspects plus grossiers dont l'aptitude à la taille est un peu plus limitée – tout en restant globalement bonne. L'ensemble des ressources tertiaires exploitées regroupe des types très variés documentant une collecte diversifiée en différents points des conglomérats nord-varois. Les qualités des matières premières récoltées sont assez variables depuis certaines de très bonne qualité jusqu'à des matériaux plutôt médiocres. Les silex de famille 303 en particulier sont bien représentés. Ils documentent un approvisionnement sur des gîtes plus septentrionaux (Nord-Var 3) et en position primaire au niveau des affleurements. Les matières premières disponibles dans ces formations, sous forme de lentilles ou de strates, sont de qualité inégale mais peuvent fournir des blocs de très bonne qualité.

Cette très grande diversité des types et la faiblesse numérique de la plupart de ces ensembles sont remarquables. Seuls les ensembles 208A1, 303A1, 306B1 et 308B2 regroupent plus de 10 pièces. Ces quatre ensembles représentent à eux seuls un peu moins de 70 % de l'effectif total pour toute cette aire géographique. À l'opposé, la majorité des ensembles regroupent entre 1 et moins de 5 pièces.

Ces derniers (tableau 91 et tableau 92) sont principalement constitués de lames centrales ou latérales, complétées par des fragments divers et éventuellement des éclats. Aucun d'eux ne permet d'évoquer un débitage sur place. La présence ou non de retouches sur les supports est aléatoire (tableau 90), attestant l'import sur le site de supports bruts. Les armatures isolées restent quantitativement discrètes mais sont présentes dans plusieurs ensembles.

La situation est différente pour les huit ensembles réunissant des effectifs plus importants. Ils présentent des profils très homogènes dominés par des lames associées à divers produits d'entretien, en particulier des éclats de réfection du plan de frappe ($n = 7$). Aucun nucléus n'est recensé pour tous ces ensembles. Globalement, ces ressources fournissent des supports destinés à la plupart des catégories d'outils reconnues dans l'assemblage. Pour rendre compte de la constitution particulière de ces ensembles, nous pouvons formuler l'hypothèse d'un apport sur le site de nucléus en cours de débitage. Des séquences de production sont réalisées sur place sans être menées à l'épuisement du nucléus qui est de nouveau emporté hors du site.

- Provence occidentale

Avec un effectif relativement important ($n = 185$; 21 %), les ressources de Provence occidentale sont représentées par des sources diversifiées (tableau 93). La plupart des ensembles peuvent être associés à une zone, ce qui permet d'avoir une image relativement précise de la diversité des sources exploitées. On retrouve, pour ces ensembles, l'opposition entre des effectifs très réduits (2 à 6 pièces) et des effectifs plus importants (entre une vingtaine et un maximum de 71 pièces). On note par ailleurs que ces différents types d'ensembles sont répartis géographiquement de manière concordante : certaines zones ne livrent que des ensembles à faibles effectifs (Vaucluse Sud 2, Vaucluse est 8, MontGervis 3) alors que d'autres ne livrent que des ensembles importants (Vaucluse sud 10, Vaucluse Sud, Vaucluse sud 14 et Ventoux 1).

Les silex bédouliens sont représentés par différents types. Au sein de la famille 201 (Bédoulien urgonien), le type dominant est 201A2. Les ressources mobilisées pour l'approvisionnement sont donc celles du Ventoux plutôt que celle des Monts du Vaucluse. En association avec cette collecte septentrionale, on relève la présence de types associés aux

ressources des monts du Vaucluse disponibles dans les marnes oligocènes en position secondaire (201A4) ou sur les affleurements primaires dans le nord-est de la formation (201B3 et 201B4). 205A1 a également un signal plutôt septentrional au nord-est des précédents.

La diversité des silex oligocènes et éocènes est également importante, les meilleures variétés de matière première sont privilégiées au sein d'une collecte s'effectuant sur un espace relativement large.

Les ensembles représentant des effectifs très faibles (201B3; 201B4; 205A1; 301C1; 302B1 et 302B2) réunissent au total à peine 22 pièces. Ces ensembles sont composés de manière homogène (tableau 94) par des lames centrales ou latérales, parfois des entames ou des crêtes associées à de rares éclats, corticaux ou non. Les taux de retouches (tableau 95) sont variables au sein de ces différents ensembles (aucune pièce pour certains, presque toutes pour d'autres). Les outils peuvent appartenir à différentes catégories (grattoirs, pièces esquillées, retouches latérales) et les armatures sont rares ($n = 1$). Pour ces ensembles, l'hypothèse d'imports de produits isolés est à privilégier.

Les cinq autres ensembles (201A1/A2; 201A4; 301A2; 301D1 et 301D2) réunissent presque 90 % des matières premières de Provence occidentale. Ils sont constitués d'éléments appartenant à différentes phases du débitage laminaire notamment des entames/crêtes, lames latérales et centrales et plusieurs nucléus, ainsi que divers éclats, corticaux ou non. Les taux de retouche sont variables et la diversité des catégories typologiques correspond globalement à celle du reste de l'outillage. L'hypothèse la plus probable pour ces ensembles a déjà été évoquée pour les aires géographiques précédentes : apport de nucléus en cours d'exploitation, réalisation d'une séquence de débitage, emport des nucléus s'ils ne sont pas épuisés. Certains ensembles comportent un nucléus, toujours exploité au maximum dans une modalité laminaire.

- Ressources hors référentiel

Il existe plusieurs matières premières dont l'origine n'est pas précisément établie. Parmi ces ensembles, nous distinguerons en particulier ceux qui sont associés à des matières premières d'origines italiennes mais dont les sources se trouvent en dehors de notre référentiel. Ces dernières représentent les distances d'approvisionnement les plus longues pour l'assemblage et approchent les 350 à 400 km. Ce sont tout d'abord des silex de la *Scaglia Rossa* ($n = 5$) et des silex de la *Maiolica* incompatibles avec les types connus régionalement ($n = 10$). Pour ces ensembles, les profils techniques évoquent un import de produits (tableau 96) : 2 éclats, 6 lames latérales et 7 lames centrales. Le taux de retouche est particulièrement élevé (12 supports sur 14 : tableau 97) et comprend une majorité de lames retouchées ($n = 6$). Cette catégorie d'outils est la seule représentée pour la *Scaglia Rossa* où les lames sont de dimensions remarquables. Les autres sources indéterminées ou indéterminables (brûlées) sont hétérogènes et ne peuvent pas être interprétées.

2.1.3.4 - Synthèse

L'assemblage de la couche 4 regroupe donc les éléments issus de plusieurs chaînes opératoires (annexe 6 : fig. 6, page 975) : la chaîne opératoire laminaire, les deux modalités A et B du débitage lamellaire ainsi que le débitage d'éclats allongés. Le territoire d'approvisionnement est remarquablement étendu (annexe 6 : fig. 5, page 974). Il varie peu en comparaison de celui de la couche 5 en termes de superficie et de régions exploitées. En revanche, des différences apparaissent dans l'exploitation ou non de certaines ressources, et dans les effectifs des ensembles associés.

L'essentiel de la série est formé par des ensembles laminaires pour lesquels différentes phases de la chaîne opératoire sont représentées. De forts déséquilibres de représentation existent entre les différentes catégories de produits, généralement certaines sont manquantes. La phase de plein débitage laminaire est systématiquement présente. Elle est associée, dans différentes proportions, à des éléments appartenant aux phases antérieures ou postérieures (rares nucléus à l'état d'exhaustion ; éclats de mise en forme, premiers produits laminaires). Les nucléus sont particulièrement rares : on en compte seulement 7, exclusivement associés à des ressources lointaines : Provence occidentale ($n = 3$) et Apennins septentrionaux ($n = 4$). Cette sous-représentation évidente, associée à des indices indiscutables de débitages réalisés sur place, s'explique par l'hypothèse d'un emport des nucléus en dehors de la zone fouillée. Le cas de l'ensemble 106A2 est particulièrement intéressant : pour cette matière première d'origine peu éloignée (un peu plus d'une journée de marche du site), toute la séquence opératoire du débitage laminaire est représentée (à partir d'un bloc brut), mais aucun nucléus n'est comptabilisé. Les petites lames associées aux étapes les plus avancées du débitage sont également absentes pour ce matériau. Ces ensembles laminaires comportent en général un fort taux de pièces retouchées. Au total, sur 205 produits (éclats compris), 99 sont retouchés.

En parallèle, des produits laminaires, retouchés ou bruts, sont introduits sur le site et ne sont alors associés à aucun indice de débitage sur place. La distinction entre cette forme d'apport et la précédente est ténue et ne tient parfois qu'à la présence d'un éclat de réfection du plan de frappe. Les conditions de fouilles ne nous garantissant pas un ramassage systématique du matériel invitent à une certaine prudence dans l'interprétation de cette distinction d'un géomatériau à l'autre. On notera cependant que les ressources les plus lointaines vers l'est (Apennins toscans et Italie centrale) ne sont représentées que par des apports de produits seuls.

Il n'existe pas de spécialisation de certaines matières premières vis-à-vis de certains types d'outils ; à l'inverse, chaque matière première, ou au moins chaque région d'approvisionnement semble livrer une image fidèle de l'assemblage en général. Ce constat vaut pour les matières premières relativement proches (autour d'une journée de marche) autant que pour les plus lointaines (Italie centrale). Il admet cependant certaines exceptions, qui restent difficiles à interpréter : les tronçatures ne concernent que des matières premières italiennes et nord-varoises, les pièces esquillées et les burins sont exclusivement associés aux ressources provençales.

Les débitages d'éclats allongés concernent uniquement les matières premières locales. Toute la chaîne opératoire est représentée, y compris le dégrossissage des blocs comportant de nombreuses diaclases. La retouche est particulièrement discrète et on peut suspecter une utilisation de supports bruts. Comme nous l'avons noté dans la couche 5, la frontière entre

ces débitages d'éclats allongés et la production laminaire reste poreuse. Quand le matériau le permet, les produits se rapprochent des lames. Leur gestion (débitage intégralement réalisé sur place) reste inchangée.

Les productions lamellaires restent difficiles à comprendre. Les deux modalités reconnues sont parfois mises en place sur les mêmes matières premières et ces débitages sont tributaires des supports issus des productions laminaires. Il existe en conséquence une certaine indépendance de ces débitages vis-à-vis des disponibilités locales en silex. Les ensembles signalant des apports sous forme d'armatures sont systématiquement associés aux ressources de Provence occidentale, pour les autres matériaux, le débitage est mené sur place. Il n'existe aucune relation évidente entre le type d'armatures (triangles, dos courbes ou microgravettes) et la matière première, de même qu'aucune évidence n'apparaît dans la relation entre l'état de fracturation des armatures et les différentes régions d'origine. Les triangles sont strictement associés aux meilleurs matériaux disponibles et, principalement aux ressources italiennes (Apennins septentrionaux et Italie centrale).

2.1.4 - Étude de la couche 1

2.1.4.1 - Identification des matières premières

L'assemblage regroupe un total de 1 135 pièces. Les matières premières reconnues correspondent globalement au même territoire d'approvisionnement que les deux couches précédentes : si les proportions changent et si certains types apparaissent ou disparaissent de la liste, les zones exploitées restent sensiblement les mêmes. Les matières premières originaires de Provence occidentale ne représentent qu'un effectif réduit mais les types représentés sont divers (8 différents) et appartiennent à plusieurs formations : Bédoulien, Oligocène et Éocène. Les silex du Bédoulien de sous-famille 201A appartiennent au type indifférencié (201A1), présent aussi bien dans les formations septentrionales du Ventoux que, plus au sud, dans les monts du Vaucluse. Les silex de cet ensemble présentent par ailleurs des particularités d'aspect qui évoquent une récolte en position secondaire probablement sous forme de galets. Les silex de type 204A1 documentent l'exploitation de sources méridionales. La diversité des types de silex oligocènes est importante et recouvre une grande partie des disponibilités connues. Au sein du corridor littoral, on peut définir trois sous-espaces :

- l'espace proche représenté par les silex MPALP_305 ;
- un espace peu éloigné du site, ouvert vers l'est avec les silex de MPALP_103 et MPALP_106 ;
- les bassins nord-varois documentés par une grande diversité de silex.

Les matières premières locales comprennent plusieurs types correspondant à tous les types disponibles sur les affleurements. L'effectif total de ces ensembles associés aux matières premières locales est important (n = 255, 22,5 %). Deux types de silex sont associés à des sources se trouvant à des distances relativement faibles à l'est du site : les types 106A1 et 103A1. Le premier représente un effectif relativement important, le second ne regroupe que 4 pièces. Ces derniers sont des silex de qualité très médiocre et forment l'une des rares ressources connues en Ligurie occidentale. La diversité des types associés aux sources nord-varois est importante (9 différents). Ces matériaux sont issus de formations en position primaire (MPALP_208, MPALP_210, MPALP_303), sub-primaire (MPALP_309) ou secondaire (MPALP_306, MPALP_308) et forment un échantillonnage représentatif des disponibilités de cette région. L'effectif total de ces ensembles est faible (n = 48, 4,2 %).

Les ressources des Apennins septentrionaux forment un peu moins de la moitié de l'assemblage (42 %). L'étude a permis de définir plusieurs types de radiolarites (MPALP_101 et MPALP_107) associées respectivement à des affleurements plutôt montagneux/septentrionaux et littoraux. Un groupe de ressources particulièrement important (MPALP_102, MPALP_105 : 25 % de l'assemblage) documente l'exploitation d'affleurements septentrionaux ouverts vers la plaine du Pô. Si l'effectif total de ces silex est important, la disproportion entre les différents ensembles l'est encore plus : 5 pièces pour 102A3, plus de 100 pour 101B1 et 102A1.

Cinq ensembles constitués de différents types de silex de la *Scaglia Toscana* (MPALP_110) représentent fidèlement les différentes variétés disponibles dans cette région, même s'ils forment des ensembles d'effectifs réduits (16 pièces au total). Les silex de la *Scaglia Rossa* (MPALP_117), probablement originaires des Marches, forment un ensemble non négligeable (n = 21) et représentent les distances d'approvisionnement les plus importantes.

| Région | Famille | Type | Effectif | % |
|--|---------|-------|----------|--------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A1 | 20 | 1.8% |
| | | 201B2 | 5 | 0.4% |
| | 204 | 204A1 | 7 | 0.6% |
| | 301 | 301B1 | 8 | 0.7% |
| | | 301C1 | 18 | 1.6% |
| | | 301D1 | 1 | 0.1% |
| | 302 | 302A1 | 48 | 4.2% |
| 302 | 302A1 | 1 | 0.1% | |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 108 | 9.5% |
| 2 — Corridor littoral | 103 | 103A1 | 4 | 0.4% |
| | 106 | 106A1 | 46 | 4.1% |
| | 208 | 208A1 | 17 | 1.5% |
| | 209 | 209B3 | 1 | 0.1% |
| | 210 | 210A1 | 1 | 0.1% |
| | 303 | 303A1 | 1 | 0.1% |
| | 305 | 305 | 67 | 5.9% |
| | | 305A1 | 28 | 2.5% |
| | | 305A2 | 36 | 3.2% |
| | | 305B1 | 62 | 5.5% |
| | | 305B2 | 25 | 2.2% |
| | | 305B3 | 13 | 1.1% |
| | 306 | 305B4 | 24 | 2.1% |
| | | 306B1 | 13 | 1.1% |
| | | 306B3 | 1 | 0.1% |
| | 308 | 308A1 | 3 | 0.3% |
| | | 308A2 | 8 | 0.7% |
| 309 | 309A1 | 3 | 0.3% | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 353 | 31.1% |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101 | 9 | 0.8% |
| | | 101A1 | 19 | 1.7% |
| | | 101B1 | 113 | 10.0% |
| | | 101B4 | 12 | 1.1% |
| | 102 | 102A1 | 137 | 12.1% |
| | | 102A2 | 40 | 3.5% |
| | | 102A3 | 5 | 0.4% |
| | | 102B1 | 74 | 6.5% |
| | | 102B2 | 25 | 2.2% |
| | 105 | 105A1 | 7 | 0.6% |
| 107 | 107A1 | 37 | 3.3% | |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 478 | 42.1% |
| 4 — Apennins toscans | 110 | 110A1 | 1 | 0.1% |
| | | 110A2 | 2 | 0.2% |
| | | 110A4 | 5 | 0.4% |
| | | 110A5 | 4 | 0.4% |
| | | 110B2 | 4 | 0.4% |
| Total 4 — Apennins toscans | | | 16 | 1.4% |
| 5 — Italie mal précisé | 117 | 117 | 21 | 1.9% |
| Total 5 — Italie mal précisé | | | 21 | 1.9% |
| Indéterminés | 412 | 17 | 1.5% | |
| | 2000 | 25 | 2.2% | |
| | 2000A | 11 | 1.0% | |
| | 2000A1 | 10 | 0.9% | |
| | 2000A2 | 1 | 0.1% | |
| | 2000B | 1 | 0.1% | |
| | 2000C | 2 | 0.2% | |
| Total Hors référentiel | | | 67 | 5.9% |
| Indéterminables | 2000X | 75 | 6.6% | |
| | 2000XX | 17 | 1.5% | |
| Total Indéterminables | | | 92 | 8.1% |
| Total général | | | 1135 | 100.0% |

tableau 98 : [grotte des Enfants couche 1] - Types lithiques reconnus dans l'assemblage.

La part des indéterminés et indéterminables n'est pas négligeable avec un total de 159 pièces (14% de l'assemblage), proportion nettement plus forte que pour les couches précédentes. Une part conséquente de ces pièces appartient à des matières premières inconnues dans notre référentiel dont au moins la moitié est issue de formations italiennes. L'autre partie est formée des pièces indéterminables, brûlées pour la majorité, patinées dans une moindre mesure. La couche 1 constituait le sommet de la séquence, au contact des arrêts de fouilles anciennes. Les risques de mélanges, et les altérations post-dépositionnelles, éventuellement récentes, y sont vraisemblablement plus importants que dans les couches sous-jacentes.

| Schéma opératoire | Effectif |
|--------------------------|--------------|
| Lamino-lamellaire | 624 |
| Lamelles indifférenciées | 49 |
| Lamellaire | 83 |
| Indéterminés | 379 |
| Total | 1 135 |

tableau 99 : [grotte des Enfants couche 1] - Effectifs par schémas opératoires.

2.1.4.2 - Analyse des schémas opératoires

L'industrie est organisée autour de deux schémas opératoires (tableau 99) : une production lamino-lamellaire intégrée et une production lamellaire autonome. Ces deux schémas opératoires se distinguent autant dans la sélection des supports que dans les modalités de débitage. Si l'objectif laminaire est propre au premier, il existe en revanche un fort recouvrement d'objectif entre les deux schémas dans la gamme de production lamellaire : dans les deux cas, les lamelles sont destinées à la production d'armatures, principalement des micro-gravettes et des triangles. Ce recouvrement pose un problème d'identification de l'origine des lamelles dans la plupart des ensembles : en dehors des lamelles à pan revers, il n'est pas toujours possible de distinguer les lamelles débitées sur tranche d'éclat des lamelles produites dans le débitage lamino-lamellaire. On remarquera cependant qu'il existe une tendance générale à produire des supports plus étroits dans les débitages lamellaires : les lamelles dont la largeur n'excède pas 8-9 mm seront préférentiellement rapprochées des débitages lamellaires autonomes et c'est dans la gamme de largeur supérieure que l'indifférenciation pose le plus de limites.

2.1.4.2.1 - La production lamino-lamellaire

Le schéma opératoire lamino-lamellaire est mis en œuvre sur des petits blocs polyédriques qui ne semblent pas dépasser une soixantaine de millimètres en dehors de rares exceptions atteignant environ 80/90 mm (fig. 76).

La mise en forme des blocs pour le débitage est limitée. L'objectif à ce stade est de disposer (1) d'un plan de frappe lisse formant un angle de chasse proche de 90° avec la future surface de débitage et (2) d'un dièdre suffisamment fermé latéralement pour permettre l'enlèvement d'une lame d'entame. La mise en place du plan de frappe dépend directement du bloc d'origine : si le bloc présente naturellement une surface lisse adaptée, le plan de frappe ne nécessite aucun aménagement et certains nucléus conservent tout au long du débitage un plan de frappe cortical, en général, une surface de diacrise. Pour des volumes où une telle surface n'est pas disponible, l'enlèvement d'un éclat cortical épais et envahissant permet de le mettre en place. Les ouvertures par de grands éclats corticaux sont évidemment plus difficiles à déceler. Elles produisent des éclats corticaux, généralement épais, l'assemblage en comprend 46 de ce type, mais il est impossible de les associer systématiquement à cette pratique puisque ce type de produit reste ubiquiste.

L'aménagement de la future surface de débitage est mieux renseigné, les premières lames/lamelles nous informant directement sur les modalités de préparation. Les lames à deux versants naturels, indiquant une absence d'aménagement et l'utilisation d'un dièdre

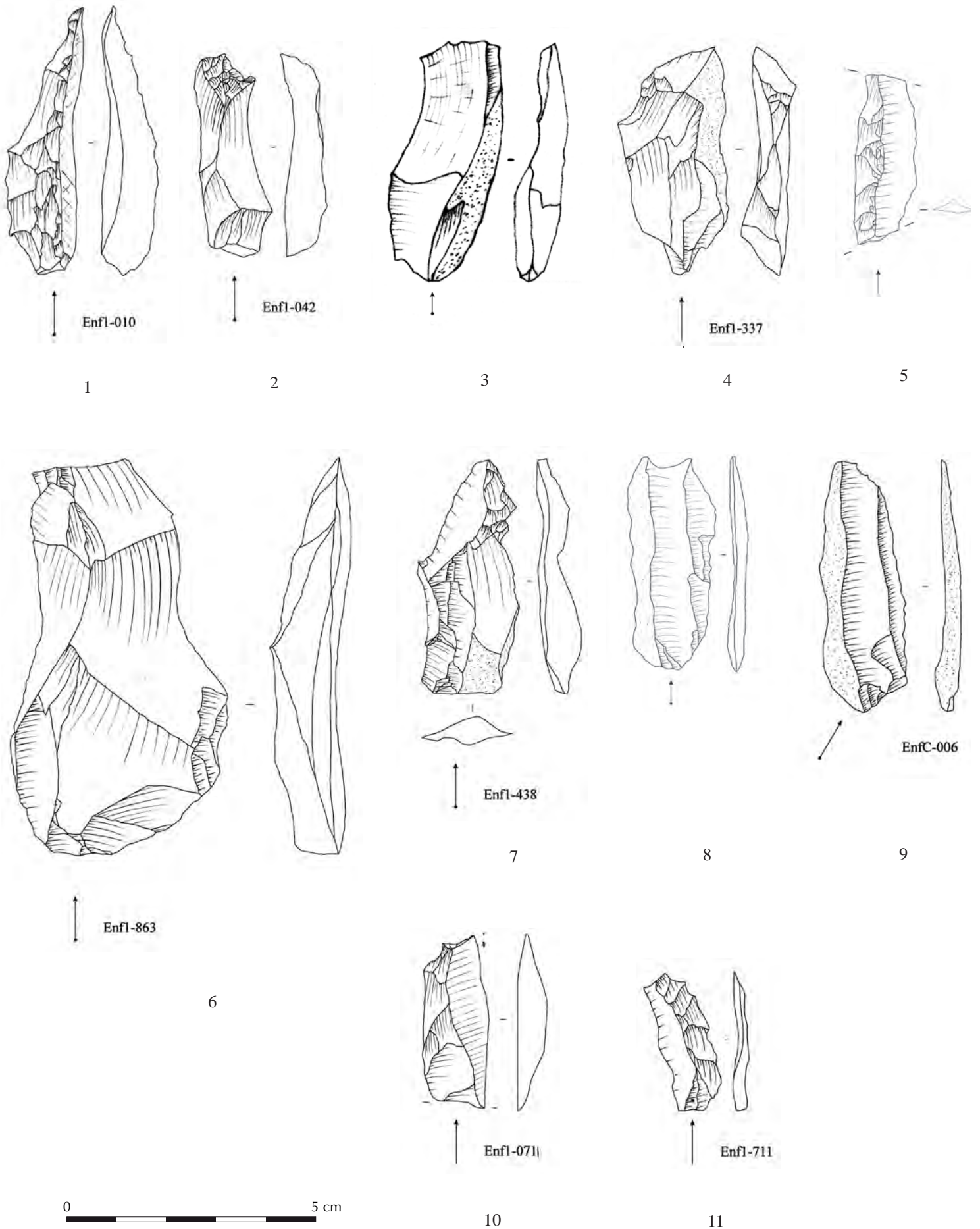


fig. 75 : [grotte des Enfants couche 1] - Lames corticales, crêtes et recoups.

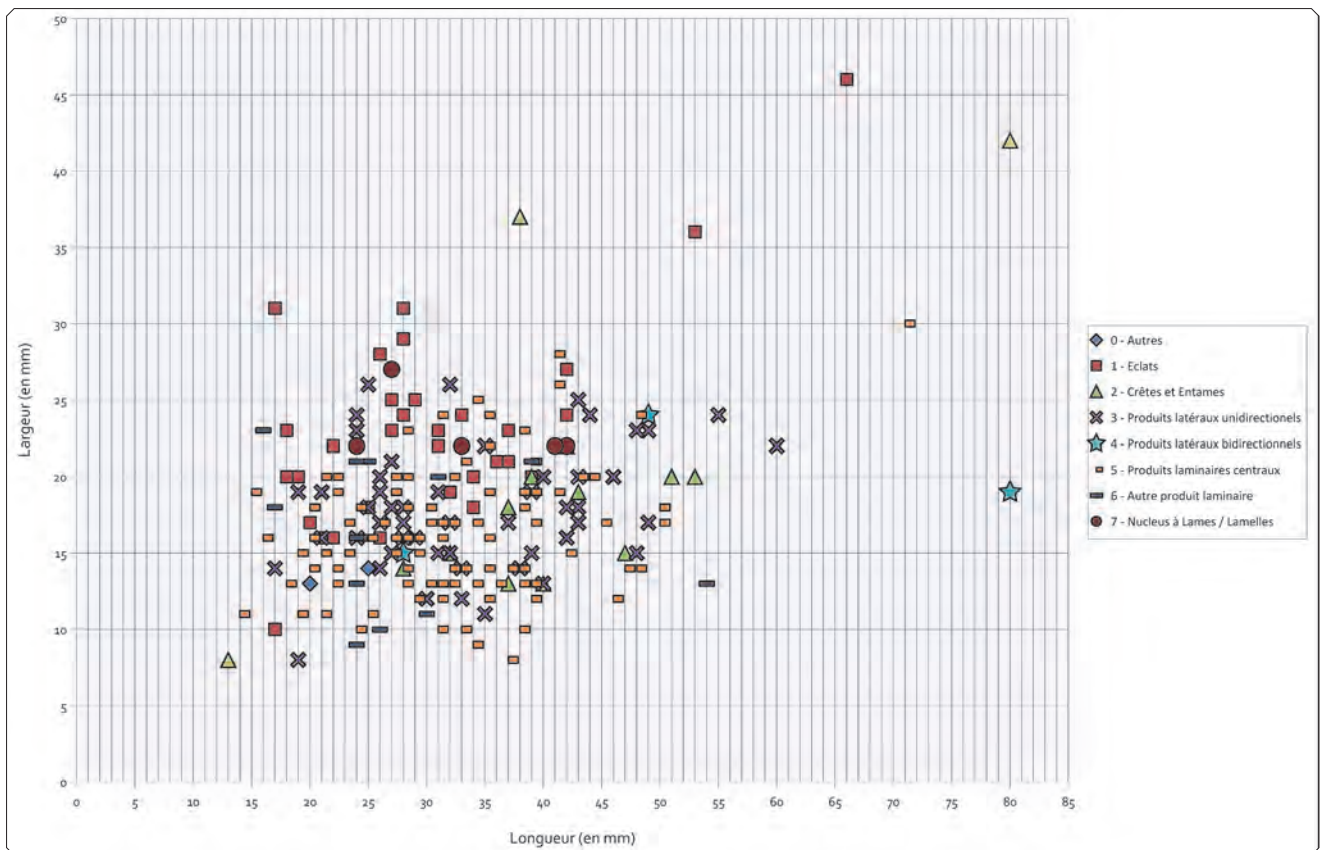


fig. 76 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des produits associés au débitage lamino-lamellaire.

naturellement disponible, dominant numériquement (tableau 100). Pour autant, la quantité de crêtes à un ou deux versants est notable. Ces crêtes restent marginales (fig. 75), l'aménagement se limitant à régulariser la nervure-guide par des enlèvements courts et minces. Les flancs du nucléus restent donc largement exempts de tout aménagement, ce qui s'illustre dans l'abondance des recoupes corticales, comparées aux recoupes de crêtes qui réunissent pourtant les recoupes de crêtes initiales et de néocrêtes. Les dimensions des entames et crêtes (fig. 76) sont variables entre des longueurs de 50-60 mm pour les plus grandes et de 30 mm, voire 20 mm pour les plus petites. À cette échelle, l'objectif de production est essentiellement lamellaire et, pour ce qui concerne les dimensions, le recouvrement avec les débitages lamellaires autonomes devient évident.

Le débitage est ensuite mené dans une modalité unidirectionnelle. Il est réalisé au percuteur tendre minéral avec une préparation du plan de frappe par abrasion. Durant cette phase du débitage, il n'existe pas de séparation nette entre l'entretien de la convexité latérale et la production de supports. Le faible aménagement des volumes en amont du débitage laisse généralement les flancs bruts et les produits débités en bordure de la surface de débitage, peu normés, sont donc généralement corticaux, y compris dans des phases avancées de la production. Des interventions mineures consistent à régulariser la nervure des recoupes

| Type de produit d'initialisation | Effectif |
|----------------------------------|-----------|
| Entames à deux versants naturels | 18 |
| Crêtes à 2 versants | 7 |
| Crêtes à 1 versant | 7 |
| Crêtes partielles | 4 |
| Total | 36 |

tableau 100 : [grotte des Enfants couche 1] - Produits d'initialisation du débitage lamino-lamellaire.

| Type de recoupes | Effectif |
|--------------------------------|------------|
| Recoupes corticales | 89 |
| Recoupes de crêtes antérieures | 11 |
| Néocrêtes | 19 |
| Total | 119 |

tableau 101 : [grotte des Enfants couche 1] - Types de recoupes du débitage lamino-lamellaire.

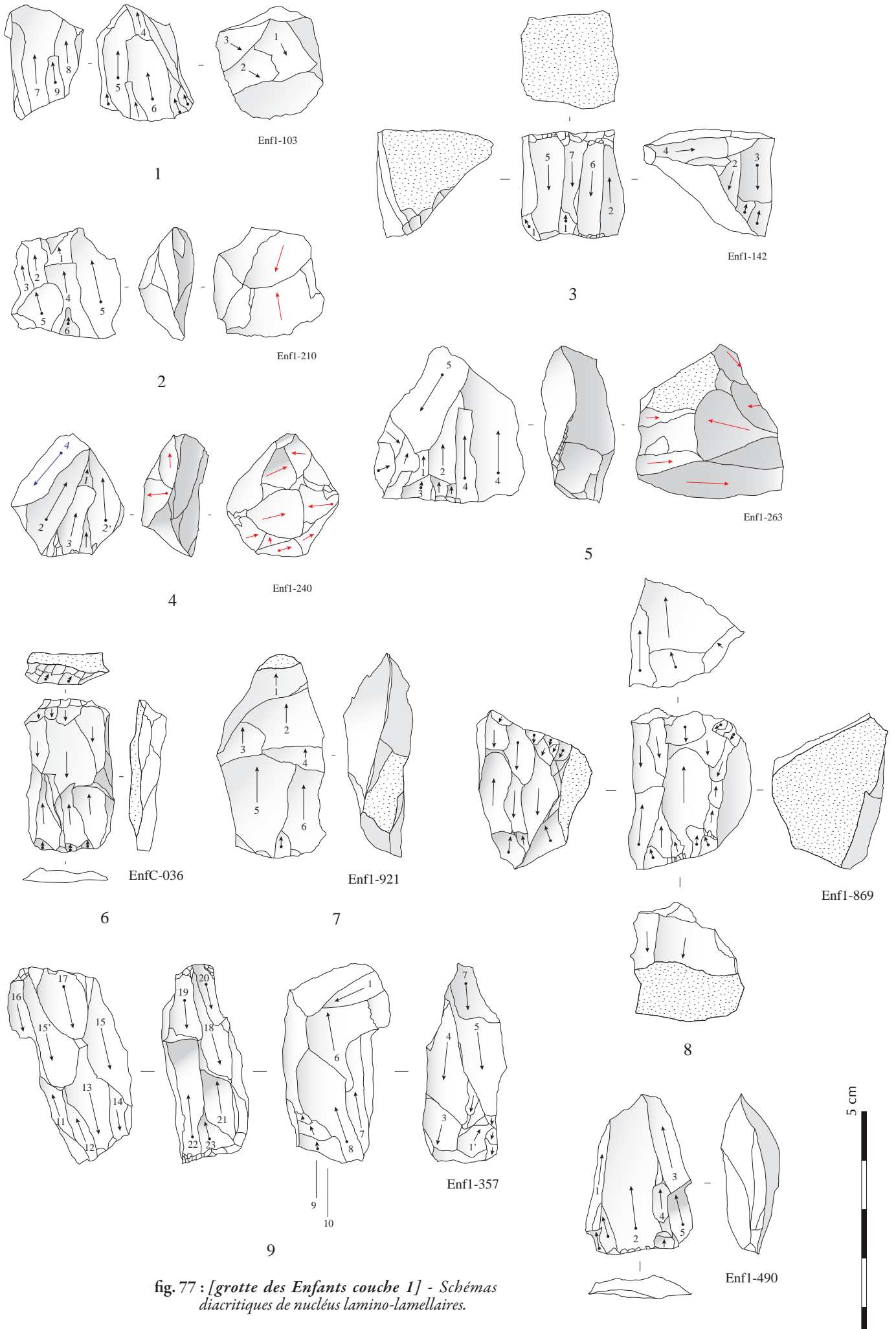


fig. 77 : [grotte des Enfants couche 1] - Schémas diacritiques de nucléus lamino-lamellaires.

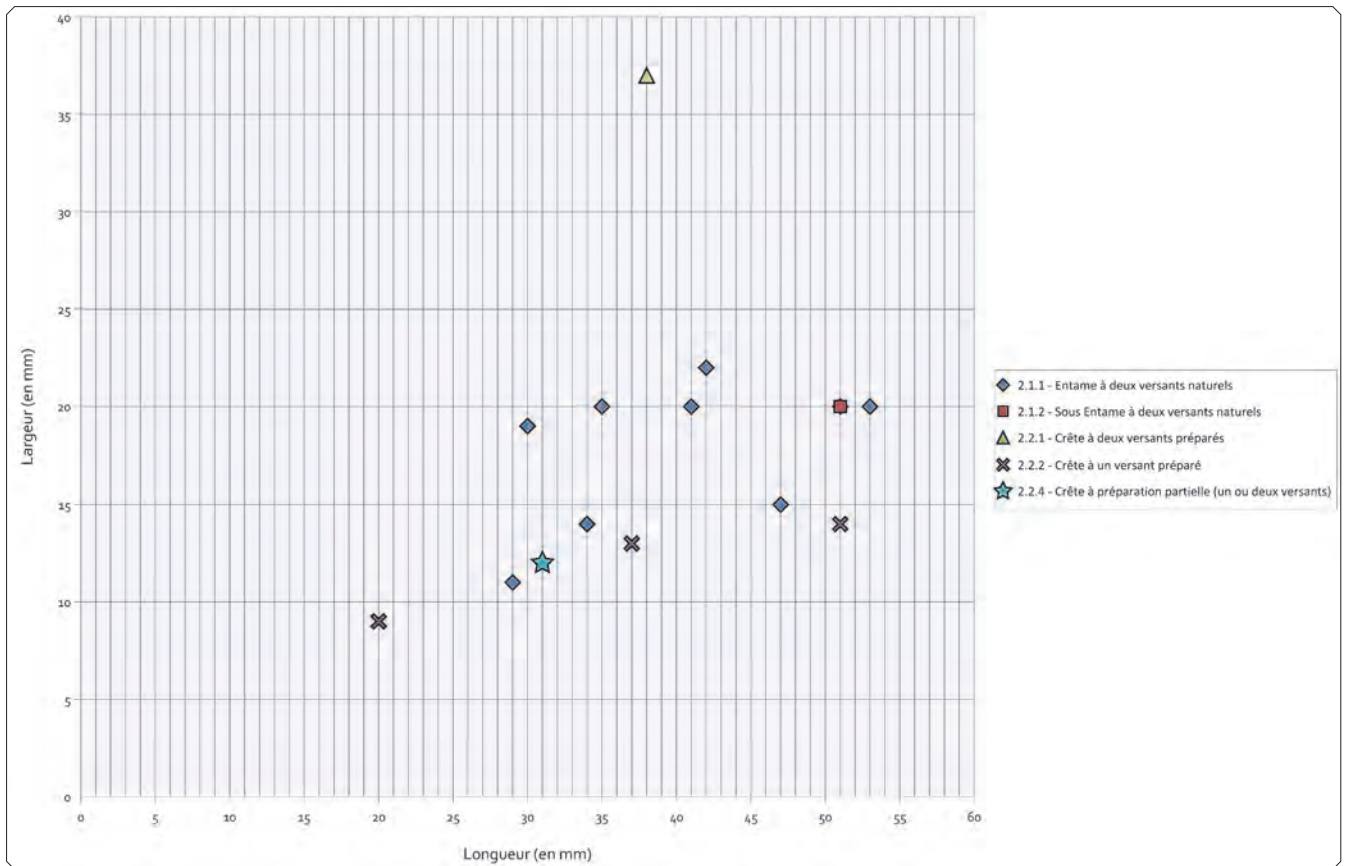


fig. 78 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des entames et crêtes du débitage lamino-lamellaire.

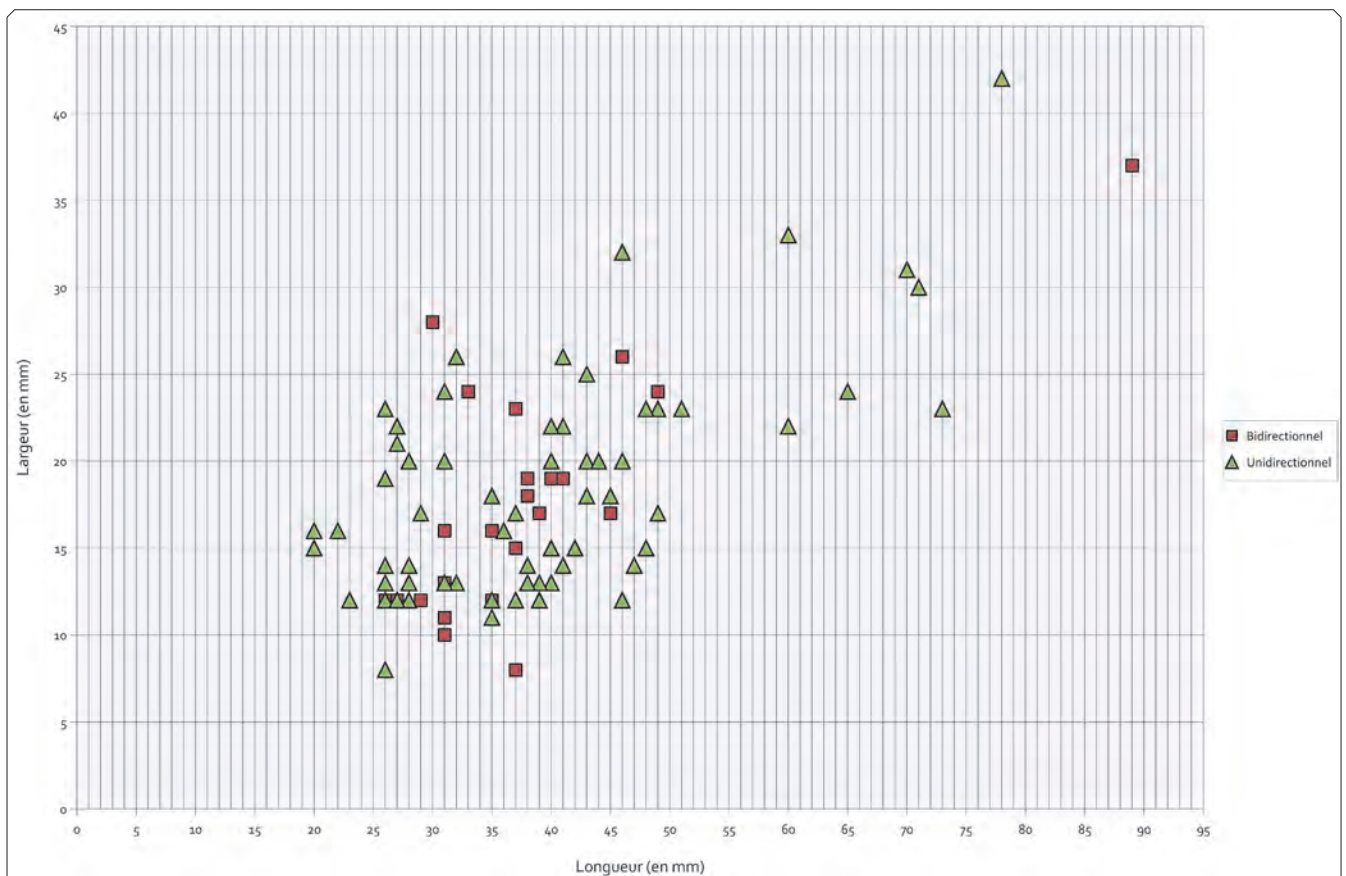


fig. 79 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions lames relevant d'une séquence uni- ou bidirectionnelle.

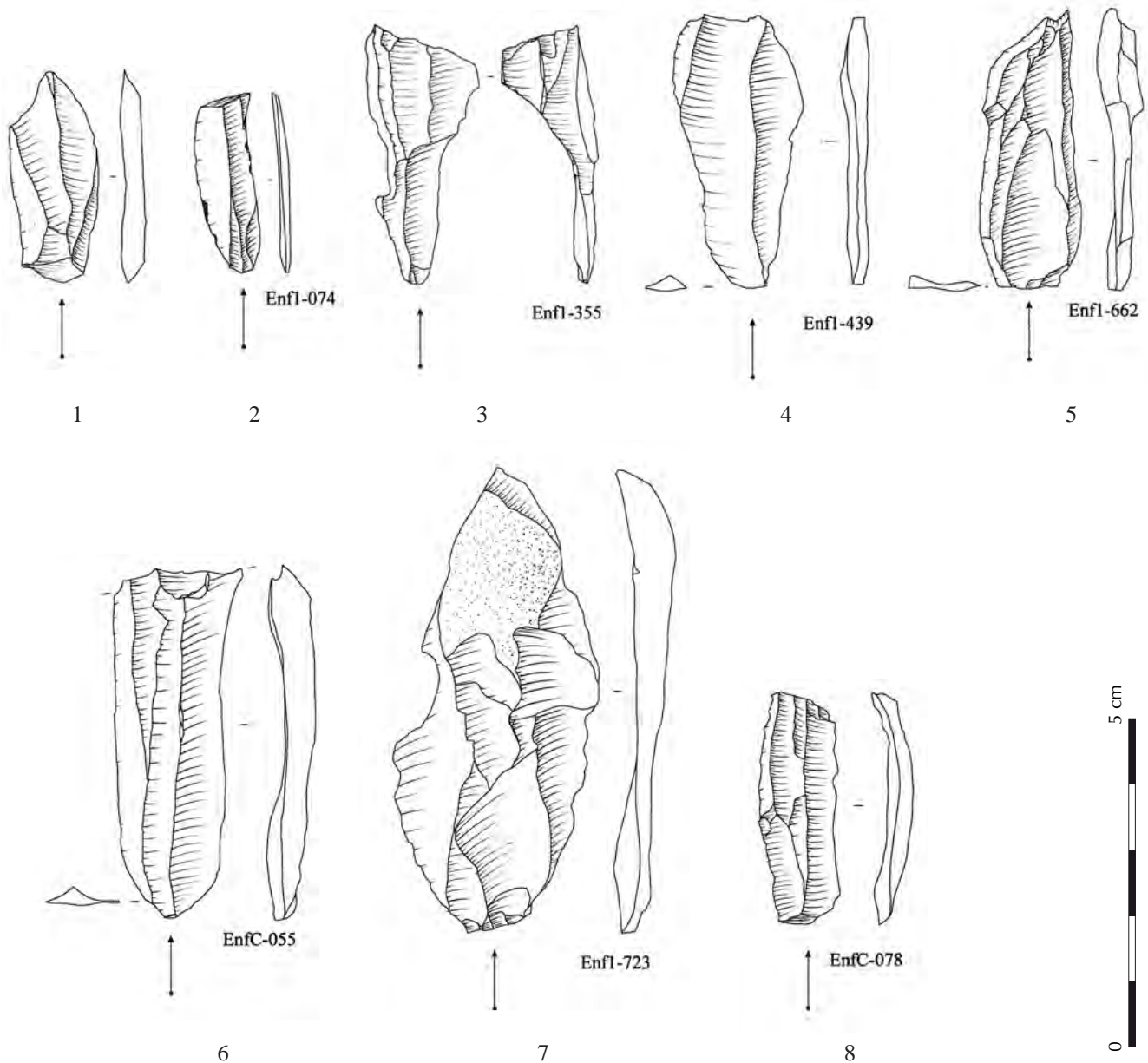


fig. 80 : [grotte des Enfants couche 1] - Lames et lamelles.

par l'aménagement d'une néo-crête souvent partielle à un versant. Certains de ces produits outrepassent et ont pour conséquence une accentuation de la carène du nucléus dans la partie distale.

Le recours à un second plan de frappe, opposé au premier et exploitant la même surface de débitage apparaît comme une pratique récurrente dans le cadre de ce schéma opératoire. On doit se demander, face à cette modalité, si le second plan de frappe assume un rôle de production de support (modalité bidirectionnelle séquentielle) ou s'il ne s'agit que d'un rôle secondaire lié à l'entretien de la surface de débitage (modalité bidirectionnelle préférentielle). Le premier élément de réflexion concerne les dimensions comparées des supports unidirectionnels et bidirectionnels. Ici, les deux types de supports appartiennent aux mêmes gammes dimensionnelles (fig. 79). Second élément de réflexion, la nature des produits bidirectionnelles doit nous aider à distinguer les deux modalités. De fait, au-delà d'une très nette dominante de produits unidirectionnels, que ce soit dans la catégorie des recoupes ou des lames centrales (tableau 102), on observe très clairement que les produits bidirectionnels les plus nombreux sont des lames bidirectionnelles à enlèvements opposés s'étendant au-delà

| Catégorie de produit | Directions des enlèvements précédents | Emprise du recouvrement | Dernier enlèvement | Lamino-lamellaire | | Lamellaire indifférencié | |
|----------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|-----|--------------------------|-----|
| | | | | n | % | n | % |
| Recoupes | unidirectionnelles | | | 114 | 34% | 26 | 8% |
| | bidirectionnelles | | | 10 | 3% | 1 | 0% |
| Lames centrales | unidirectionnelles | | | 164 | 49% | 37 | 11% |
| | bidirectionnelles | Indifférencié | | 8 | 2% | 3 | 1% |
| | | < 1/3 de la longueur | | 5 | 2% | 1 | 0% |
| | | > 1/3 de la longueur | même sens | 16 | 5% | 3 | 1% |
| | | | opposé | 14 | 4% | 2 | 1% |
| Total | | | | 331 | | 73 | |

tableau 102 : [grotte des Enfants couche 1] - Direction des enlèvements visibles sur la face supérieure des lames.

| Effectifs | Unidirectionnels | Bidirectionnels | Indéterminables | Total |
|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------|
| Bruts | 224 | 55 | 32 | 311 |
| Retouchés | 141 | 14 | 16 | 171 |
| Total | 365 | 69 | 48 | 482 |
| <hr/> | | | | |
| Fréquences | Unidirectionnels | Bidirectionnels | Indéterminables | Total |
| Bruts | 61% | 80% | 67% | 65% |
| Retouchés | 39% | 20% | 33% | 35% |
| Total | 100% | 100% | 100% | 100% |

tableau 103 : [grotte des Enfants couche 1] - Retouches des produits uni – et bidirectionnels.

du tiers de la longueur (n = 30) et, parmi ces dernières, les lames faisant immédiatement suite à un enlèvement de même sens (n = 16) sont en nombre important. On relèvera également que les produits bidirectionnels sont utilisés pour la fabrication d'outils retouchés au même titre que les produits unidirectionnels (tableau 103). Enfin, la lecture des nucléus en fin de débitage (fig. 77) montre la présence récurrente d'indices de séquences lamino-lamellaires opposées successives. Aucun de ces nucléus ne suggère en revanche une véritable hiérarchisation des deux plans de frappe. Tous les indices concordent donc pour identifier des modalités bidirectionnelles séquentielles dans ces débitages.

Les produits issus de cette phase de la production sont des lames et des lamelles dont les dimensions varient au sein d'un continuum large (fig. 81). Les produits les plus larges (entre 20 et 42 mm) restent rares. Les largeurs minimum sont plus difficiles à évaluer en raison du recouvrement avec les lamelles extraites sur tranche de lame. Une limite inférieure autour de 8 mm semble cependant probable si l'on s'en tient aux négatifs visibles sur les nucléus. Les longueurs varient quant à elles entre 20 et 75 mm, les valeurs supérieures restant exceptionnelles (77 et 89 mm). La grande majorité des produits se concentre donc dans une gamme de 25 à 50 mm de long, pour des largeurs de 11 à 25 mm. L'épaisseur est également variable malgré une concentration de pièces (plus de 75%) dans une gamme de 3-6 mm (fig. 82). La limite très nette en deçà de 3 mm nous semble plus probablement due à un biais archéologique qu'à une réalité technique.

Le plan de frappe est entretenu par des tablettes épaisses et généralement envahissantes qui réduisent rapidement la longueur de la surface de débitage. Ces tablettes, percutées depuis la surface de débitage, prennent la forme d'éclats épais, ouvrant un plan de frappe lisse, légèrement concave, et formant un angle de chasse proche de 90°. Cette modalité d'entretien des plans de frappe a une conséquence immédiate dans le raccourcissement de la surface de débitage. La longueur des supports produits se réduit progressivement et les objectifs laminaires puis lamellaires se succèdent donc au cours du débitage.

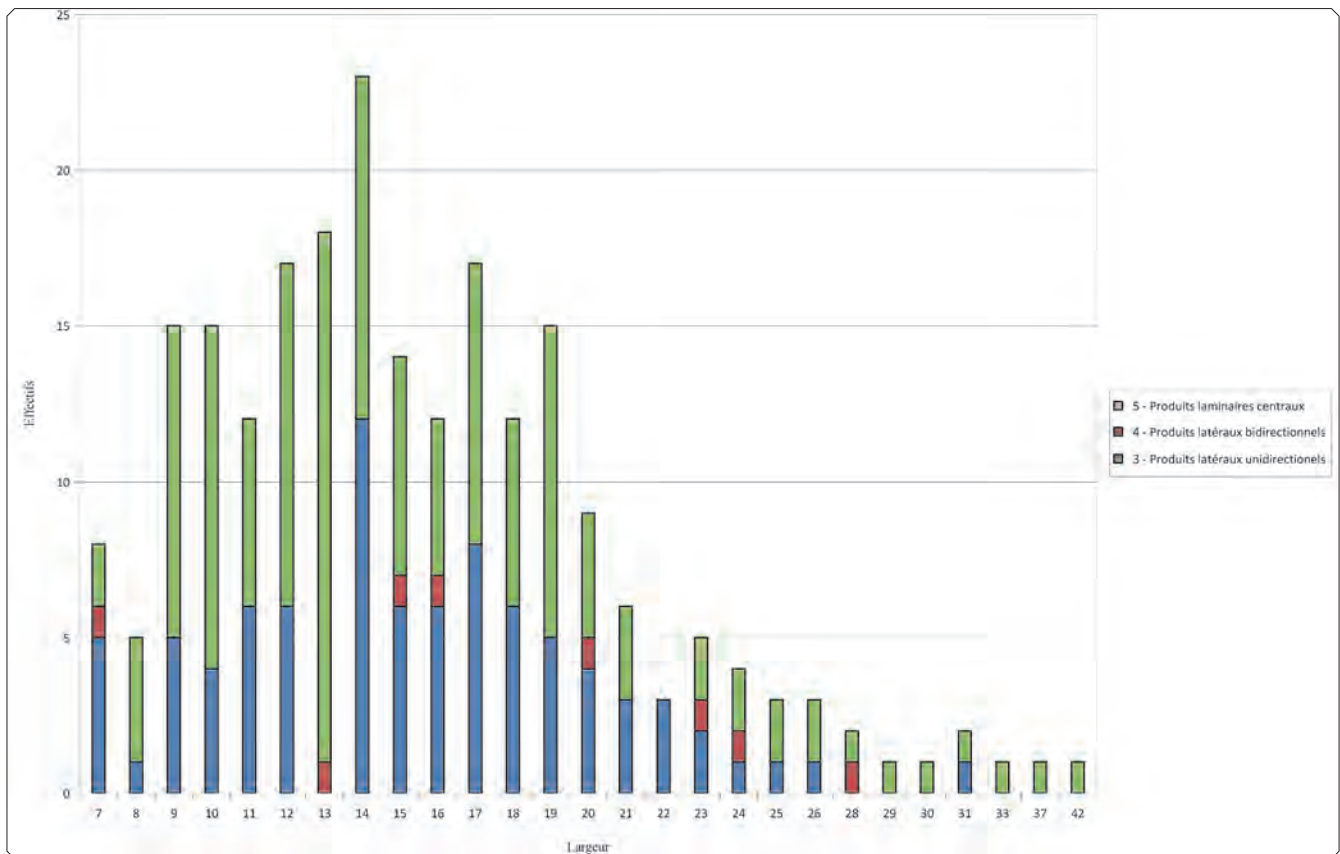


fig. 81 : [grotte des Enfants couche 1] - Largeur des produits lamino-lamellaires (non retouchés seulement).

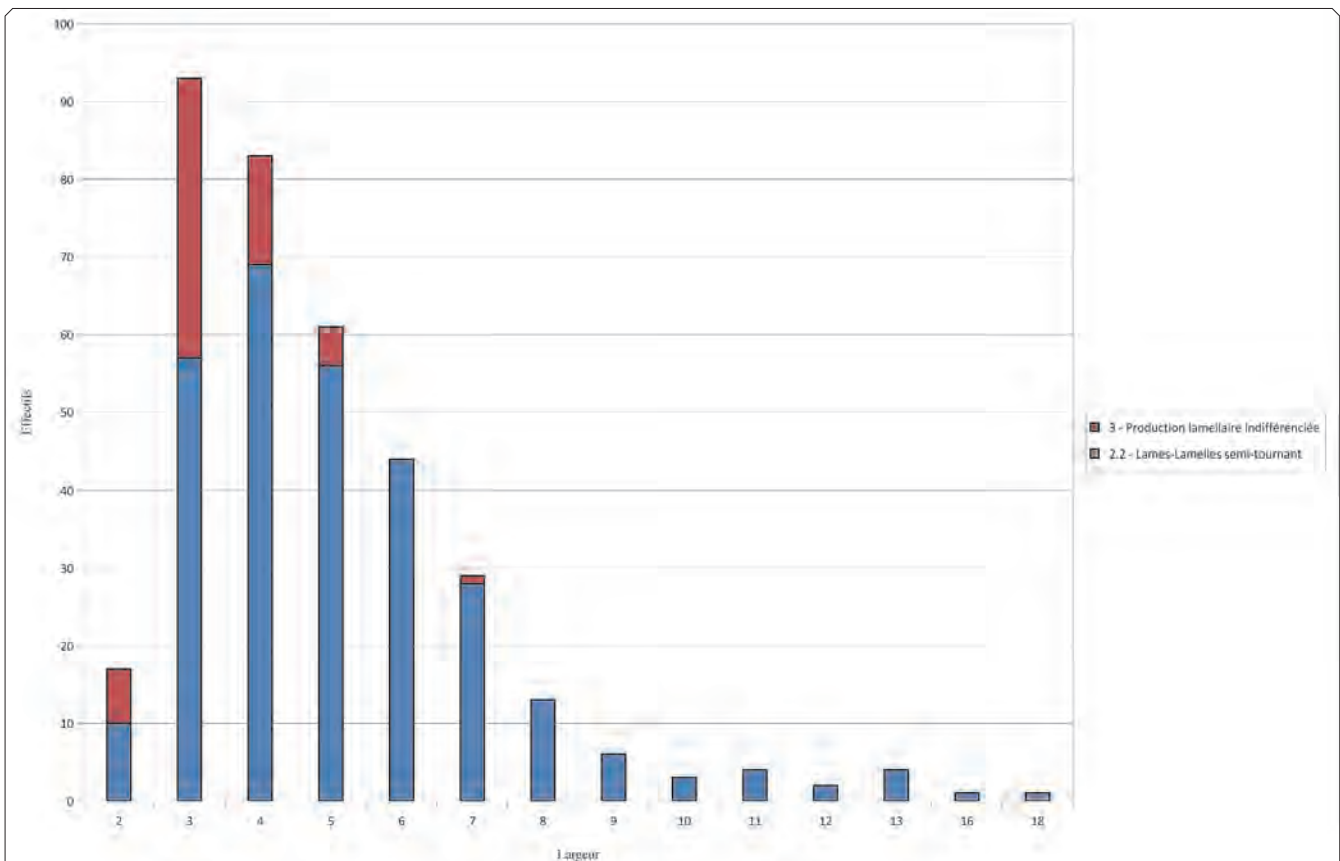


fig. 82 : [grotte des Enfants couche 1] - Épaisseur des produits lamino-lamellaires.

L'exploitation des nucléus est poursuivie au maximum, tant que l'objectif de production lamino-lamellaire peut être satisfait. La cause d'abandon est, dans la très grande majorité des cas, l'occurrence de réfléchissements liés à l'épuisement des convexités. Des changements de plan de frappe et/ou de surface de débitage (modalités multipolaires) sont parfois opérés (3 nucléus) pour prolonger l'exploitation lamellaire. Dans de rares cas, l'enlèvement d'éclats lamellaires marque la dernière phase d'exploitation mais ce changement final d'objectif reste très marginal.

2.1.4.2.2 - La production lamellaire

Le schéma opératoire strictement lamellaire est principalement mis en œuvre sur des éclats et, plus ponctuellement sur des volumes offrant des morphologies équivalentes : fragments diaclasés en plaquette et éclats gélifs présentant naturellement une surface à débiter étroite et cintrée. La diversité des supports employés pour l'installation de ces productions correspond à des origines différentes : lames brutes ou retouchées et éclats issus du débitage lamino-lamellaire présenté plus haut (sur le site ou en amont du site), éclats dont la chaîne opératoire ne peut pas être déterminée, éclats géoliffractés ou plaquettes récoltés bruts sur les gîtes de matières premières. Le choix de ces différents supports en fonction des origines de matières premières sera discuté plus loin. Les plus longs supports, et en particulier des lamelles à pan revers (chutes de burin non préparées), évoquent l'ouverture des débitages sur des volumes d'une longueur maximale de 40 mm (fig. 83).

Par nature, les volumes sélectionnés pour ces débitages présentent la morphologie nécessaire : une surface étroite, cintrée, encadrée par des flancs orthogonaux. Dans les cas des éclats ou lames au moins (ce qui concerne la majorité des nucléus), la face inférieure du support est nécessairement régulière. La face supérieure quant à elle peut être corticale (n = 7) ou présenter des négatifs d'enlèvements précédents (n = 9) : c'est sur ce flanc, moins

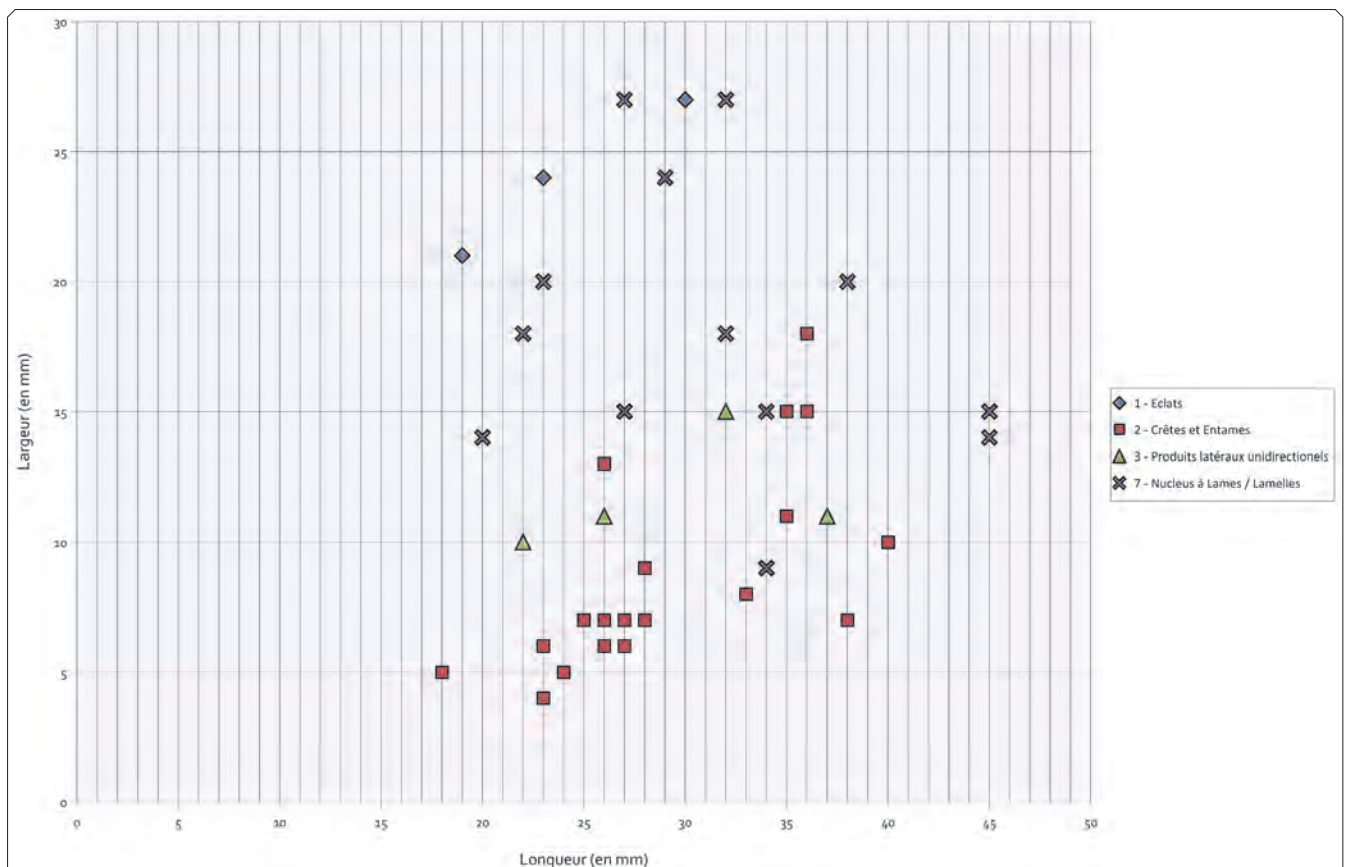


fig. 83 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des lamelles issues du débitage lamellaire autonome.

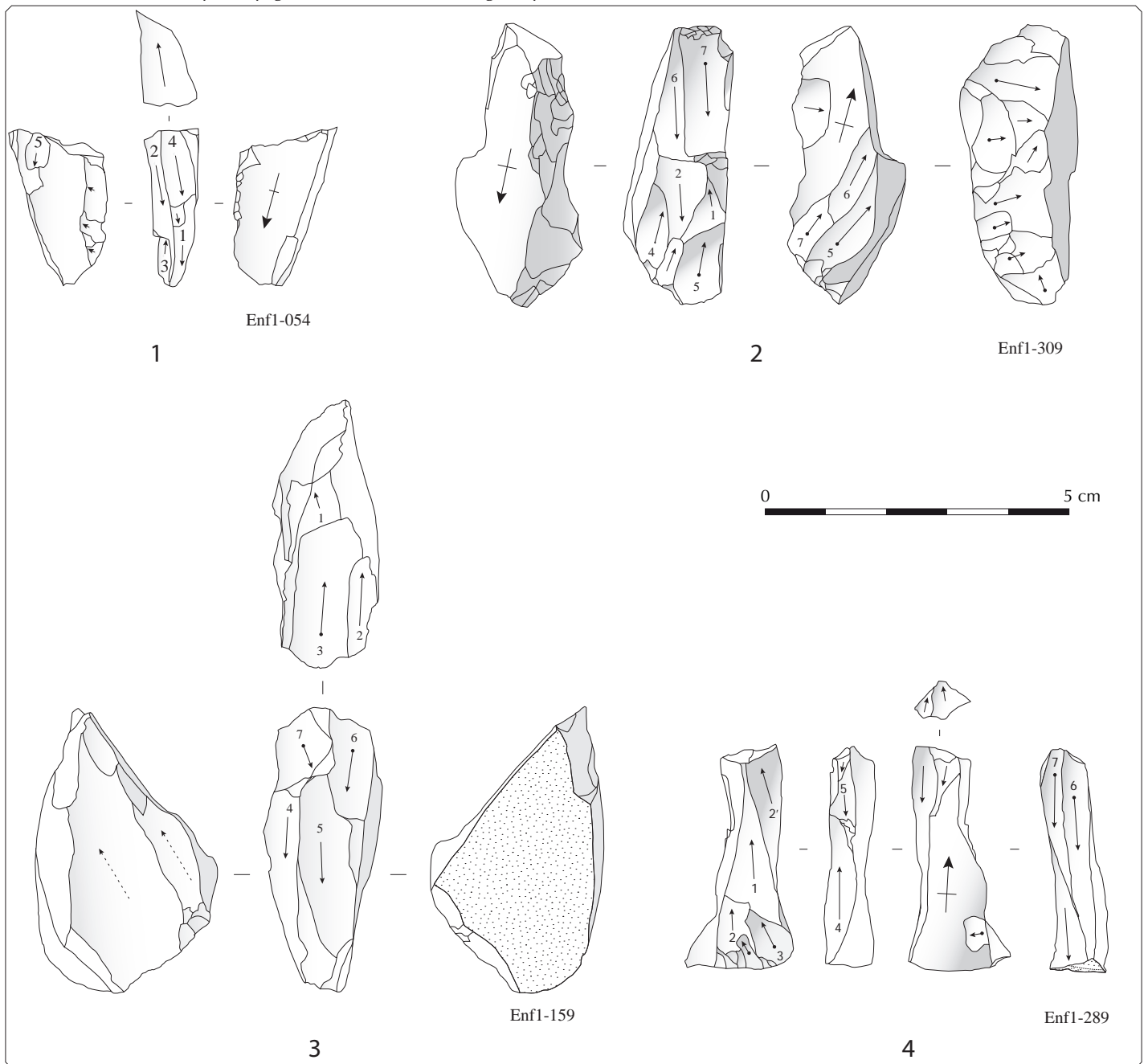


fig. 84 : [grotte des Enfants couche 1] - Schémas diacritiques de nucléus à lamelles.

| Plans de frappe | n |
|---|-----------|
| Bruts | 4 |
| Troncatures | 3 |
| Troncatures puis éclats de réfections depuis la surface de débitage | 3 |
| Éclats de réfections depuis la surface de débitage | 5 |
| Surfaces de débitage sur le bord opposé | 4 |
| Total | 19 |

tableau 104 : [grotte des Enfants couche 1] - Plans de frappe identifiables sur les nucléus à l'abandon.

| Modalités | n |
|-----------------------------------|-----------|
| Unidirectionnelles | 5 |
| Unidirectionnelles séquentielles | 4 |
| Bidirectionnelles séquentielles | 8 |
| Bidirectionnelles préférentielles | 2 |
| Total | 19 |

tableau 106 : [grotte des Enfants couche 1] - Modalités de débitage lamellaire.

| Produits d'engagement lamellaire | n |
|---|-----------|
| Lamelles à pan revers | 12 |
| Lamelles à pan revers et crête à un versant | 16 |
| Crêtes à deux versants | 2 |
| Total | 32 |

tableau 105 : [grotte des Enfants couche 1] - Produits d'engagement du débitage lamellaire.

| Catégorie de produit | | recouvrement | précédent | n | % |
|------------------------|-------------------|----------------------|-----------|-----------|-----|
| Recoups | Unidirectionnelle | | | 39 | 45% |
| | Bidirectionnelles | | | 1 | 1% |
| Lames centrales | Unidirectionnelle | | | 37 | 43% |
| | Bidirectionnelles | Indifférenciés | | 3 | 3% |
| | | < 1/3 de la longueur | | 1 | 1% |
| | | > 1/3 de la longueur | même sens | 3 | 3% |
| | | | opposé | 2 | 2% |
| Total | | | | 86 | |

tableau 107 : [grotte des Enfants couche 1] - Directions des enlèvements lisibles sur la face supérieure des lamelles.

régulier, que devront se concentrer les interventions au cours du débitage. La mise en forme du nucléus est forcément limitée et privilégie deux objectifs : (1) la mise en place du plan de frappe qui doit être régulier, plat et former un angle de chasse proche de 90° avec la future surface de débitage et (2) la régularisation, si nécessaire, de la nervure-guide de la lamelle d'entame.

La mise en place du plan de frappe n'est pas toujours identifiable : les éclats associés à cette phase manquent dans l'assemblage et les réfections opérées sur les nucléus effacent fréquemment cet aménagement initial. Cela dit, plusieurs nucléus (tableau 104) montrent un plan de frappe où une troncature est aménagée antérieurement aux réfections identifiables. Cette troncature directe ou inverse du support produit un angle de chasse plus ou moins fermé et fournit une surface régulière.

La mise en forme des volumes vise essentiellement à la régularisation de la nervure-guide le long d'un des bords de la lame/éclat support. Ce procédé, quand il s'avère nécessaire, est obtenu par la mise en place d'une crête à un versant, souvent partielle, à enlèvements courts (tableau 105). Sur certains nucléus, on peut observer une retouche du bord opposé à la surface de débitage ($n = 4$). Cette retouche, écailleuse profonde, semi-abrupte à abrupte est antérieure au débitage. Elle est généralement recoupée par l'aménagement du ou des plans de frappe et, dans certains cas, elle peut elle-même servir de plan de frappe (fig. 84, n^{os} 2). L'objectif technique de cette retouche reste mal compris même si nous pouvons suspecter qu'elle joue un rôle dans l'aménagement des plans de frappe. Un rôle lié à la préhension du nucléus, en supprimant le tranchant opposé à la surface de débitage, pourrait être également envisagé : de fait, cette retouche ne concerne que des nucléus aménagés sur des lames non corticales donc présentant des tranchants plutôt aigus comparés aux éclats corticaux. Autre hypothèse envisageable : cette retouche pourrait être liée à une utilisation précédente du support comme outil. Elle représenterait alors un reliquat de cette première fonction, explication séduisante dans la mesure où elle permettrait de comprendre l'absence de rôle technique de cet aménagement dans le débitage.

En l'absence de tamisage sérieux, la plupart des produits lamellaires sont manquants. Ainsi, il reste difficile de décrire précisément les dynamiques de débitage et les produits associés. Les nucléus permettent d'identifier une certaine variabilité des modalités de débitage (tableau 106). Les données fournies par le corpus de lamelles (tableau 107) concordent avec celles que nous pouvons déduire de la lecture des nucléus lamellaires : l'existence de changement de plan de frappe dans des modalités séquentielles. Sur certains nucléus, on peut identifier un changement de surface de débitage et l'installation d'une nouvelle surface sur le bord opposé du support ($n = 9$). Dans ces situations, la surface de débitage précédente peut devenir le plan de frappe de la nouvelle séquence en fournissant un angle de chasse fermé et en limitant la nécessité d'entretenir cette surface naturellement régulière. Pour les nucléus où une seule séquence de débitage est identifiable, on observe parfois ($n = 2$) l'enlèvement de petites lamelles depuis un second plan de frappe opposé au premier permettant d'accentuer la convexité de la carène et de nettoyer certains réfléchissements, fréquents pour ces nucléus à convexité longitudinale. Ce second plan de frappe n'est pas formé par une troncature normale comme c'est le cas pour le plan de frappe principal et ne fait pas l'objet du même entretien par des tablettes, cette différence de traitement marquant bien la valeur inégale de ces deux plans de frappe au cours des opérations de débitage.

Les lamelles sont détachées à la pierre tendre après une abrasion systématique des corniches. Le plan de frappe est entretenu par des éclats de réfection enlevés depuis la surface de débitage et emportant généralement toute la largeur du plan de frappe. En revanche, ces

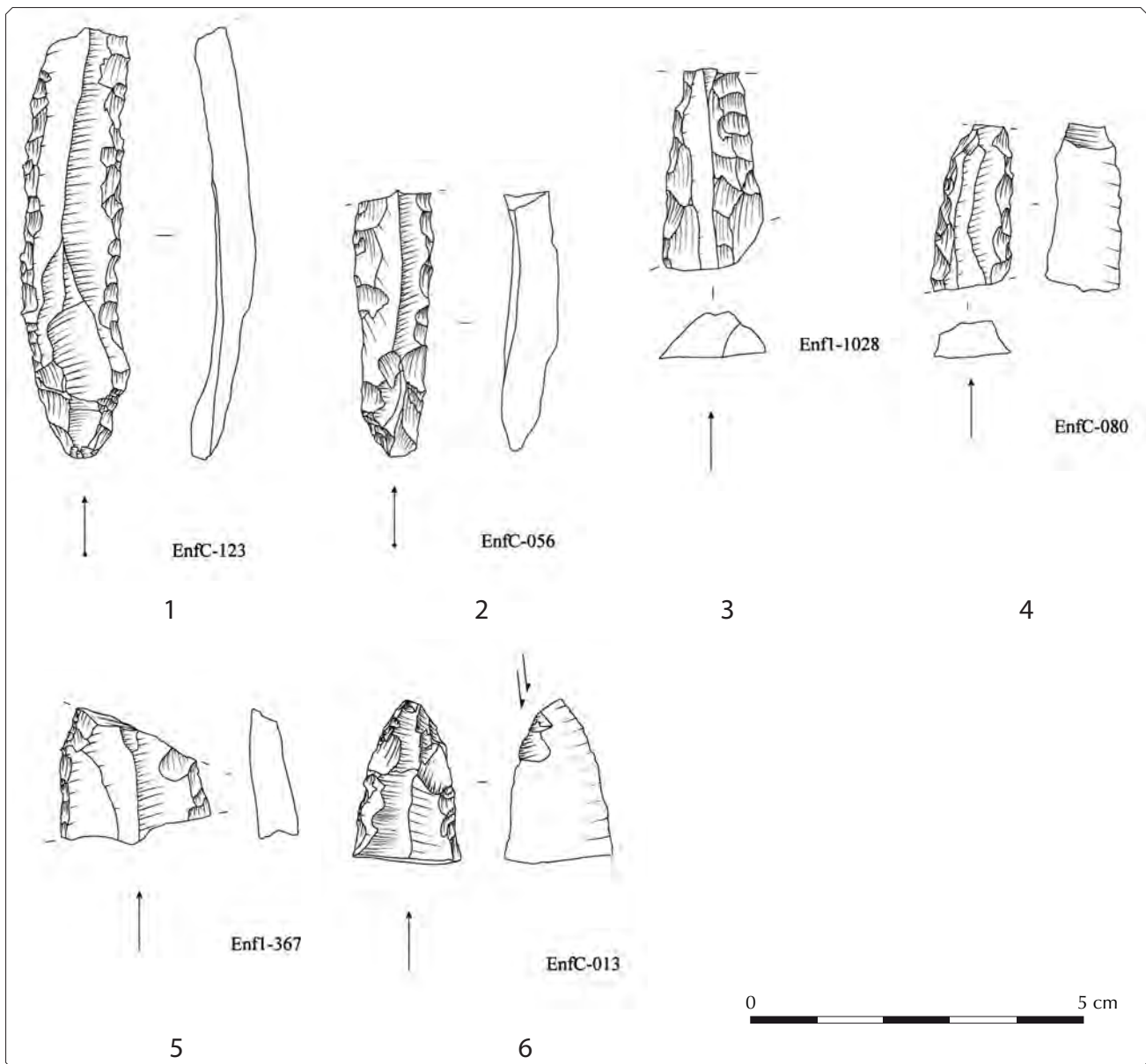


fig. 85 : [grotte des Enfants couche 1] - Pointes à retouche bilatérale.

éclats ont tendance à réfléchir rapidement et n'emportent que rarement toute la longueur de cette surface. Quand l'accumulation de réfléchissements empêche l'enlèvement d'une nouvelle tablette, une réfection complète, s'apparentant à une troncature directe ou inverse, est à nouveau mise en place, ce qui s'illustre par une réduction progressive de la longueur des nucléus. Ces derniers sont exploités au maximum et sont abandonnés systématiquement après l'occurrence de réfléchissements.

Les produits issus de ces débitages ont en commun un allongement important – avec une longueur généralement supérieure de 3 fois à la largeur – ce sont des lamelles étroites, généralement relativement épaisses et à section triangulaire dominante. Les produits extraits sur les bords de la surface de débitage se caractérisent par une section asymétrique avec un versant sub-orthogonal à la face inférieure de la lamelle. Ces produits ont des longueurs inférieures à 40 mm. Les dimensions minimales ne sont perceptibles qu'au travers des négatifs laissés sur les nucléus abandonnés en raison de l'absence de tamisage. Sur cette base (tableau 109), on peut évoquer des dimensions minimales toujours supérieures à 15 mm. Les surfaces de débitage sont abandonnées systématiquement à la suite des réfléchissements et dans des

| Nucléus | Longueur en mm | Largeur en mm |
|----------|----------------|---------------|
| Enf1-054 | 14.9 | 6.2 |
| Enf1-054 | 27.7 | |
| Enf1-054 | 22.3 | |
| Enf1-158 | 18.7 | 4.7 |
| Enf1-158 | 15.4 | |
| Enf1-159 | 42.4 | 7.9 |
| Enf1-309 | 22 | |
| Enf1-395 | 22 | 6.3 |
| Enf1-395 | 15.9 | |
| Enf1-395 | 21.8 | |
| Enf1-395 | 15.3 | 3.7 |
| Enf1-432 | 28.2 | 6.3 |
| Enf1-570 | 27.2 | 5 |
| Enf1-570 | 15.1 | 4 |
| Enf1-570 | 15.3 | |
| Enf1-570 | 26.6 | |
| Enf1-920 | 33.5 | |
| Enf1-920 | 26.3 | 4.5 |

tableau 109 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des derniers enlèvements visibles sur les nucléus à lamelles sur tranche d'éclat.

| Typologie | n | Fréquence parmi les outils retouchés |
|---|--------------|--------------------------------------|
| Grattoirs | 45 | 18 % |
| Troncatures | 9 | 4 % |
| Burins | 14 | 6 % |
| Coches | 29 | 12 % |
| Retouches irrégulières | 19 | 8 % |
| Lames retouchées | 20 | 23 % |
| Ra cloirs | 13 | 5 % |
| Fragments à retouche latérale | 40 | 45 % |
| Pièces esquillées | 16 | 6 % |
| Pointes à retouche bilatérale | 15 | 6 % |
| Gravettes | 1 | < 1 % |
| Autres lames à bord abattu | 2 | < 1 % |
| Triangles (microburins) | 8 | - |
| Microgravettes | 9 | 4 % |
| Lamelles à dos | 2 | 1 % |
| Pointes à bord abattu partiel | 1 | < 1 % |
| Fragments à bord abattu | 4 | 2 % |
| Total | 251 | 100 % |
| Total support (bruts et retouchés) | 1 092 | |
| Taux de retouches | 23 % | |

tableau 108 : [grotte des Enfants couche 1] - Typologie générale.

| Fragment | Flexion normale | Percussion Axiale | Autre/Ind. | Total |
|--------------|-----------------|-------------------|------------|-----------|
| Proximal | 3 | | 1 | 4 |
| Mesial | 2 | 2 | | 4 |
| Distal | 1 | 3 | 1 | 5 |
| Sub-entière | | | 2 | 2 |
| Total | 6 | 5 | 4 | 15 |

tableau 110 : [grotte des Enfants couche 1] - fracturation des pointes à retouche bilatérale

| Région | Famille | Type | n |
|--|---------|--------|-----------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A1 | 1 |
| | | 301C1 | 1 |
| | 301 | 301D1 | 1 |
| | | 301D2 | 2 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 5 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | 1 |
| | | 101B4 | 1 |
| | 102 | 102A2 | 2 |
| | | 102B2 | 3 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 7 |
| Indéterminés | | 2000A2 | 1 |
| Indéterminables | | 2000X | 2 |
| Total général | | | 15 |

tableau 111 : [grotte des Enfants couche 1] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des pointes à retouche bilatérale.

| Type | n | |
|------------------|---------------------------------|-----------|
| Lames obtuses | Retouche unilatérale | 9 |
| | Retouche bilatérale | 2 |
| | Retouche marginale ou partielle | 2 |
| Lames appointies | Retouche apicale | 4 |
| | Retouche continue | 2 |
| Ra cloirss | | 13 |
| Fragments | Retouche unilatérale | 20 |
| | Retouche bilatérale | 18 |
| | Retouche partielle ou localisée | 2 |
| Total | | 73 |

tableau 112 : [grotte des Enfants couche 1] - Typologie des lames retouchées et ra cloirs.

| | | Lames obtuses | Lames appointies | Ra cloirs | Fragments |
|-----------------------------|---------------------------|---------------|------------------|-----------|-----------|
| Schéma opératoire laminaire | Lames corticales / crêtes | 2 | | | |
| | Recoupes/ néocrêtes | 3 | 2 | 1 | 7 |
| | Lames centrales | 6 | 2 | | 29 |
| | Autres produits | 2 | 2 | 12 | 3 |
| Indéterminés | | 1 | | | 1 |
| Total | | 14 | 6 | 13 | |

tableau 113 : [grotte des Enfants couche 1] - Supports utilisés pour l'aménagement des lames à retouche bilatérale.

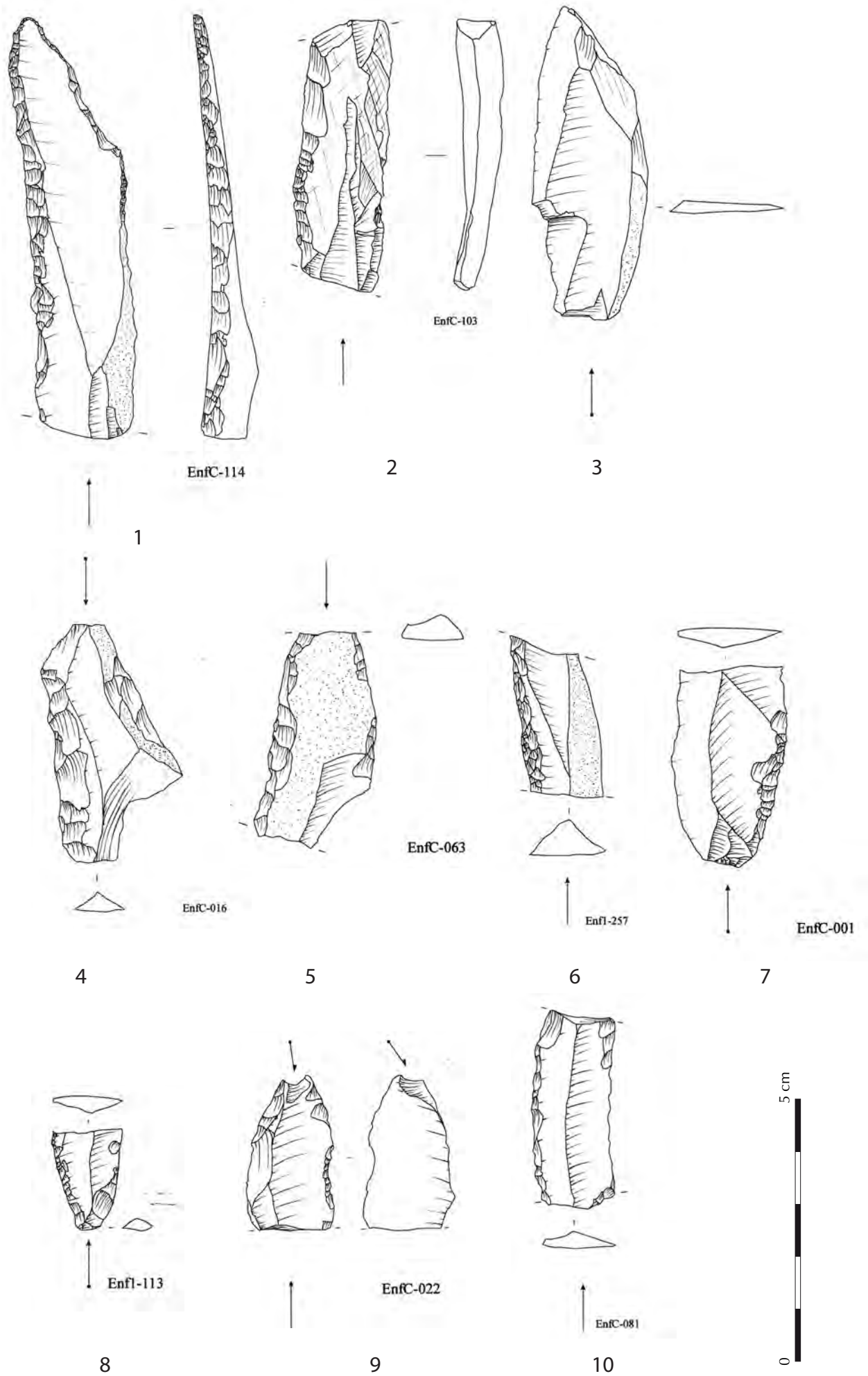


fig. 86 : [grotte des Enfants couche 1] - Lames retouchées.

configurations où des réfections sont difficilement envisageables en conservant les mêmes objectifs de production, notamment en termes de dimensions.

2.1.4.2.3 - Transformation des supports (retouche)

L'outillage retouché (tableau 108) présente toujours la diversité de types reconnue dans les niveaux précédents. On retrouve la plupart des catégories déjà présentes dans les assemblages précédents mais on remarquera des différences notables dans les caractéristiques de ces différents outils et dans les proportions assumées par certaines catégories.

- Outils retouchés
- ♦ Pointes à retouche bilatérale (n = 15)

Cette catégorie regroupe 15 pièces. La retouche est normalisée : bilatérale symétrique, semi-abrupte et appointante (fig. 85). Les supports utilisés sont des lames centrales (n = 13), très rarement des entames ou recoupes corticales (respectivement n = 1 et n = 1). Les dimensions, en revanche, sont hétérogènes (largeur variant de 11 à 22 mm) et la fracturation est presque systématique. Une part remarquable de ces pointes montre des stigmates de percussion axiale (tableau 110). La pointe constitue donc autant l'objectif de la retouche que la partie active de l'outil. Les supports mobilisés pour la fabrication de ces pointes sont essentiellement des lames centrales (n = 13), plus rarement des lames d'ouverture (n = 1) ou de recoupe (n = 1), issues des meilleures matières premières disponibles (tableau 111) en Provence occidentale d'une part (n = 5) et dans les Apennins septentrionaux de l'autre (n = 7). Une pointe aménagée dans un silex noir, riche en foraminifères planctoniques évoque sans ambiguïté une origine italienne probablement lointaine.

- ♦ Lames retouchées (n = 73)

Le groupe des lames retouchées est très largement dominé par de nombreux fragments (n = 40 ; tableau 112), indifféremment à un ou deux bords retouchés. Les produits entiers, relativement rares, sont essentiellement des lames obtuses à un bord retouché (n = 9) et, dans une moindre mesure, des pointes (n = 6) par retouche localisée à l'apex ou plus étendue sur les bords. Les racloirs sont également relativement abondants (n = 13). Les supports mobilisés (tableau 113) sont extraits de toutes les étapes du débitage lamino-lamellaire. Les produits d'ouverture restent rares et aucune sélection évidente n'apparaît entre les différentes catégories de supports, en dehors des racloirs, strictement liés à des éclats divers. Parmi

| Région | Famille | Type | Lames obtuses | Lames appointées | Racloirs | Fragments |
|--|---------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A1 | | | 2 | 1 |
| | 204 | 204A1 | | 1 | | |
| | 301 | 301B1 | | | 1 | |
| | | 301C1 | | | | 1 |
| | | 301D2 | | 1 | | 6 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | | 2 (33%) | 3 (23%) | 8 (20%) |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106A1 | 1 | | 1 | |
| | 208 | 208A1 | 1 | | | |
| | 305 | 305 | | | 1 | 1 |
| | | 305A1 | | | 1 | 1 |
| | | 305A2 | | | 1 | 1 |
| | | 305B1 | 1 | 1 | | |
| | | 305B2 | | | 1 | |
| | | 305B3 | | | | 1 |
| | 306 | 306B1 | 1 | | 1 | |
| | | 306B3 | | | 1 | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 6 (43%) | 1 (17%) | 7 (54%) | 4 (10%) |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101A1 | | | | 3 |
| | | 101B1 | | | | 2 |
| | | 101B4 | | | | 1 |
| | 102 | 102A1 | 3 | | | 4 |
| | | 102A2 | | | | 2 |
| | | 102B1 | 2 | | | 5 |
| | | 102B2 | | | | 2 |
| | 107 | 107A1 | | 1 | 1 | 2 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 5 (36%) | 1 (17%) | 1 (8%) | 21 (52%) |
| 5 — Italie mal précisé | 117 | | 1 | | 1 | 2 |
| Hors référentiel | 2000 | | 1 | 1 | 1 | 4 |
| | 2000A1 | | | 1 | | 1 |
| Indéterminés | 2000X | | 1 | | | |
| Total général | | | 14 | 6 | 13 | 40 |

tableau 114 : [grotte des Enfants couche 1] - Matières premières mobilisées dans la fabrication des lames retouchées.

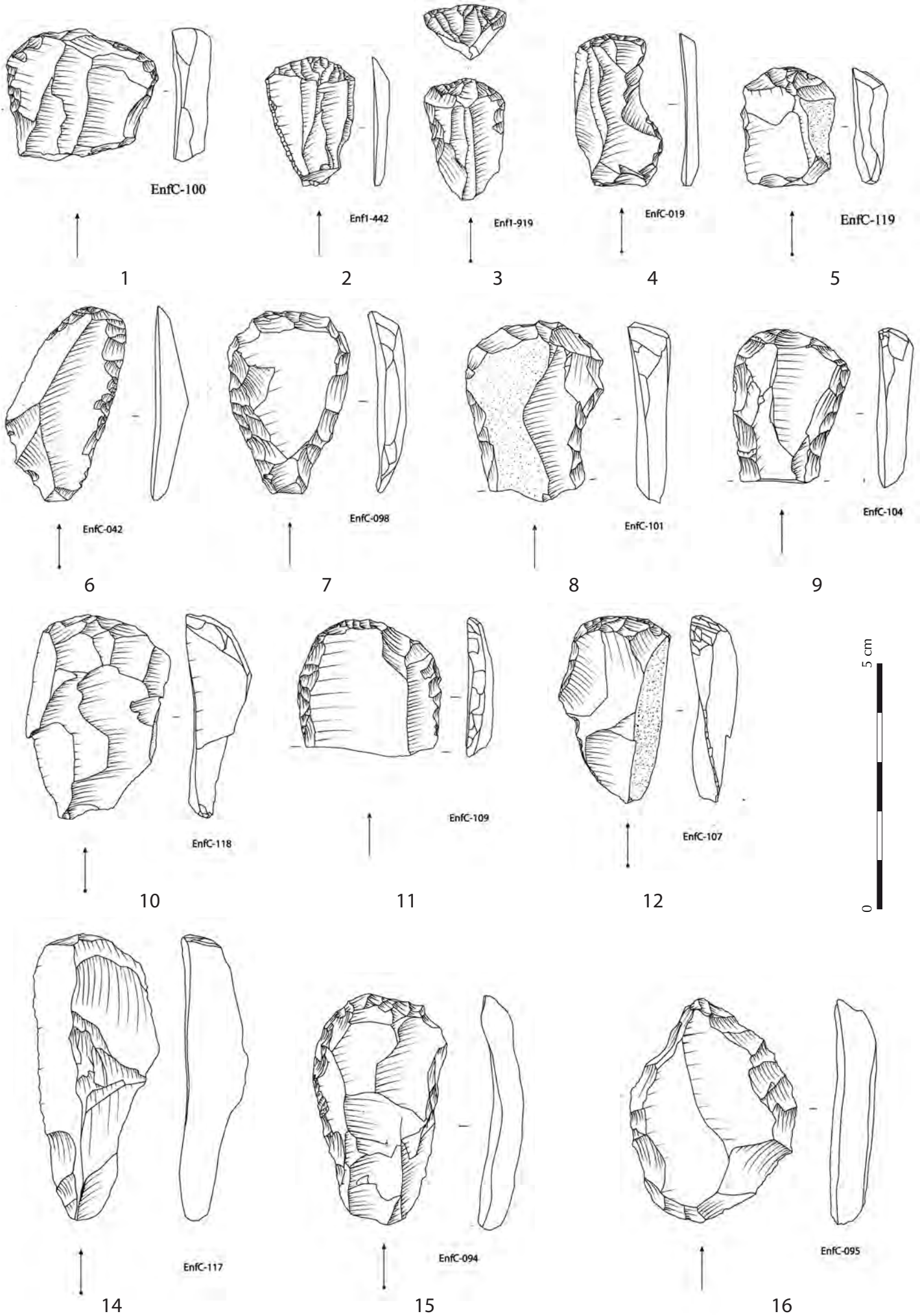


fig. 87 : [grotte des Enfants couche 1] - Grattoirs.

les fragments, la dominante de produits centraux est écrasante, phénomène qu'on explique mal si l'on considère les pièces entières. Certains de ces fragments pourraient provenir d'autres outils portant une retouche latérale.

Les matières premières employées sont variées (tableau 114), elles sont issues de toutes les ressources représentées dans l'assemblage. On note une utilisation préférentielle des matières premières les plus lointaines : si les silex des Apennins septentrionaux sont représentés en proportion comparable à ce qui est observé à l'échelle de l'assemblage (40 % des lames retouchées, 42 % sur le total de l'assemblage), on observe en revanche un net rééquilibrage au profit des matières premières de Provence occidentale (20 % des lames retouchées pour 10 % sur le total de l'industrie), aux dépens des ressources du corridor littoral (20 % des lames retouchées, 31 % du total de l'assemblage). Cette impression est à peine atténuée si l'on considère les seuls outils retouchés au lieu du total des pièces.

♦ Grattoirs (n = 45)

Les grattoirs (n = 45, fig. 87) sont marqués par une forte variabilité morphométrique et typologique (tableau 115). Ils sont très majoritairement courts et sont aménagés sur des supports diversifiés.

Leurs supports sont issus de différentes phases de la chaîne opératoire lamino-lamellaire (tableau 116) sans qu'un lien n'apparaisse entre certains types de grattoirs et un support particulier. L'un des caractères communs aux supports sélectionnés est une certaine irrégularité (produits torsés, accidents...). La retouche qui relaie fréquemment l'aménagement des fronts (tableau 117) a pour double objectif de régulariser la délinéation du bord et de réduire le tranchant : elle est absente quand le bord est naturellement rectiligne et peu tranchant. L'aménagement tend donc à faire converger des supports de morphologies diverses vers un modèle associant un front relativement étroit et des bords rectilignes et convergents vers la base. L'aménagement d'une troncature proximale sur certains outils (n = 4) ne semble pas motivé par une volonté d'homogénéiser les longueurs des outils. Les rares pièces portant un tel aménagement se répartissent en effet dans une gamme de longueurs importante, équivalente aux autres outils : entre 23 et 44 mm. Les dimensions des grattoirs admettent en effet une variabilité conforme à celle de la production dans son ensemble (fig. 88) : les largeurs varient entre 10 et 38 mm et les longueurs, pour les outils entiers, varient entre 16 et 55 mm. La retouche semble cependant amener une relative régularisation de l'allongement. L'épaisseur des supports (fig. 89) est également variable avec un minimum de 2 mm et un maximum de 13 mm.

Les supports retouchés proviennent de toute la gamme des matières premières disponibles avec une légère surreprésentation de celles des Apennins septentrionaux. Les matières premières locales sont largement utilisées (n = 3) de même que les ressources relativement proches (106A1 : n = 3). Alors que la plupart des ensembles ne comprennent qu'un ou deux grattoirs, on relève deux effectifs plus importants associés aux types 301D2 (n = 5) et 102A1 (n = 11). Ces deux matières premières représentent des ensembles importants numériquement. Cependant, la comparaison entre le

| Type | | n |
|------------------------------|------------------|-----------|
| Grattoirs courts | simples | 18 |
| | doubles | 1 |
| | (sub)circulaires | 1 |
| | en éventail | 1 |
| | unguiformes | 6 |
| Grattoir long | simples | 5 |
| Composites | gr. - pointes | 1 |
| Fragments courts de grattoir | | 12 |
| Total | | 45 |

tableau 115 : [grotte des Enfants couche 1] - Typologie des grattoirs.

| Supports | n |
|--------------------------------------|-----------|
| Éclats | 13 |
| Recoupes | 11 |
| Néocrêtes | 3 |
| Lames centrales | 17 |
| Entretiens de la surface de débitage | 1 |
| Total | 45 |

tableau 116 : [grotte des Enfants couche 1] - Supports utilisés pour la fabrication des grattoirs.

| Retouche des bords | n |
|--------------------|-----------|
| Bilatérale | 15 |
| Droite | 5 |
| Gauche | 9 |
| Non | 9 |
| Total | 45 |

tableau 117 : [grotte des Enfants couche 1] - Retouche latérale associée au front de grattoir.

| Région | Famille | Type | n |
|--|---------|-------|-----------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A1 | 1 |
| | | 301B1 | 1 |
| | 301 | 301D2 | 5 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 7 |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106A1 | 3 |
| | | 305A2 | 1 |
| | 305 | 305B1 | 1 |
| | | 305B2 | 1 |
| 306 | 306B1 | 1 | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 7 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101A1 | 2 |
| | | 101B1 | 1 |
| | 102 | 102A1 | 11 |
| | | 102A2 | 2 |
| | | 102B1 | 7 |
| 107 | 107A1 | 3 | |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 26 |
| Indéterminés | | 2000 | 1 |
| 2000A1 | | | 2 |
| Indéterminables | | 2000X | 2 |
| Total Indéterminables | | | 5 |
| Total général | | | 45 |

tableau 118 : [grotte des Enfants couche 1] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des grattoirs.

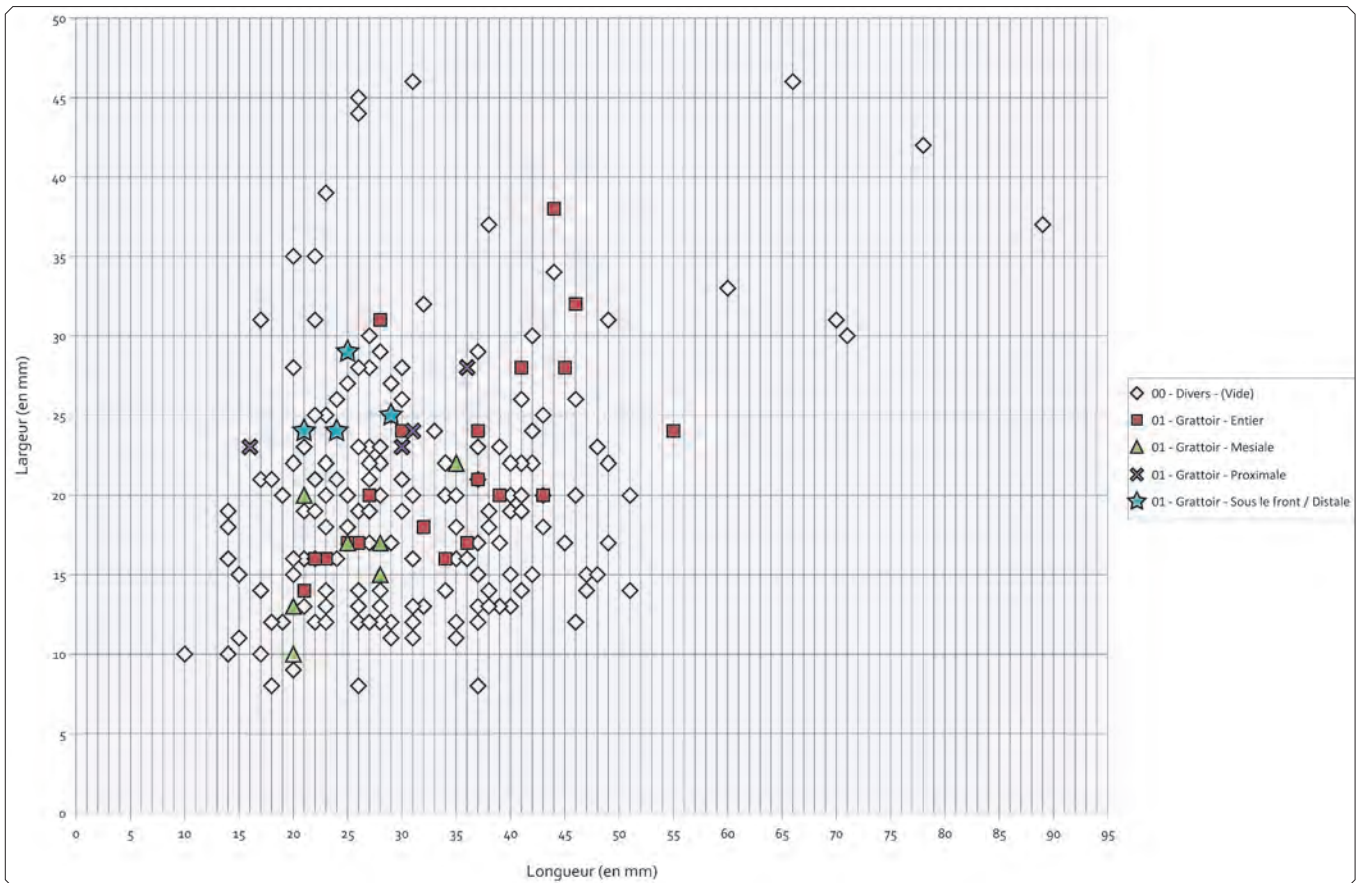


fig. 88 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des grattoirs.

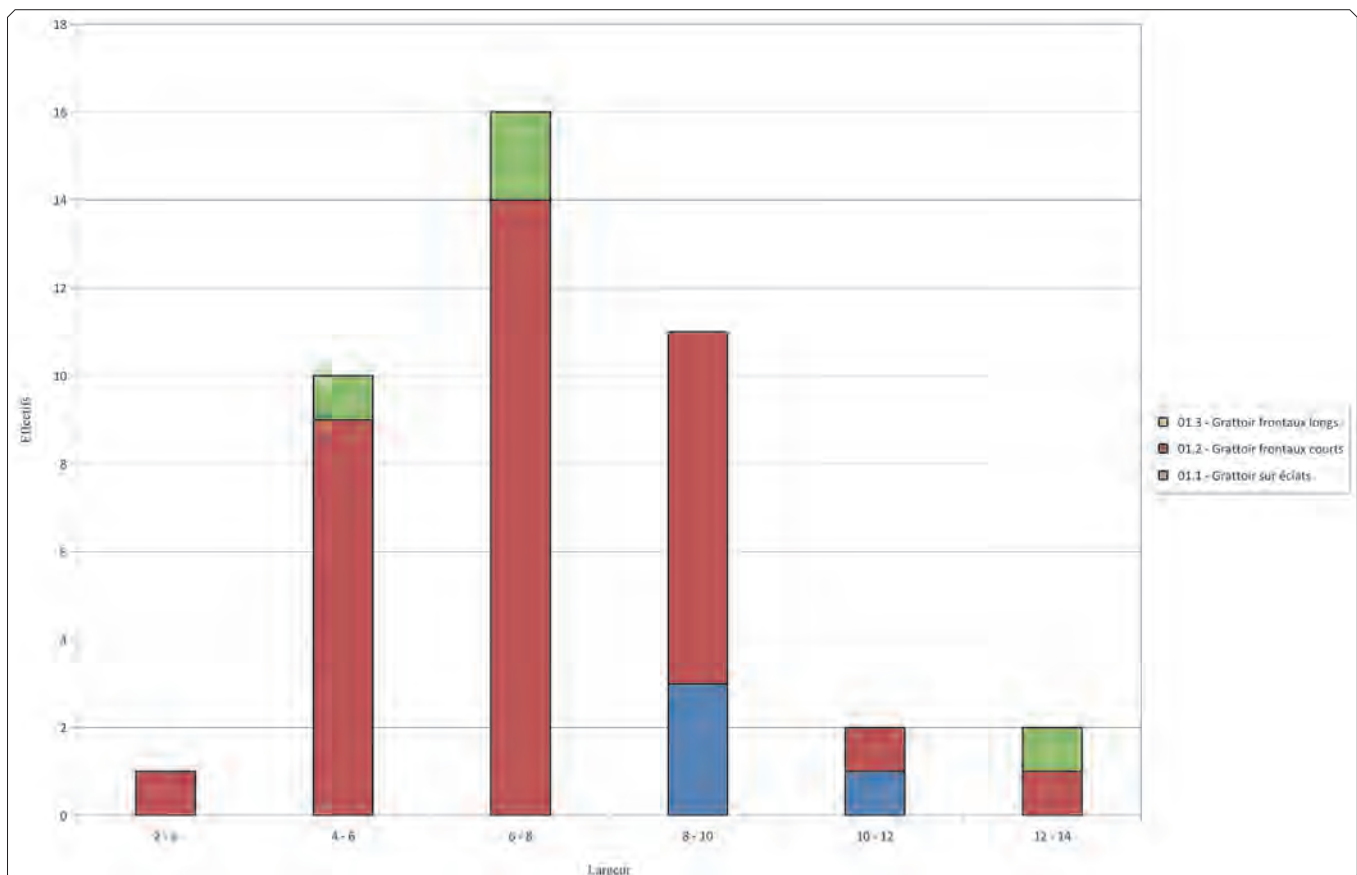


fig. 89 : [grotte des Enfants couche 1] - Épaisseurs des grattoirs.

nombre de grattoirs dans l'ensemble 102A1 (n = 11) et 101B1 (n = 1) mis en regard de leurs effectifs respectifs (respectivement 137 et 113) fait apparaître un très net déséquilibre de représentation en faveur du premier. Le même phénomène existe dans une moindre mesure pour 301D2 (n = 5, pour un effectif de 48 pièces) par rapport au type 201A1 qui ne compte qu'un grattoir pour un effectif de 20 pièces. Il existe donc une production préférentielle de grattoirs sur ces deux matières premières qui dépasse leur représentation relative dans l'assemblage.

♦ Lames et éclats à coches (n = 29)

Les lames et éclats à coches (n = 29) forment un groupe d'outil hétérogène en termes de supports (tableau 119) issus, comme pour les groupes précédents, des différentes phases de la chaîne opératoire lamino-lamellaire. Les dimensions varient également, sans marquer de standardisation évidente par rapport à la diversité des supports initiaux (fig. 90).

Même si le nombre d'encoches sur une même pièce peut atteindre un maximum de 4, la normale reste la présence d'une encoche unique, les cas d'encoches multiples déclinant rapidement avec l'augmentation du nombre d'encoches (tableau 120). De la même manière, la très grande majorité des outils est aménagée par une retouche directe, les cas de retouches inverses restant marginaux. Les encoches peuvent être localisées sur les différents bords du support (tableau 121), même si une latéralisation préférentielle à droite est évidente. Pour les encoches multiples, l'utilisation des deux bords ne devient dominante qu'au-delà de 2 encoches : la première modalité est d'installer une seconde encoche sur le même bord que la première avant d'utiliser le second bord. En l'absence d'une étude tracéologique, et face à une pièce dont la fonction nous échappe, la description des types d'encoches est pour le moins artificielle. Nous avons cependant distingué les encoches en fonction de leur profondeur et de leur délimitation. Il en résulte (tableau 122) une claire dominante des retouches localisées marginales et plus rarement profondes. Si la profondeur peut être liée à des degrés d'utilisation, ou à des modalités d'utilisation différentes, les autres caractères relevés semblent liés à la fonction de ces outils. Les encoches sont nettement marquées le long du tranchant, indiquant un travail ponctuel, et quand elles se combinent sur une pièce, elles sont généralement bien dissociées.

Les matières premières utilisées se répartissent dans l'ensemble du territoire d'approvisionnement. Les proportions sont à peu de choses près comparables à celles des assemblages en général (tableau 123) malgré une très nette sous-représentation des sources locales (à peine 10 % des encoches alors que ces matières premières représentent 22.5 % de l'assemblage). Certaines matières premières parmi les plus lointaines (110A4, 117) sont utilisées pour la fabrication de ce type d'outils.

♦ Burins (n = 13)

Les burins sont peu nombreux dans cet assemblage (fig. 92 : n^{os} 1-3). Si leur typologie est peu normée (tableau 124), ils possèdent tous le même type de biseau : dièdre aigu. En revanche le tranchant formé par la chute n'est jamais aigu. Sans que cela puisse être démontré en l'état (absence de tamisage donc des chutes de burins), nous pouvons considérer comme probable

| Supports | n |
|-----------------|-----------|
| Éclats | 10 |
| Recoupes | 6 |
| Néocrètes | 1 |
| Lames centrales | 12 |
| Total | 29 |

tableau 119 : [grotte des Enfants couche 1] - supports utilisés pour la fabrication des encoches

| Nombre d'encoches par pièce | 1 | 2 | 3 | 4 | Total |
|-----------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Directes | 13 | 8 | 2 | 2 | 25 |
| Inverses | 3 | | | | 3 |
| Alternes | | | 1 | | 1 |
| Total | 16 | 8 | 3 | 2 | 29 |

tableau 120 : [grotte des Enfants couche 1] - Nombre d'encoches par pièces.

| Localisation de la ou des encoches | 1 | 2 | 3 | 4 | Total |
|------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Dextres | 10 | 5 | | | 15 |
| Senestres | 4 | 1 | | | 5 |
| Distales | 2 | | | | 2 |
| Bilatérales | | 2 | 3 | 2 | 7 |
| Total | 16 | 8 | 3 | 2 | 29 |

tableau 121 : [grotte des Enfants couche 1] - Localisation des encoches.

| Type d'encoche | Unique | Dissociés | Enchevêtrés | Total |
|------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| Nette profonde | 5 | 1 | | 6 |
| Nette marginale | 9 | 8 | 2 | 19 |
| Étalée profonde | 1 | | | 1 |
| Étalée marginale | 1 | | 2 | 3 |
| Total | 16 | 9 | 4 | 29 |

tableau 122 : [grotte des Enfants couche 1] - Type et organisation des encoches.

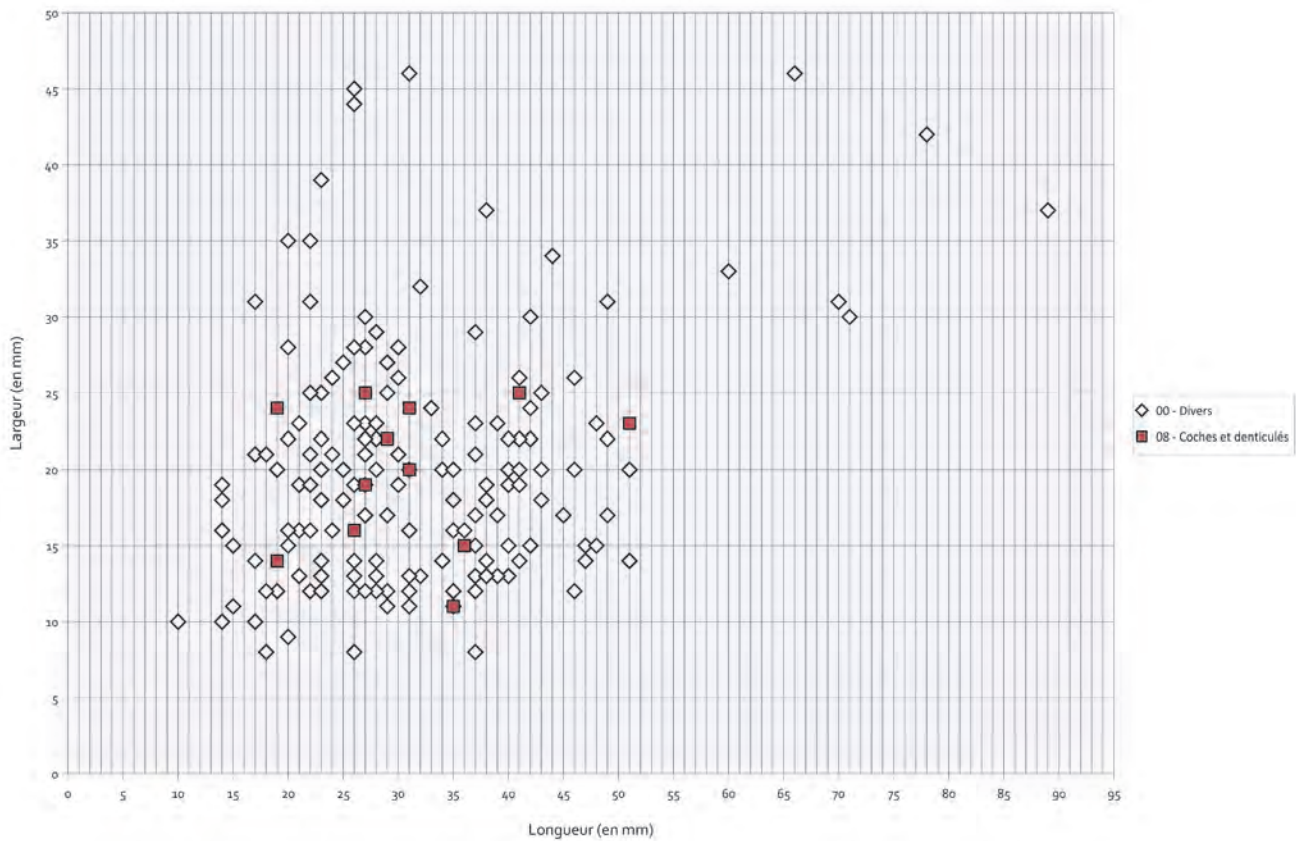


fig. 90 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimension des coches.

| Géographie | Famille | Type | Effectif |
|-----------------------------------|---------|-------|----------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A1 | 1 |
| | 301 | 301D2 | 3 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 4 |
| 2 — Corridor littoral | 305 | 305B1 | 1 |
| | | 305B2 | 1 |
| | | 305B4 | 1 |
| | 306 | 306B1 | 1 |
| 309 | 309A1 | 1 | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 5 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 102 | 101A1 | 1 |
| | | 101B1 | 1 |
| | | 101B4 | 1 |
| | 102 | 102A1 | 4 |
| | | 102A3 | 1 |
| | | 102B1 | 5 |
| | | 102B2 | 1 |
| 107 | 107A1 | 2 | |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 16 |
| 4 — Apennins toscans | 110 | 110A4 | 1 |
| 5 — Italie mal précisé | 117 | | 1 |
| Hors référentiel | 2000 | | 1 |
| Indéterminés | 2000X | | 1 |
| Total général | | | 29 |

tableau 123 : [grotte des Enfants couche 1] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des encoches.

que les différents types correspondent à différentes modalités de raffutage et à différents états d'utilisation, plutôt qu'à des différences de fonctions. Cette assertion pourrait trouver un appui dans les dimensions. Alors qu'elles sont très hétérogènes pour l'ensemble des burins, elles semblent relativement plus normées si l'on considère chaque type indépendamment (fig. 91).

| Type de burin | n |
|--------------------------------|-----------|
| Burins d'axe | 2 |
| Burins d'angle sur fracture | 1 |
| Burins d'angle sur troncature | 2 |
| Burins d'angle sur bord abattu | 3 |
| Burins dièdres | 5 |
| Fragments de burin | 1 |
| Total | 14 |

tableau 124 : [grotte des Enfants couche 1] - Typologie des burins.

Seules les matières premières des Apennins septentrionaux (n = 11) et celles de Provence occidentale (n = 3) sont mobilisées pour la fabrication des burins. Ils se répartissent en revanche dans plusieurs ensembles (8 différents) où ils forment des effectifs réduits.

- ♦ Troncatures (n = 9)

Les troncatures (fig. 92 : n^{os} 4,10,13-14) sont aménagées sur des lames centrales (n = 5) ou latérales (n = 4). Elles présentent des dimensions variables (fig. 93) mais l'allongement est relativement normé. Les troncatures sont distales, normales (n = 3) ou obliques (n = 5). L'une des pièces porte une retouche irrégulière qui pourrait avoir pour origine une altération taphonomique. Fait remarquable, toutes les troncatures sont aménagées sur des lames en silex des Apennins septentrionaux (une exception dans une matière première indéterminée). Elles se répartissent dans 4 ensembles différents (2 outils par ensemble) indépendamment de l'obliquité de la troncature.

- ♦ Pièces esquillées (n = 16)

L'effectif des pièces esquillées (fig. 92 : n^{os} 15-16) n'est pas négligeable. Elles forment un groupe homogène et une majorité (n = 12) se concentre dans une gamme de largeur très normée entre 18 et 22 mm (fig. 94).

Si l'on se fonde sur les critères proposés dans la littérature (Hayden, 1980 ; Donnart et al., 2009), l'hypothèse de pièces esquillées (au sens fonctionnel) plutôt que de nucléus sur enclume paraît solide : finesse des esquillements, absence de cortex et conservation de la

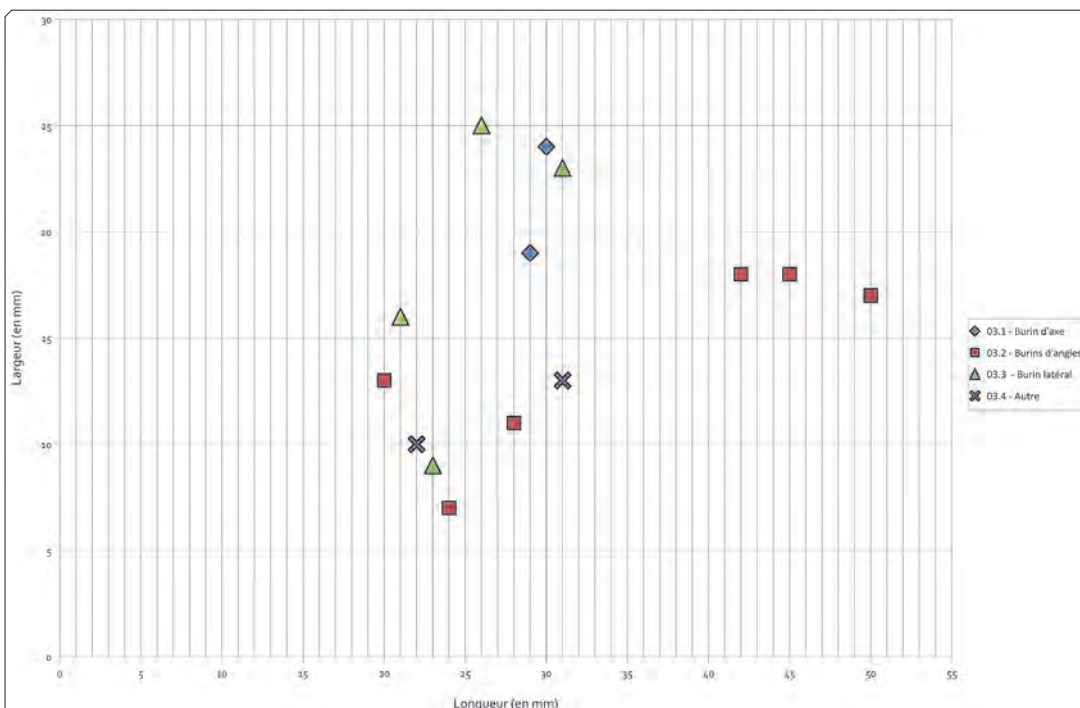
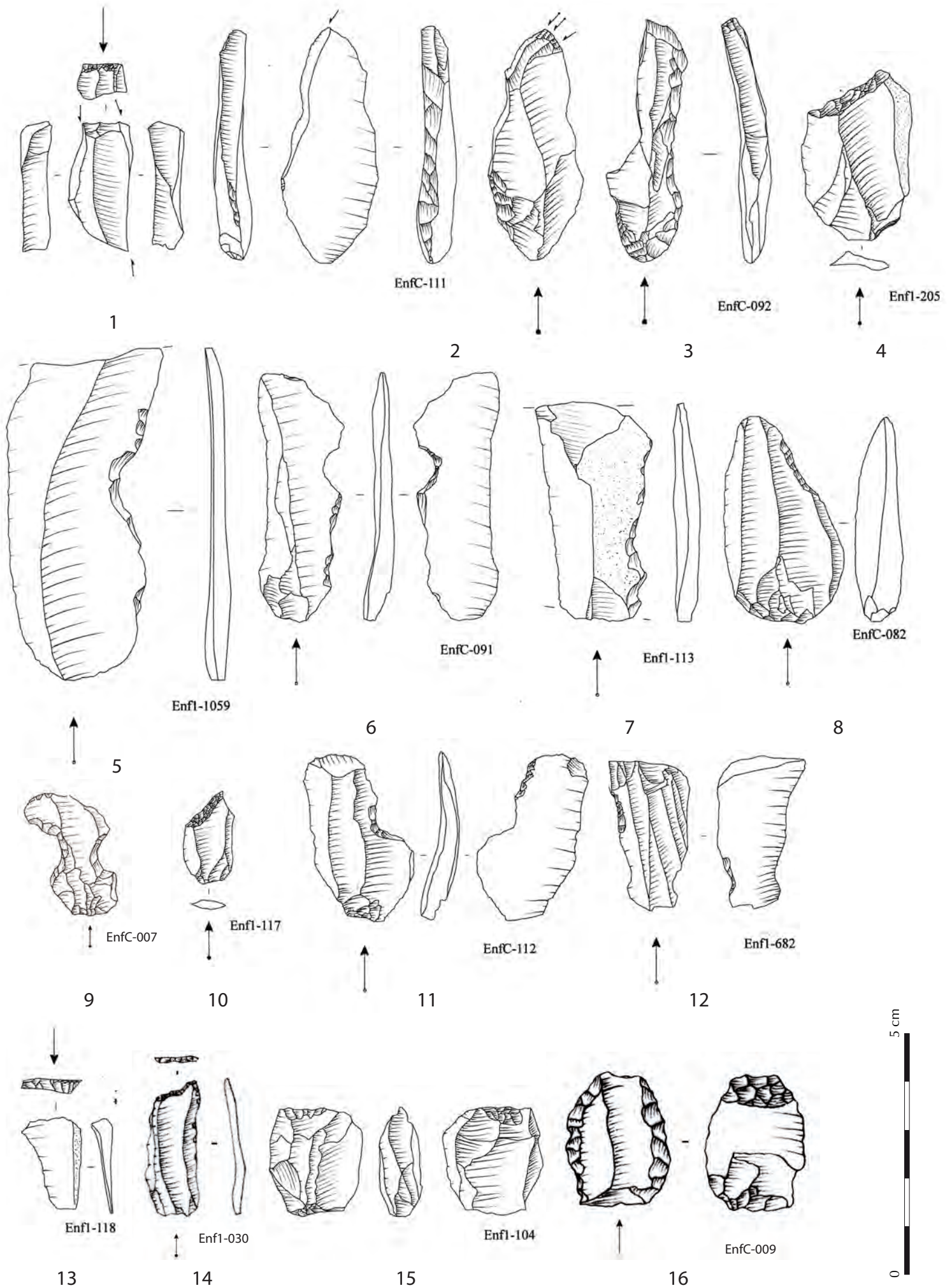


fig. 91 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des burins.



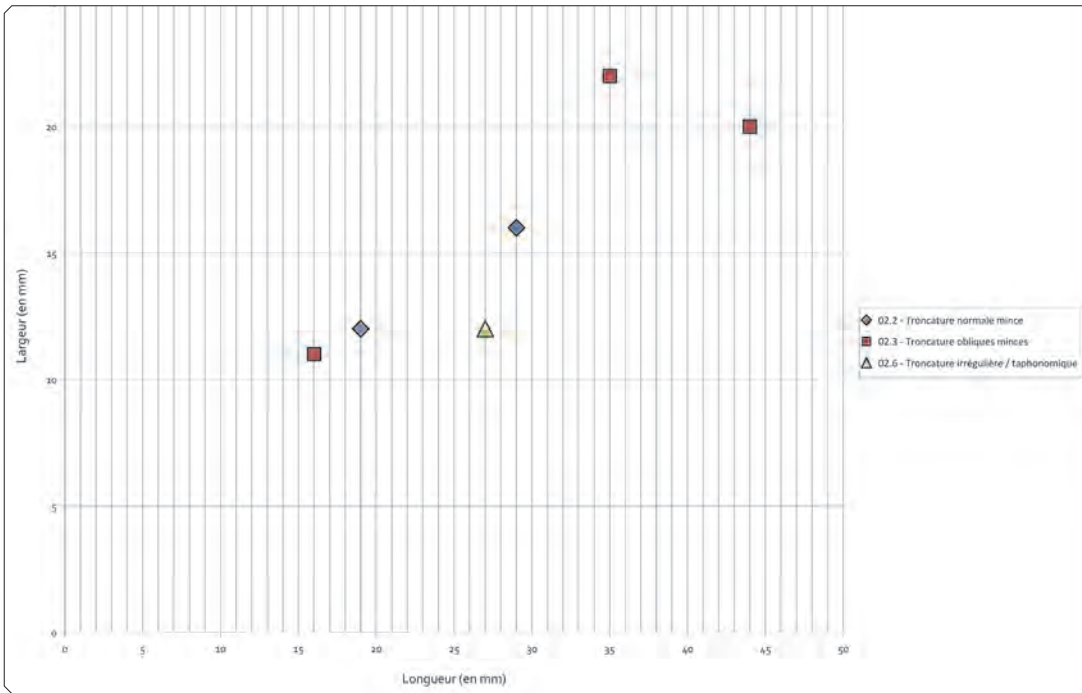


fig. 93 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des troncatures.

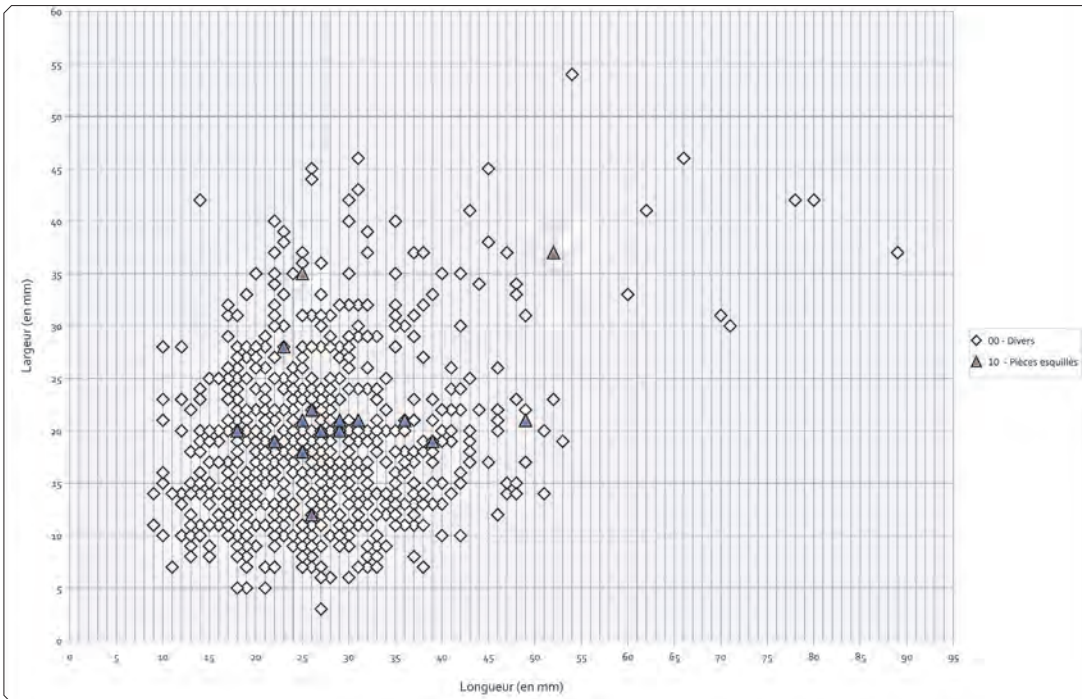


fig. 94 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des pièces esquillées.

| Région | Famille | Type | n |
|--|---------|-------|-----------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201B2 | 1 |
| | 301 | 301D2 | 2 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 3 |
| 2 — Corridor littoral | 103 | 103A1 | 1 |
| | 208 | 208A1 | 1 |
| | 305 | 305 | 1 |
| | | 305A2 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 4 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | 4 |
| | | 102A1 | 3 |
| | 102 | 102A2 | 1 |
| | | 102B1 | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 9 |
| 5 — Italie mal précisé | 117 | | 1 |
| Total général | | | 17 |

tableau 125 : [grotte des Enfants couche 1] - Matières premières mobilisées dans la production des pièces esquillées.

morphologie du support. L'absence dans l'assemblage de pièces pouvant être interprétées comme le résultat de débitage sur enclume abonde dans le même sens bien que les conditions de fouilles rendent cet argument hasardeux.

Les matières premières utilisées se répartissent dans l'ensemble du territoire d'approvisionnement (tableau 125), y compris pour des distances très importantes (MPALP_117).

- Armatures

Comme pour les couches précédentes, les conditions de tamisage limitent la possibilité de comprendre le groupe des armatures, lesquelles apparaissent clairement sous-représentées, en particulier pour les plus petits modules. Dans la couche 1, leur effectif se résume à un total de 28 parmi lesquelles dominent les microgravettes (n = 9) et les triangles (n = 6).

- ♦ Microgravettes (n = 10)

Les microgravettes sont préférentiellement latéralisées à droite (n = 7) et l'apex est presque toujours distal (n = 9). Ces armatures restent relativement hétérogènes avec un bord abattu franchement rectiligne (n = 5), légèrement courbe (n = 2) ou partiel (n = 3). La présence d'une retouche opposée au dos, inverse apicale (n = 1), directe apicale (n = 3) ou proximale (n = 1), est une caractéristique variable. Les dos sont généralement directs, mais peuvent être croisés (n = 3).

Cette variabilité semble répondre à une diversité importante des supports de départ que nous avons déjà soulignée. Les cas de retouche partielle ou marginale sur des supports particuliers tels que des entames (n = 1) ou recoups de pan revers (n = 1) présentant une forme initiale très proche de l'objectif et ne nécessitant donc qu'une régularisation distale, en sont une illustration évidente.

Les dimensions forment un autre élément de variabilité (fig. 95). Les longueurs des pointes entières s'échelonnent entre 23 et 54 mm, les largeurs évoluent entre 6 et 13 mm. Cette gamme très large pose question : existe-t-il une ou plusieurs catégories de pointes ? Une

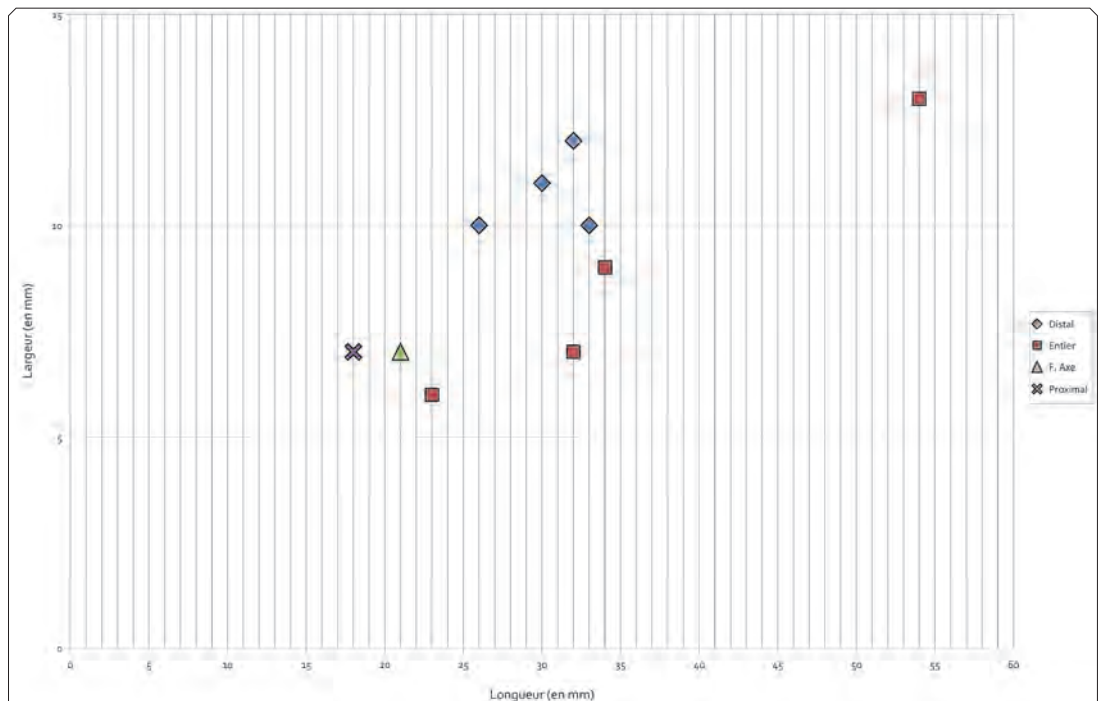


fig. 95 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimension des microgravettes.

seule pointe en réalité s'éloigne sensiblement des autres (54x13 mm) et, cette exception écartée, la variabilité du groupe se réduit sensiblement. Mais l'effectif est faible et il reste assez hasardeux de définir sur une pièce seule l'existence d'une gamme d'armature particulière.

Le taux d'impact est important pour cette catégorie d'armatures : 4 microgravettes sur 9.

Les microgravettes appartiennent à différents ensembles pétroarchéologiques et se répartissent de manière analogue à celle de la plupart des outils examinés plus haut (tableau 126). Les matières premières de tout le territoire d'approvisionnement sont représentées, à l'exception notable des matériaux locaux et péri-locaux. Aucune matière première très lointaine n'est représentée dans cette catégorie d'armature.

- ♦ Triangles (n = 7)

Les triangles présentent, par contraste avec les microgravettes, une homogénéité remarquable. Ils sont tous latéralisés à droite. Les troncatures sont directes pour la presque totalité, croisées dans un unique cas, et la présence d'une retouche directe opposée ne concerne qu'un triangle. Les supports utilisés, en revanche, marquent la même variabilité : recoupes corticales (n = 2) ou à pan revers (n = 1) et lames centrales (n = 4).

En termes de dimensions (fig. 96), ces armatures sont également homogènes, les longueurs des pièces entières s'échelonnent entre 24 et 38 mm pour des largeurs de 7-10 mm. Aucune d'entre elles ne porte de fracturation évoquant un impact axial.

La présence de microburins (n = 11) dans l'industrie évoque fortement l'utilisation de ce procédé pour la fabrication des triangles même si aucun piquant trièdre n'a pu être identifié sur ces armatures. Ces microburins, proximaux ou distaux en nombre égal, sont fréquemment associés à des triangles dans les ensembles de matières premières.

| Région | Famille | Type | n |
|-----------------------------------|---------|-------|----|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A1 | 1 |
| | 301 | 301C1 | 1 |
| | | 301D2 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 3 |
| 2 — Corridor littoral | 303 | 303A1 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 1 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 102 | 102A1 | 2 |
| | | 102A2 | 1 |
| | | 102B1 | 2 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 5 |
| Indéterminables | | 2000X | 1 |
| Total général | | | 10 |

tableau 126 : [grotte des Enfants couche 1] - Matières premières mobilisées dans la production des microgravettes.

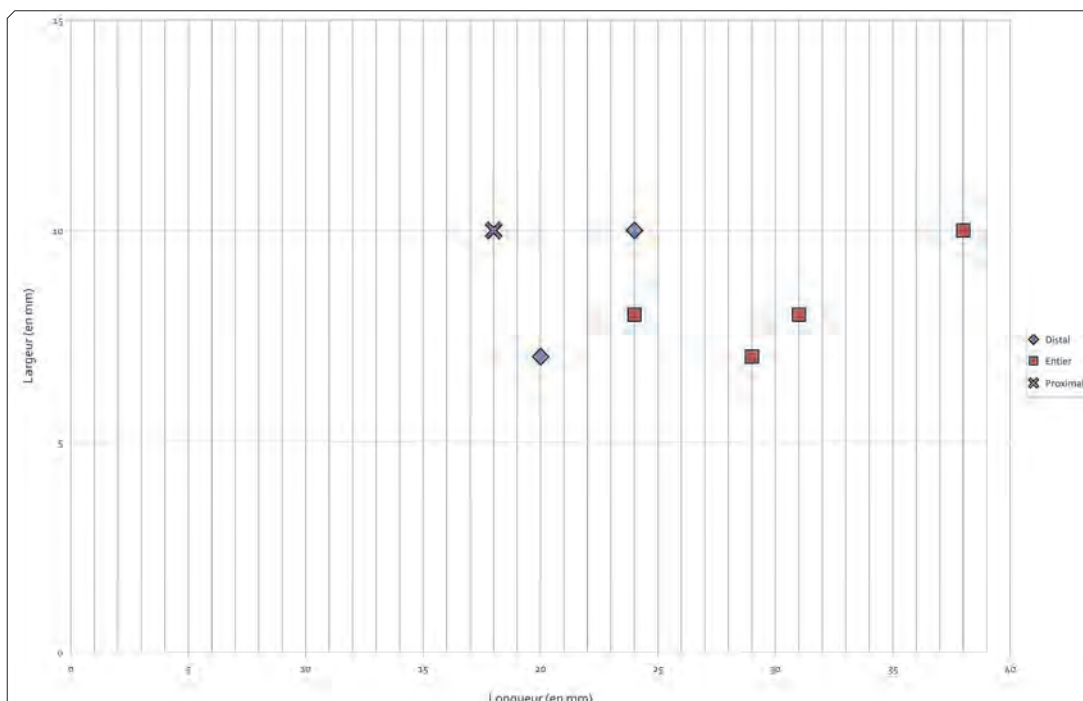


fig. 96 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimension des triangles.

En revanche, les largeurs des microburins sont systématiquement plus grandes que celles des triangles avec des largeurs comprises entre 12 et 18 mm. Cette différence ne pose pas de problème en elle-même en raison de la réduction de largeur liée à la retouche, mais elle indiquerait l'utilisation principale de lames issues du débitage lamino-lamellaire pour la fabrication des triangles. La morphologie des supports, à section plutôt fine et relativement large, est compatible avec cette hypothèse. En revanche, la reconnaissance d'un triangle sur une lamelle à pan revers indique que cette préférence pour les supports issus du débitage lamino-lamellaire n'est pas une règle absolue.

Les triangles présents dans l'assemblage appartiennent aux matières premières du corridor littoral, locales (305B4, n = 1) ou plus éloignées (208A1, n = 1), et des Apennins septentrionaux (MPALP_102, n = 4). La concordance des matières premières avec les microburins est faible (tableau 127), des matières premières ne livrant aucun triangle comprennent un ou plusieurs microburins (301D2, 106A1, 107A1), mais pas inexistante avec des types présentant les deux éléments conjointement (102A1, 102B2). Les interprétations possibles sont limitées par le défaut de tamisage, la représentativité des microburins est probablement faible, mais deux pistes peuvent être évoquées : soit il faut remettre en cause le lien entre la fracturation par microburin et la fabrication des triangles, soit, et cette seconde piste est plus probable, il n'y a pas concordance entre la fabrication de triangle sur le site (représentée par les microburins) et l'abandon d'armatures utilisées (représentées par les triangles) : les armatures abandonnées sur place ont été produites en amont, celles produites sur place ont été emportées. Cette seconde hypothèse demanderait à être discutée dans un contexte mieux maîtrisé.

- ♦ Autres bords abattus, ébauches et fragments (n = 13)

Les microgravettes et les triangles sont les deux types bien définis au sein des armatures à bord abattu. Les pièces qui n'entrent dans aucun de ces deux groupes forment un ensemble hétéroclite réunissant de probables ébauches, des fragments divers et des pièces uniques.

L'assemblage compte 2 lamelles à dos. Elles n'ont entre elles que peu de choses en commun. La première aménagée sur un silex nord-varois (208A1) a un bord abattu profond, le bord opposé est brut. La seconde en radiolarite (101B1) est aménagée par un bordage abrupt alors que le bord opposé est régularisé par une retouche directe continue. Les dimensions des deux armatures sont comparables (31x10x2 mm et 34x8x3 mm). Les deux sont aménagées sur des lamelles centrales.

Une série de pièces fracturées à dos partiel représente très probablement des ébauches de microgravettes. Ces pièces (n = 6) ont en commun l'aménagement du bord abattu partiel, plus ou moins avancé. La retouche entame profondément la largeur du support et s'interrompt légèrement en deçà d'une fracture en flexion. Les dimensions de ces ébauches appartiennent à une gamme resserrée en longueur (25-34 mm) comme en largeur (11-15 mm). Cette homogénéité est probablement faussée par l'absence des plus petits éléments et ne représente donc que la fraction grossière de cette gamme de déchets. C'est en revanche une bonne indication de l'utilisation conjointe de lames de petites dimensions et de lamelles pour la fabrication des armatures. Ces ébauches appartiennent essentiellement aux matières premières des Apennins septentrionaux (n = 4) et de l'espace relativement proche (106A1, n = 1). Les deux autres ébauches sont indéterminées, et les matières premières de Provence occidentale comme des bassins nord-varois ne sont donc pas concernées.

2.1.4.3 - Étude des ensembles pétroarchéologiques

2.1.4.3.1 - Les matières premières de l'espace proche

Les matières premières locales sont représentées uniquement par les silex des poudingues à *Microcodium* lutétiens dit silex de *i Ciotti* (MPALP_305) et représentent un effectif total de 255 pièces, soit 22% de l'assemblage. Ce groupe réunit 7 types différents (tableau 128) correspondant à la gamme des disponibilités connues sur les affleurements des conglomérats proches du site dans la zone Ventimiglia 1. Parmi des ressources de qualité très inégale, il semble exister ici une sélection des meilleures qualités de silex. Le type 305B1 qui représente en général la meilleure ressource disponible dans la formation est relativement surreprésenté (effectif plus ou moins deux fois plus important que les autres types). Ces silex locaux, nous allons le voir, sont utilisés dans les deux schémas opératoires reconnus pour l'assemblage : le débitage lamino-lamellaire intégré et le débitage lamellaire autonome.

| Région | Famille | Type | Triangle | microburin |
|-----------------------------------|---------|-------|----------|------------|
| 1 — Provence occidentale | 301 | 301D2 | | 1 |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106A1 | | 2 |
| | 208 | 208A1 | 1 | |
| | 305 | 305B4 | 1 | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 2 | 2 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 102 | 102A1 | 2 | 2 |
| | | 102B1 | 1 | |
| | | 102B2 | 1 | 1 |
| | 107 | 107A1 | | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 4 | 4 |
| Indéterminés | 2000A1 | 2000 | | 1 |
| | | 1 | | |
| Total général | | | 6 | 8 |

tableau 127 : [grotte des Enfants couche 1] - Matières premières représentées dans le groupe des triangles et des microburins.

Les blocs sont apportés bruts ou testés sur le site. La présence d'un galet brut et d'un bloc testé vient illustrer cet apport qui se traduit par la représentation de l'ensemble de la chaîne opératoire (tableau 130). Ces matières premières sont caractérisées par une fracturation tectonique importante et sont riches en diaclases, ce qui, dans ces ensembles, se traduit directement par une abondante production de fragments ($n = 25$) et de fragments divers, corticaux ou non ($n = 37$) : 19% des ensembles. Cette importante proportion de déchets liés à la mauvaise qualité des matières premières marque une faible sélection en amont du débitage et l'absence d'un nettoyage des blocs préalable à l'import sur le site. En effet, ces cassons, en raison de leurs dimensions généralement réduites ne peuvent pas tous être interprétés comme des réserves de matières premières, préparées hors du site et importées en vue d'y être débitées, même si cette possibilité ne peut pas être systématiquement exclue pour les plus grands modules.

Les débitages lamino-lamellaires forment l'essentiel des ensembles dans cette matière première. Ils sont menés à partir de blocs qui peuvent dépasser les dimensions habituelles du reste de l'assemblage (fig. 97). La longueur maximale, qui correspond à un produit fracturé, n'apparaît pas sur le graphique mais atteint en réalité 80 mm. Ces dimensions plus importantes restent cependant exceptionnelles et le débitage suit ensuite le schéma opératoire tel qu'il a été décrit plus haut, aboutissant à une gamme de lames et de lamelles peu normées parfaitement comparables à celles du reste de l'assemblage. La qualité médiocre des matières premières conduit à des adaptations dans les modalités opératoires qui s'expriment en particulier dans les dernières phases de la production. L'un des trois nucléus se rapportant à ce schéma opératoire documenté, par exemple, le recours à des réfections réalisées depuis le dos et cherchant à fournir une convexité minimum pour poursuivre un débitage qui, à défaut, bute sur une série de réfléchissements. Cette pratique un peu particulière et la dimension du nucléus à l'abandon sont originales dans l'industrie. La norme aurait voulu que le débitage soit étendu progressivement vers les flancs du nucléus, entretenant naturellement le cintre et élargissant la surface de débitage ; à l'inverse, ici, le débitage reste restreint à la surface initiale et les réfections depuis le dos vont réduire la surface de débitage. Cette modalité

semble intervenir en dernier ressort alors que les procédés classiques ont été épuisés. En effet, des réfléchissements de part et d'autre de la surface de débitage empêchent l'enlèvement de lames sur ses flancs et une tentative d'extraction de lame depuis un second plan de frappe opposé échoue et cause un réfléchissement. C'est cet échec qui détermine le recours à ces réfections un peu particulières. Les autres nucléus montrent que, dans la mesure du possible, les modalités habituelles sont menées à terme.

Les débitages lamellaires autonomes sont réalisés comme pour le reste de l'industrie, sur un cintre très fermé, naturellement fourni par le support sélectionné. L'originalité de cette matière première à cet égard tient dans l'utilisation occasionnelle de tectofracts en plaquettes en remplacement de lames/éclats (1 nucléus sur 3 documentés). Dans ce cas, comme pour les lames/éclats, c'est la morphologie étroite offrant une surface naturellement très cintrée, encadrée par deux flancs à angle droit, qui est recherchée sur ces supports. L'exploitation est réalisée en suivant le même schéma que pour les débitages sur lames/éclats. Les produits caractéristiques de cette modalité sont des lamelles étroites à versant « cortical » (diacalse) très abrupts. Malgré la sous-représentation des produits, les éléments disponibles évoquent une chaîne opératoire menée intégralement sur le site.

Numériquement, l'outillage retouché, et à plus forte raison les armatures, présentent des effectifs faibles (tableau 129). Le taux de retouche ne s'élève qu'à 10% pour ces ensembles

| Zone | Type | n | Fréquence | |
|---------------|-------|-----|-----------|------------|
| | | | globale | restreinte |
| Ventimiglia 1 | 305 | 67 | 6% | 26% |
| | 305A1 | 28 | 2% | 11% |
| | 305A2 | 36 | 3% | 14% |
| | 305B1 | 62 | 5% | 24% |
| | 305B2 | 25 | 2% | 10% |
| | 305B3 | 13 | 1% | 5% |
| | 305B4 | 24 | 2% | 9% |
| Total | | 255 | 22% | 100% |

tableau 128 : [grotte des Enfants couche 1] - Effectifs des ensembles pétrographiques correspondant aux ressources locales.

locaux (il est de 23% en moyenne pour l'assemblage). En revanche, les objectifs poursuivis dans ces débitages ne sont pas différents de ceux du reste de l'assemblage. Nous pouvons envisager que la différence de taux de retouche est en partie liée à l'importation de produits finis pour la plupart des autres matériaux (ce que nous discuterons plus bas), mais on peut noter ici que la qualité des matières premières est également un élément d'explication puisque les produits laminaires réguliers sont un

| Typologie | | 305 | 305A1 | 305A2 | 305B1 | 305B2 | 305B3 | 305B4 | Total |
|------------------------------------|-------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | | 1 | 1 | 1 | | | 3 |
| | Troncatures | | | | | | | | |
| | Burins | | | | | | | | |
| | Coches | | | | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| | Ret. irrégulières | | 1 | | | 1 | | | 2 |
| | Lames retouchées | | | | 2 | | | 2 | 5 |
| | Racloirs | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | 4 |
| | Fragments à retouche latérale | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 2 |
| Pièces esquillée | 1 | | 1 | | | | | 2 | |
| Armatures | Triangles | | | | | | | 1 | 1 |
| Total | | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 1 | 4 | 24 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 66 | 28 | 34 | 59 | 25 | 11 | 24 | 247 |
| Taux de retouche | | 5% | 11% | 15% | 7% | 16% | 9% | 17% | 10% |

tableau 129 : [grotte des Enfants couche 1] - Décomptes typologiques des ensembles liés aux silex locaux.

| CO | Séquences | | 305 | 305A1 | 305A2 | 305B1 | 305B2 | 305B3 | 305B4 | Total | |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | 1 | | 1 | | | | | 2 | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | 2 | 1 | | | | | 3 |
| | | Éclats non corticaux | 6 | 4 | 3 | 8 | 2 | | 1 | 24 | |
| | Production | Entames et crêtes | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | | 1 | 11 | |
| | | Produits latéraux | 3 | 5 | 9 | 7 | 3 | 1 | 2 | 31 | |
| | | Produits centraux | 6 | 5 | 1 | 11 | 2 | 1 | 6 | 32 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | 2 | | | 1 | 1 | 1 | | 5 | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | 1 | | | | | 1 | |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | 2 | | | 2 | | 4 | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 21 | 16 | 20 | 31 | 9 | 5 | 10 | 112 | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | | 1 | | 1 | |
| | | Entames et crêtes | 1 | | 2 | | | | 1 | 3 | |
| | Production | Produits latéraux | 1 | 1 | 1 | 3 | | | | 6 | |
| | | Produits centraux | | 1 | | | 1 | | 1 | 3 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | 1 | | | 3 | | | | 4 | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 3 | 2 | 3 | 6 | 1 | 1 | 2 | 18 | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | 7 | 2 | 3 | 5 | 6 | 2 | 2 | 28 | |
| | Divers éclats non corticaux | | 3 | 5 | 4 | 11 | 5 | 3 | 4 | 35 | |
| | Cassons | | 11 | 3 | 4 | 5 | 1 | | 1 | 25 | |
| | Fragments divers | | 12 | | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 | 27 | |
| | Micro-éclats | | | | | 1 | | | | 1 | |
| Total | | | 67 | 28 | 36 | 62 | 25 | 13 | 24 | 255 | |

tableau 130 : [grotte des Enfants couche 1] - Décomptes technologiques des ensembles correspondant aux silex locaux.

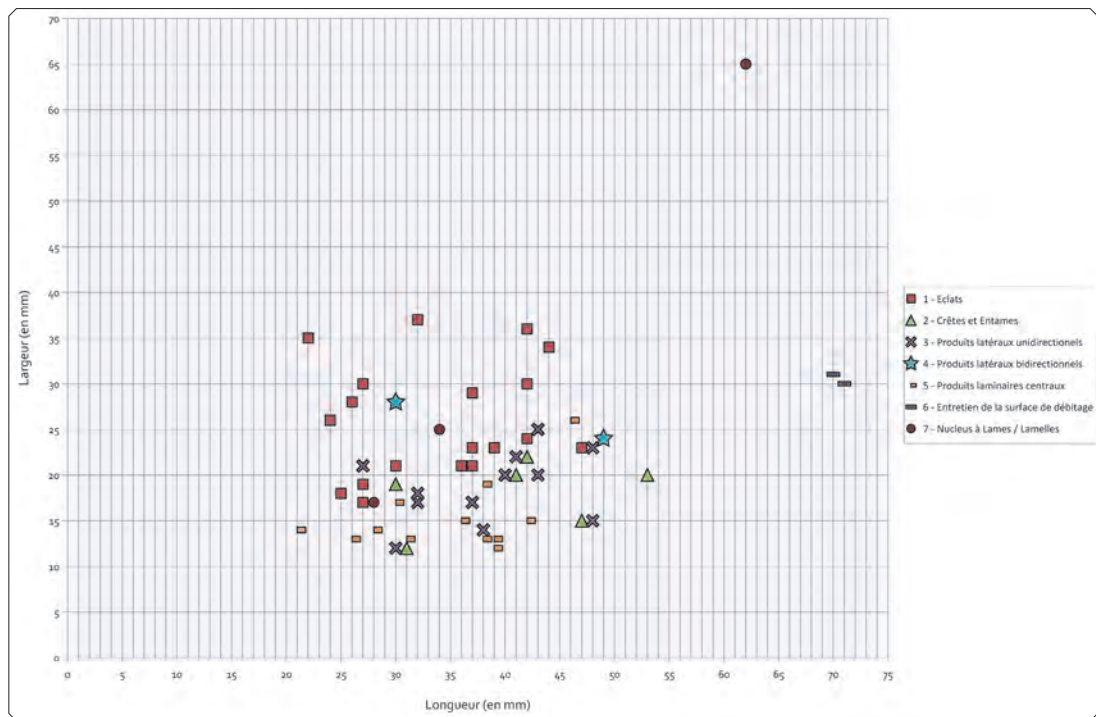


fig. 97 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des produits lamino-lamellaires associés aux silex locaux.

peu moins abondants relativement aux éclats divers et aux éléments plus irréguliers liés à des défauts de matière première. On remarque également l'absence totale de retouche sur supports lamellaires (microgravette notamment). Cette absence ne peut cependant pas être interprétée autrement que comme un biais de fouille : la présence de débitages lamellaires bien attestées par les nucléus indique la fabrication de ce type de supports.

2.1.4.3.2 -Le domaine lointain

- Les matières premières des Apennins septentrionaux.

Les principaux ensembles exploités pour l'espace lointain correspondent à deux groupes de ressources des Apennins septentrionaux (tableau 131). Ce sont tout d'abord les radiolarites de famille 101 où le type 101B1 domine, accompagnées des types 101B4 et 101A1 alors que quelques pièces (n = 9) restent indifférenciées. Cette présence dominante de 101B1 et la présence même discrète de 101B4 sont de bons indicateurs d'une origine liée aux affleurements de la zone Bardi 1. Les radiolarites 101A1, bien qu'elles soient plus caractéristiques d'autres zones, sont également présentes dans la zone Bardi 1 en petite quantité et ce petit ensemble ne permet pas de proposer une source d'approvisionnement différente.

Plus importante numériquement, la famille 102 comprend plusieurs types, tous présents dans la région Travo où ils sont associés au type 105A1 également présent dans l'assemblage sous la forme d'un petit ensemble. Dans les deux cas, la variété des types reconnus dans l'industrie est équivalente à celle des gîtes de matière première et ne marque pas de sélection particulière. Le type 102A1 domine très largement ces ensembles et les dimensions générales de blocs sont réduites. Ces deux éléments pourraient suggérer un approvisionnement centré sur les affleurements en position primaire/subprimaire de la zone Travo 1. Les silex 107A1 qui documentent l'exploitation de ressources plus proches du littoral (zone Spezia 1) forment un petit effectif de 37 pièces.

Les effectifs de chaque ensemble sont généralement fournis (plus d'une dizaine de pièces au moins) en dehors de deux types, 102A3 et 105A1 qui ne sont représentés respectivement que par 3 et 4 pièces. Ces derniers sont constitués d'éclats, corticaux ou non, et de lames centrales. Leurs taux de retouche sont plutôt faibles (1 pièce retouchée sur 9 supports). L'absence d'indice de débitage *in situ* suggère donc l'apport de produits débités et surtout de supports bruts de retouche.

Les autres ensembles présentent des profils très homogènes (tableau 132) où la totalité de la chaîne opératoire lamino-lamellaire est toujours représentée. Les éclats corticaux restent rares (5 au total) ce qui peut être le résultat de la préparation des nucléus à l'extérieur du site, même si la faible préparation inhérente au schéma opératoire entraîne de fait une production limitée d'éclats corticaux. Les entames et crêtes sont systématiquement présentes, les nucléus sont très bien représentés, même s'ils manquent dans certains groupes pétrographiques (101A1, 101B4, 102B2 et 107A1). Le rapport général entre le nombre de nucléus (12) et le nombre de lames centrales ne semble pas déséquilibré (10 lames centrales par nucléus environ). Le nombre d'éclats divers est important. Tous ces indices suggèrent donc l'apport sur le site de blocs bruts ou préparés qui sont débités intégralement sur place. Les taux de retouche sont importants et la variété des outils représentés l'est autant. Chaque ensemble livre un échantillonnage représentatif des outils présents dans l'assemblage, au moins un outil par type en général.

En revanche, les ensembles plus réduits – que nous qualifierons d'unitaires – indiquent une modalité d'approvisionnement différente : ils sont constitués de produits laminaires, isolés, appartenant tous à la phase de production du schéma lamino-lamellaire. La chaîne opératoire lamellaire n'est pas toujours représentée et aucune armature sur support lamellaire n'est documentée.

Les taux de retouche sont comparables pour tous les ensembles de ces deux zones (tableau 133) et sont relativement élevés (28 % en moyenne). Si la modalité dominante semble bien être l'introduction sur le site de blocs bruts ou peu préparés, l'existence d'ensembles plus limités en effectif et ne livrant que des produits associés aux phases centrales de la chaîne opératoire pourraient indiquer un apport complémentaire de produits isolés, sous forme de supports retouchés ou non. Dans un contexte comme celui des Enfants, l'importance de cette modalité reste cependant difficile à évaluer, en particulier pour les ensembles plus importants où elle se combinerait à l'apport de blocs bruts. Des pièces présentant des aspects particuliers, au sein de ces ensembles, pourraient pourtant en attester l'existence. Quoi qu'il en soit, les objectifs de production recouvrent ici la variété reconnue dans l'assemblage, que ce soit pour l'outillage retouché ou pour les armatures. Parmi les 5 microgravettes, 2 sont fracturés par un impact axial et, parallèlement, ces ensembles regroupent 2 fragments de bord abattu s'apparentant à des ébauches.

- Les matières premières de Toscane septentrionale.

Comme pour les couches précédentes, les matières premières provenant de Toscane septentrionale restent peu abondantes, représentés ici par la famille MPALP_110. Ces dernières, malgré un effectif très

| Zone | Type | n | Fréquence | |
|---------------------------|-------|------------|--------------------------|---------------------------------|
| | | | Du total de l'assemblage | Des ensembles du domaine proche |
| Travo 1 | 102A1 | 137 | 12 % | 29 % |
| | 102A2 | 40 | 4 % | 8 % |
| | 102A3 | 5 | < 1 % | 1 % |
| | 102B1 | 74 | 7 % | 15 % |
| | 102B2 | 25 | 2 % | 5 % |
| | 105A1 | 7 | < 1 % | 1 % |
| Total zone Travo 1 | | 288 | 25 % | 60 % |
| Bardi 1 | 101 | 9 | < 1 % | 2 % |
| | 101A1 | 19 | 2 % | 4 % |
| | 101B1 | 113 | 10 % | 24 % |
| | 101B4 | 12 | 1 % | 3 % |
| Total Bardi 1 | | 153 | 13 % | 32 % |
| Spezia 1 | 107A1 | 37 | 3 % | 8 % |
| Total | | 441 | 39 % | 100 % |

tableau 131 : Effectifs des ensembles des Apennins septentrionaux.

| CO | Séquences | | 101 | 101A1 | 101B1 | 101B4 | 102A1 | 102A2 | 102A3 | 102B1 | 102B2 | 105A1 | 107A1 | Total | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | 1 | 2 | | 1 | | | | | 1 | | 5 | |
| | | Éclats non corticaux | 2 | | 25 | 1 | 16 | 8 | 2 | 5 | 4 | 1 | 4 | 68 | |
| | Production | Entames et crêtes | 1 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | | 2 | 1 | | 2 | 18 | |
| | | Produits latéraux | 1 | 1 | 7 | 5 | 20 | 6 | | 16 | 4 | | 3 | 63 | |
| | | Produits centraux | | 12 | 25 | 4 | 40 | 14 | 1 | 20 | 8 | 2 | 10 | 136 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | 1 | | | 1 | 2 | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | 2 | | | | 2 | |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | 2 | | 7 | 2 | | 1 | | | | | 12 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 4 | 15 | 68 | 11 | 88 | 31 | 3 | 47 | 17 | 4 | 20 | 308 | | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | 1 | | 4 | | | 1 | 2 | | | 8 | |
| | Production | Entames et crêtes | | | 5 | | 3 | 2 | | 4 | | 1 | 1 | 16 | |
| | | Produits latéraux | | | 4 | | 3 | 3 | | 6 | | | 1 | 17 | |
| | | Produits centraux | | | 13 | | 6 | 1 | | | 1 | | 2 | 23 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | 2 | | 2 | 1 | 1 | 5 | | 2 | | 13 | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | | 25 | | 18 | 7 | 1 | 16 | 3 | 3 | 5 | 78 | | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | 1 | 2 | 3 | | 7 | 1 | | 6 | 2 | | 2 | 24 | | |
| | Divers éclats non corticaux | 1 | 1 | 10 | 1 | 13 | | | 2 | 1 | | 5 | 34 | | |
| | Cassons | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | 3 | | |
| | Fragments divers | 3 | 1 | 9 | | 10 | | 1 | 2 | 2 | | 3 | 31 | | |
| | Micro-éclats | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 9 | 19 | 113 | 12 | 137 | 40 | 5 | 74 | 25 | 7 | 37 | 479 | | |

tableau 132 : Décomptes technologiques des ensembles associés aux matières premières des Appennins septentrionaux.

| Typologie | | 101A1 | 101B1 | 101B4 | 102A1 | 102A2 | 102B1 | 102B2 | 107A1 | Total |
|---|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 2 | 2 | | | | | | 1 | 3 |
| | Troncatures | | | | | | | | | |
| | Burins | | | 1 | | | 1 | | | 1 |
| | Coches | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| | Pointes à retouche bilatérale | | 1 | 1 | | 2 | | 3 | | 7 |
| | Lames retouchées | | | | 3 | | 2 | | 1 | 6 |
| | Racloirs | | | | | | | | 1 | 1 |
| | Fragments à retouche latérale | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 5 | 2 | 2 | 21 |
| | Pièces esquillées | | 1 | | 1 | | | | | 2 |
| | (Esquilles / Baguettes) | | | | | 1 | | 1 | | 2 |
| Armatures | Triangles | | 1 | | | | 2 | | | 1 |
| | (microburins) | | | | 1 | | | | | 4 |
| | Microgravettes | | 3 | | 4 | | 4 | | 1 | 8 |
| | Pointes à dos courbe | | | | | | 1 | | | |
| | Fragments à bord abattu | | 3 | | | | | | 1 | 4 |
| Total | | 6 | 13 | 4 | 8 | 2 | 9 | 0 | 3 | 32 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 9 | 51 | 12 | 35 | 10 | 24 | 4 | 5 | 124 |
| Taux de retouche | | 67% | 25% | 33% | 23% | 20% | 38% | 0% | 60% | 26% |

tableau 133 : Décomptes typologiques des ensembles associés aux matières premières des Appennins septentrionaux.

limité, réunissent 5 types différents au sein des matières premières disponibles dans les affleurements de la *Scaglia toscana* correspondant tous à la zone Garfaganana 1, alors que la source marquant la zone proche Garfaganana 2 (110A3) est absente.

Les ensembles ne sont constitués que par des effectifs de 1 à 5 pièces, issus des phases de production lamino-lamellaire et lamellaire. Dans ces ensembles d'effectifs pourtant très réduits, des tablettes, associées aux débitages lamino-lamellaires, signalent des séquences d'entretien des nucléus qui étaient absentes de l'ensemble précédent. Ce type d'élément reste difficile à interpréter isolément puisque ces tablettes peuvent aussi bien avoir été transportées pour servir de supports d'outils (racloirs par exemple) ou pour être redébitées dans les débitages lamellaires.

- Les matières premières du corridor littoral (hors domaine proche).

Au-delà de l'espace proche qui a été traité plus haut, la Ligurie occidentale livre d'autres ressources représentées dans cet assemblage. Il s'agit tout d'abord des silex relativement proches issus des Flyschs de Baiardo affleurant dans la zone Perinaldo 1 (famille MPALP_106 : tableau 135) et, de manière plus discrète, des silex de famille MPALP_103 issus de la formation des Dolomie di San Pietro dei Monti affleurant depuis le littoral au niveau de Savona (zone Savona 1) jusqu'aux reliefs du Piémont. Dans l'état actuel des connaissances, seul un gîte est identifié un peu à l'est de Finale Ligure.

L'ensemble 106A1 représente l'essentiel de l'effectif de ce groupe (n = 46). La représentation des différentes phases de la chaîne opératoire pour le débitage lamino-lamellaire comme pour la chaîne opératoire lamellaire indique des débitages menés entièrement sur place. Une particularité de ces ensembles est la présence d'une lame de dimension relativement grande (73x23 mm) à retouche bilatérale rasante et d'une seconde lame, à bord abattu anguleux,

| CO | Séquences | | 110A1 | 110A2 | 110A4 | 110A5 | 110B2 | Total |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | 1 | | | 1 |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | 1 | 1 |
| | | Produits latéraux | | | | | | |
| | | Produits centraux | | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | 1 | | | 1 | | 2 |
| | Abandon | Changements de plan de frappe | | | | | | |
| | | Nucléus épuisé | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | |
| | Fragments de nucléus | | | | | | | |
| Total | | | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 11 |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | 1 | 1 | |
| | | Produits latéraux | | | 1 | | 1 | |
| | | Produits centraux | | | | | | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | |
| | Abandon | Réfections du plan de frappe | | | | | | |
| | | Nucléus épuisé | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | |
| | Fragments de nucléus | | | | | | | |
| Total | | | | | 1 | 1 | | 2 |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | 1 | | | 1 | 2 | |
| | Divers éclats non corticaux | | | 1 | | | 1 | |
| | Cassons | | | | | | | |
| | Fragments divers | | | | | | | |
| | Micro-éclats | | | | | | | |
| Total | | | 1 | 2 | 5 | 4 | 4 | 16 |

tableau 134 : Décomptes technologiques des ensembles de Toscane septentrionale.

de dimensions à peine plus faibles (60x22 mm). Ces produits sont isolés d'un point de vue dimensionnel, puisque le reste de l'ensemble reste compris dans des dimensions inférieures à 50 mm dans la plus grande dimension et correspondent par ailleurs à la phase de production laminaire (1 lame centrale et 1 lame latérale). L'hypothèse que ces lames aient été produites hors du site et importées est envisageable et documente donc, comme nous l'avons déjà vu plus haut, un apport associant blocs bruts et produits finis, parfaitement comparable donc aux modalités d'approvisionnement définies pour les silex d'Émilie-Romagne. Autre élément remarquable, on peut reconnaître le recours à la percussion posée sur enclume, au moins en fin de production sur deux nucléus. Cette modalité reste rare dans l'assemblage. La retouche indique des objectifs similaires à ceux exprimés dans le reste de l'assemblage (grattoirs, lames à retouche rasante). On relève également la présence de deux microburins qui, dans ce contexte, signalent la fabrication de triangles sur petites lames. Une seule armature sur lamelle a pu être reconnue.

L'ensemble 103A1 représente un effectif beaucoup plus réduit. Cette matière première de mauvaise qualité, plutôt rare dans les assemblages lithiques en dehors de la zone d'affleurement, n'est en effet représentée que par 4 produits : 1 casson, 1 éclat et 2 produits laminaires. L'hypothèse de produits circulant isolés est ici évidente. L'ensemble ne compte qu'un produit retouché : une pièce esquillée.

Les matières premières originaires de Provence orientale sont principalement représentées par les ressources nord-varoises (tableau 135). Certaines peuvent être rapprochées d'une zone précise, d'autres, pouvant indifféremment provenir des deux zones Nord-Var 1 et Nord-Var 2, ne seront déterminées qu'à l'échelle de la région Nord-Var. Le type 303A1 bien que présent en position primaire uniquement dans la zone Nord-Var 3, est connu dans la zone Nord-Var 1 en position sub-secondaire dans les conglomérats. Le faible effectif et le caractère isolé de ces pièces nous amènent à privilégier cette seconde origine. Plus au sud-est, la région Caussols fournit les silex de type 209B3 qui sont exclusivement liés au cœur de la formation des calcaires à silex du Kimméridgien-Portlandien, ce qui exclut les quelques sources présentes dans la région Nord-Var. Dans la même région, mais plus précisément délimitée dans l'espace, le type 309A1 n'est connu, en dehors de cas anecdotiques, que dans la zone Caussols 3.

On distingue donc, au sein d'un effectif très réduit en comparaison des deux assemblages des couches 4 et 5 étudiés plus haut, la récolte de matières premières variées issues de formations d'âge secondaire (Jurassique supérieur, Valanginien, Turonien) et tertiaire. Les silex valanginiens, comme les silex du Jurassique supérieur, sont essentiellement connus en position primaire sur des affleurements offrant une bonne disponibilité – au moins à l'heure actuelle – en blocs accessibles en position sub-primaire. Les silex turoniens, tels qu'ils sont représentés dans cet assemblage, pourraient en revanche sans difficulté être rapportés à une récolte dans les conglomérats, dans des affleurements communs aux ressources tertiaires. Au sein de ces dernières, la diversité est moins importante que dans les assemblages précédents et la sélection de matières premières de bonne qualité est moins évidente.

Les différents ensembles de ce groupe ne réunissent que des effectifs très limités, généralement moins de 10 pièces, à deux exceptions près. Les profils technologiques (tableau 136) et typologiques (tableau 137) signalent des modes d'apport parfaitement comparables pour ces ensembles.

Le type 208A1 est le plus complet. Il réunit quelques produits laminaires issus d'un débitage lamino-lamellaire et quelques produits lamellaires sur tranche dont une lamelle et un accident de façonnage d'armature (microburin Krukowski). Dans les deux cas, la chaîne opératoire est incomplète et l'apport de pièces isolées est une hypothèse probable. Un nucléus unidirectionnel ayant produit des éclats, au moins en fin d'exploitation, est difficilement interprétable, soit qu'il renvoie à la mise en place de débitages lamino-lamellaires sur le site (mais l'absence de produits liés aux premières étapes du débitage indiquerait alors l'apport d'un nucléus mis en forme ou en cours de débitage), soit qu'il s'agisse d'un redébitage d'éclat à partir d'un support apporté dans une modalité que nous ne pouvons pas bien identifier

| Région | Zone | Type | n | Fréquence | |
|------------|---------------|-------|-------|-----------------------|---------------------------------|
| | | | | total de l'assemblage | ensembles de Provence orientale |
| Finale | Finale 1 | 103A1 | 4 | < 1 % | < 1 % |
| Perinaldo | Perinaldo 1 | 106A1 | 46 | 4 % | 49 % |
| Nord-Var | Indifférencié | 210A1 | 1 | < 1 % | < 1 % |
| | | 306B1 | 13 | 1 % | 14 % |
| | | 308A1 | 3 | < 1 % | < 1 % |
| | Nord-Var 1 | 208A1 | 17 | 1 % | 18 % |
| | | 303A1 | 1 | < 1 % | < 1 % |
| | | 306B3 | 1 | < 1 % | < 1 % |
| Nord-Var 2 | 308A2 | 8 | < 1 % | 1 % | |
| Caussols | Indifférencié | 209B3 | 1 | < 1 % | < 1 % |
| | Caussols 3 | 309A1 | 3 | < 1 % | < 1 % |
| Total | | | 94 | 8 % | 100 % |

tableau 135 : Effectifs des ensembles du corridor littoral.

| CO | Séquences | | 103A1 | 106A1 | 208A1 | 209B3 | 210A1 | 303A1 | 306B1 | 306B3 | 308A1 | 308A2 | 309A1 | Total | |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | | 1 | | | | 2 | | 3 |
| | | Produits latéraux | | 6 | 2 | | | | | 2 | | | 2 | 1 | 13 |
| | | Produits centraux | 1 | 14 | 6 | 1 | | | | 6 | | 1 | | | 29 |
| | | Réfections de la surface de débitage | 1 | | | | | | | 1 | | | | | 2 |
| | | Réfections du plan de frappe | | 2 | | | | | | | | | | | |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | 3 | 1 | | 1 | | | | | | | | 5 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 2 | 25 | 9 | 1 | 1 | 1 | 10 | | 1 | 4 | | 53 | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | 2 | | | | | | | | | | 2 | |
| | Production | Entames et crêtes | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 2 |
| | | Produits latéraux | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| | | Produits centraux | | 1 | 2 | | | | | | | | | | 3 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | 5 | 4 | | | | | | | | | 9 | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | | 1 | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | 5 | |
| | Divers éclats non corticaux 1 | | | 10 | 3 | | | | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 22 | |
| | Fragments divers | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| | Micro-éclats | | | 5 | | | | | | | | | 1 | 6 | |
| Total | | | 4 | 46 | 17 | 1 | 1 | 1 | 13 | 1 | 3 | 8 | 4 | 99 | |

tableau 136 : Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral (hors local).

dans l'industrie. L'ensemble 306B1 est comparable au précédent. Il est constitué par une série de produits lamino-lamellaire et quelques éclats associés, avec un taux de retouche moyen et une diversité d'outils habituelle dans cet assemblage. Les produits appartiennent à différentes étapes du débitage mais aucun élément ne correspond vraiment à la mise en place du débitage (ni crête, ni entame) ou aux dernières étapes (pas de nucléus). Tous ces éléments suggèrent donc, comme pour l'ensemble précédent, un apport de supports prédébités. L'absence de produits lamellaires pourrait constituer une différence qu'il faut modérer en raison des conditions de fouilles.

Les autres ensembles forment des effectifs plus réduits, généralement une seule pièce, plus rarement quelques pièces (8 au maximum). Ces petits ensembles livrent pourtant plusieurs pièces remarquables : une lame très régulière, de dimensions plutôt grandes (53x19 mm),

| Typologie | | 103A1 | 106A1 | 208A1 | 209B3 | 303A1 | 306B1 | 306B3 | 308A2 | 309A1 | Total |
|---|-------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|------------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | 3 | | | | 1 | | | | 4 |
| | Coches | | | | | | 1 | | | 1 | 2 |
| | Lames retouchées | | 1 | 1 | | | 1 | | | | 3 |
| | Racloirs | | 1 | | | | 1 | 1 | | | 3 |
| | Pièces esquillées | 1 | | 1 | | | | | | | 2 |
| Armatures | Autres lames à bord abattu | | 2 | | | | | | | | 2 |
| | Triangles | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | (microburins) | | (2) | | | | | | | | (2) |
| | Pointes à bord abattu partiel | | | | | 1 | | | | | 1 |
| | Fragments à bord abattu | | 1 | | | | | | | | 1 |
| | Ébauches | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | Lamelles à dos | | | 1 | | | | | | | 1 |
| Total | | 1 | 8 | 5 | 0 | 1 | 4 | 1 | 0 | 1 | 21 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 4 | 42 | 16 | 1 | 1 | 13 | 1 | 8 | 3 | 85 |
| Taux de retouche | | 25% | 19% | 31% | 0% | 100% | 31% | 100% | 0% | 33% | 25% |

tableau 137 : Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral (hors local).

un nucléus lamino-lamellaire, une pointe à dos partiel aménagée sur une lamelle à pan revers... Ces différents ensembles montrent donc des circulations de matières premières sous des formes diversifiées et en quantités faibles, ce qui contraste particulièrement avec ce que nous avons reconnu pour l'Émilie-Romagne mais qui pourrait correspondre aux situations rencontrées en Toscane septentrionale et en Ligurie.

- Les matières premières de Provence occidentale

Les silex de Provence occidentale constituent le second groupe de ressources, en termes numériques (tableau 138) au sein des ressources lointaines (derrière les silex et radiolarites d'Émilie-Romagne). Au sein de ce groupe, les silex de type 201A1 et plus discrètement de type 201B2 présentent un aspect particulier, indiquant l'exploitation probable de galets. Le type 201A1, bien que plus caractéristique de la zone Ventoux 1, est également présent dans la zone Vaucluse est 8, où il est associé au type 201B2 qui n'est pour sa part connu que dans cette dernière zone que nous identifierons donc comme source probable des approvisionnements pour la famille 201. On relativisera évidemment cette hypothèse en raison de la très probable récolte en position secondaire au sein d'alluvions ou de conglomérats, ce type de ressource n'a pas encore fait l'objet d'un traitement systématique permettant de proposer une localisation des sources exploitées ici. Plus discret, le type 204A1 renvoie sans ambiguïté à la région d'Evenos (Evenos) où il est présent indifféremment dans les deux zones.

L'effectif correspondant à la famille 301 est important et se décline en 4 types différents dont trois sont associés à la zone Vaucluse Sud 2 (301B1 ; 301C1 ; 301D2) même si l'un d'entre eux, 301D2 connaît une extension plus importante, notamment vers le nord-est (sous-région Vaucluse est). 301D1 pour sa part n'est connu que dans la zone Vaucluse sud 14 documentant l'existence de points de collecte différents au sein de la région Vaucluse, de même que le type 302A1 (n = 1) qui renvoie à la zone Vaucluse sud 1. La représentation numérique de ces deux dernières zones reste cependant nettement secondaire par rapport à la zone principale (Vaucluse Sud 2). On doit insister ici sur ce déséquilibre entre des ressources bien représentées, concentrées autour de deux types correspondant aux meilleures qualités de matière première (301C1 et 301D2) et issues de points de collecte proches ou communs, et

| Région | Zone | Type | n | Fréquence | |
|--------------|-----------------------|-------|------------|-----------------------|-----------------------------------|
| | | | | total de l'assemblage | ensembles de Provence occidentale |
| Vaucluse | Vaucluse sud 1 | 302A1 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | Vaucluse Sud 14 | 301D1 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | Vaucluse Sud 2 | 301B1 | 8 | < 1 % | 7 % |
| | | 301C1 | 18 | 2 % | 17 % |
| | | 301D2 | 48 | 4 % | 44 % |
| | Vaucluse est 8 | 201A1 | 20 | 2 % | 19 % |
| | | 201B2 | 5 | < 1 % | 5 % |
| | Total Vaucluse | | | 101 | 9 % |
| Evenos | Evenos 1 | 204A1 | 7 | < 1 % | 6 % |
| Total | | | 108 | 10 % | 100 % |

tableau 138 : Effectifs des ensembles de Provence occidentale.

des ressources à peine documentées par des produits isolés indiquant un espace d'approvisionnement un peu plus diversifié sans pour autant correspondre à une variété aussi importante des sources exploitées que celle constatée pour les couches précédentes.

La première remarque évidemment est la forte disproportion entre ces différents ensembles qui concernent également la représentation des différents types : les plus forts effectifs (301C1 ; 301D2 et 201A1) réunissent entre 18 et 75 pièces, alors que les autres comptent moins de 10 pièces (301B1 ; 204A1 et 201B2) et, dans deux cas (301D1 et 302A1), ne sont représentés que par des pièces isolées. On le remarque d'emblée, ces différences de représentation n'ont pas de sens géographique (en dehors peut-être de 204A1 qui appartient à une région plus méridionale) et les ensembles les plus conséquents correspondent aux types les mieux représentés sur les affleurements et aux meilleurs matériaux. Ces contrastes d'effectifs se doublent de différences plus ou moins nettes dans la constitution des ensembles (tableau 139 et tableau 140).

Les silex bédouliens blonds de type indifférencié (201A1) ne sont mobilisés que dans le schéma opératoire lamino-lamellaire. L'ensemble est assez hétérogène et 3 aspects différents peuvent être séparés ; deux d'entre eux correspondent à des altérations secondaires du silex qui documentent la récolte de galets ou au moins d'éléments altérés (blocs en position sub-primaire et plus ou moins roulés). Les deux nucléus de cet ensemble montrent également des modalités légèrement différentes : le premier résulte de l'exploitation d'un bloc diaclasé depuis un plan de frappe unique et suit les modalités classiques de l'assemblage ; le second est installé sur un gros éclat à cône incipient totalement exprimé, le débitage est multidirectionnel, la percussion posée sur enclume est utilisée, au moins en fin d'exploitation. Le taux de retouche de cet ensemble est particulièrement élevé : 11 produits sur 17, soit 65 %, ce qui serait un indice fort en faveur d'un apport de produits finis sur le site si l'on faisait abstraction de la présence des deux nucléus associés. La présence de nucléus associés à une série de produits dont une majorité est retouchée, et la rareté des sous-produits et déchets de débitage, indiquent plus vraisemblablement l'apport de nucléus mis en forme ou en cours d'exploitation et la mise en place des dernières phases de la chaîne opératoire sur le site, y compris l'utilisation et l'abandon d'une partie au moins de l'outillage. On retrouve toute la variété des outils retouchés qui caractérisent l'assemblage.

Les silex de type 301D2 forment l'effectif le plus important ; la variabilité correspond à celle des affleurements connus en position primaire, ce qui est également attesté par les rares pièces corticales (cortex primaire non roulé). Le profil économique est plus évident à comprendre avec l'ensemble des éléments de la chaîne opératoire lamino-lamellaire. Aucun élément ne permet d'évoquer la réalisation de débitages lamellaires longitudinaux sur tranche pour cette matière première. La gamme des produits est essentiellement laminaire et comprend quelques lamelles dont les caractéristiques morphométriques sont compatibles avec la production lamino-lamellaire (produits plutôt larges et peu épais).

| CO | Séquences | | 201A1 | 201B2 | 204A1 | 301B1 | 301C1 | 301D1 | 301D2 | 302A1 | Total |
|----------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | |
| | Configuration / entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | 1 | | 2 | | 3 | | 6 |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | | 1 | | 1 |
| | | Produits latéraux | 2 | 1 | 2 | | 1 | | 8 | | 14 |
| | | Produits centraux | 8 | 2 | 1 | 2 | 8 | 1 | 16 | | 38 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | 1 | | 1 |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | 1 | | 1 |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | 2 | | | | | | 1 | | 3 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | 1 | | 1 | |
| Total | | | 12 | 3 | 4 | 2 | 11 | 32 | | 65 | |
| Lamellaire | Configuration / entretien | Éclats à pan revers | | | | 1 | 1 | | 1 | | 3 |
| | | Entames et crêtes | | | | | 2 | | 1 | | 3 |
| | Production | Produits latéraux | | | | | | | 2 | | 2 |
| | | Produits centraux | | | | | | | | | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | |
| | Total | | | | | | 1 | 3 | 4 | | 8 |
| Indéterminable | Divers éclat cortical | 5 | 1 | 1 | 3 | | | 5 | | 15 | |
| | Divers éclats non corticaux | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | | 5 | 1 | 16 | |
| | Cassons | | | | | 1 | | | | 1 | |
| | Fragments divers | 1 | | | | | | 2 | | 3 | |
| | Micro-éclats | | | | | | | | | | |
| Total | | | 20 | 5 | 7 | 8 | 18 | 1 | 48 | 1 | 108 |

tableau 139 : Décomptes technologiques des ensembles de Provence occidentale.

Plusieurs petits ensembles (types 201B2 ; 204A1 et 301B1) présentent des constitutions relativement comparables réunissant quelques produits issus du débitage lamino-lamellaire et de rares éclats, certains de ces supports étant retouchés (grattoir, couteau à dos, pièce esquillée). Malgré un effectif plus important, le type 301C1 reste parfaitement comparable aux trois précédents dans sa constitution. Enfin, le type 301D1 apparaît sous la forme d'une pointe à retouche bilatérale isolée. Pour toutes ces matières premières, l'hypothèse d'apport de supports et d'outils est évidemment la plus probable.

| Typologie | | 201A1 | 201B2 | 204A1 | 301B1 | 301C1 | 301D1 | 301D2 | 302A1 | Total |
|---|---|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-----------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | | | 1 | | | 5 | | 7 |
| | Troncatures | | | | | | | | | |
| | Burins | 1 | | | | | | 2 | | 3 |
| | Coches | 1 | | | | | | 3 | | 4 |
| | Retouches irrégulières | 2 | | 1 | | | | 1 | | 4 |
| | Pointes à retouche bilatérale | 1 | | | | 1 | 1 | 2 | | 5 |
| | Lames retouchées | | | 1 | | | | 1 | | 2 |
| | Racloirss | 2 | | | 1 | | | | | 3 |
| | Fragments à retouche latérale | 1 | | | | 1 | | 6 | | 8 |
| | Pièces esquillées | | 1 | | | | | 2 | | 3 |
| Armatures | Gravettes | | | | | | | 1 | | 1 |
| | Autres lames à bord abattu (microburins) | | | | | 1 | | | | 1 |
| | Microgravettes | 1 | | | | 1 | | | | 2 |
| | Fragments à bord abattu | 1 | | | | | | | | 1 |
| | Total | 11 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 23 | 0 | 44 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 18 | 5 | 7 | 8 | 18 | 1 | 47 | 1 | 105 |
| Taux de retouche | | 61% | 20% | 29% | 25% | 22% | 100% | 49% | 0% | 42% |

tableau 140 : *Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale.*

- Matières premières hors référentiel

Une proportion relativement modeste de l'assemblage ne peut être attribuée à une source d'approvisionnement précise. Soit qu'il s'agisse de matières premières très lointaines pour lesquelles notre référentiel est insuffisant, soit qu'il s'agisse de matières premières brûlées ou simplement indéterminées (tableau 141 et tableau 142).

Un petit ensemble de silex de la Scaglia Rossa probablement originaires des Marches (Bertola, sous presse pour les critères de distinction) a pu être identifié. Cet ensemble regroupe plusieurs produits du débitage lamino-lamellaires et du débitage lamellaire, dont plusieurs outils retouchés. L'apport de supports sur le site est probable.

Les autres ensembles n'appellent que peu de commentaires. On relève la très nette dominante des silex italiens au sein de ces ressources indéterminées, conséquence probable de deux facteurs : un référentiel moins puissant qu'en Provence et des distances de circulation des matières premières qui semblent bien plus importantes vers l'est que vers l'ouest comme en attestent les silex de la Scaglia Rossa. Parmi ces ensembles, un silex noir à foraminifères planctoniques, très probablement italien, n'est présent que sous la forme d'une pointe à retouche bilatérale.

2.1.4.4 - Synthèse

De l'analyse développée plus haut, ressort une image assez différente de ce que nous avons pu reconnaître au sein des couches précédentes. Au-delà des changements importants concernant les schémas opératoires, des différences de fond semblent intervenir dans l'approvisionnement en matières premières (annexe 6, fig. 7, page 976). En effet, si le territoire d'approvisionnement s'étend toujours sur un espace analogue aux deux couches

| Typologie | | 117 | 2000 | 2000A1 | 2000A2 | 2000B | 2000C | 2000X |
|---|--|------------|------------|------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | 1 | 2 | | | | 2 |
| | Troncatures | | 1 | | | | | |
| | Coches | 1 | 1 | | | | | 1 |
| | Retouches irrégulières | 3 | | | | | | 1 |
| | Pointes à retouche bilatérale | | | | 1 | | | 2 |
| | Lames retouchées | 3 | 6 | 2 | | | | 1 |
| | Racloirs | 1 | | | | | | |
| | Pièces esquillées | 1 | | | | | | |
| Armatures | Autres lames à bord abattu (microburins) | | 1 | | | 1 | | |
| | Pointes à bord abattu partiel | | 1 | | | | | 1 |
| | Total | 9 | 11 | 5 | 1 | 1 | 0 | 8 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 21 | 25 | 20 | 1 | 1 | 2 | 91 |
| Taux de retouche | | 43% | 40% | 25% | 100% | 100% | 0% | 9% |

tableau 141 : Décomptes typologiques des ensembles hors référentiel.

| CO | Séquences | | 117 | 2000 | 2000A1 | 2000A2 | 2000B | 2000C | 2000X | |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|---|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | |
| Lamino-lameltaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | 4 | 5 | 2 | | | | | 2 |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | | | 3 |
| | | Produits latéraux | 2 | 4 | 3 | | | | 1 | 2 |
| | | Produits centraux | 6 | 12 | 3 | 1 | 1 | 1 | | 9 |
| | | Réfections de la surface de débitage | 1 | 1 | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | 1 | | 1 | | | | | |
| | Abandon | Changements de plan de frappe | | | | | | | | |
| | | Nucléus épuisé | | | 1 | | | | | 1 |
| Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | |
| | Fragments de nucléus | | | | | | | | | |
| | Total | 14 | 22 | 10 | 1 | 1 | 2 | 17 | | |
| Lameltaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | 3 | | | | | | | |
| | | Produits latéraux | | | 1 | | | | | |
| | | Produits centraux | | | | | | | | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | |
| | Abandon | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | |
| | | Nucléus épuisé | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | |
| | Fragments de nucléus | | | | | | | | | |
| | Total | 3 | | 1 | | | | | | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | 4 | 2 | 3 | | | | | 4 | |
| | Divers éclats non corticaux | 1 | 1 | | | | | 6 | | |
| | Cassons | | | | | | | | | |
| | Fragments divers | | 6 | | | | | 65 | | |
| | Micro-éclats | | | | | | | | | |
| Total | | | 21 | 25 | 21 | 1 | 1 | 2 | 92 | |

tableau 142 : Décomptes technologiques des ensembles hors référentiel.

précédemment étudiées (annexe 6, fig. 8, page 977), la représentation quantitative des différentes régions d'approvisionnement est très inégale. Les matériaux d'Émilie-Romagne (zones Travo 2 et Bardi 1) représentent à eux seuls près de 40 % de l'assemblage. Les matières premières locales, même additionnées aux ressources voisines de la zone Perinaldo 1, n'atteignent que 27 % alors que la troisième source est constituée par la Provence occidentale (10 %). L'originalité de ce niveau, par contraste aux deux précédents, tient dans la plus faible variété des sources et la polarisation autour de trois régions privilégiées.

Nous avons distingué deux chaînes opératoires dans cet assemblage : la production lamino-lamellaire et la production lamellaire autonome. Pour une partie des matériaux, toute la chaîne opératoire lamino-lamellaire est représentée, signalant un débitage intégralement mené sur le site à partir de blocs bruts. Dans ces cas-là, les outillages retouchés produits sont représentatifs de la diversité des types présents à l'échelle de l'industrie, sans spécialisation apparente. Les trois espaces d'approvisionnement principaux sont concernés par ce type d'apport : régions Travo-Bardi, régions Ventimiglia et Perinaldo, zones Vaucluse Sud 2 et Vaucluse Est 8.

Pour une autre partie, seuls des supports, retouchés ou bruts, sont apportés sur le site. Les mauvaises conditions de fouille sont toujours un frein pour interpréter les absences de manière assurée, mais la récurrence de cas similaires semble devoir confirmer le diagnostic. Remarque importante, si, pour certains matériaux, l'apport se matérialise uniquement sous forme d'outils retouchés, d'autres montrent bien une circulation de supports bruts. La question est alors posée de savoir si ces supports sont destinés à la retouche ou s'il s'agit d'outils utilisés bruts. Les matières premières introduites sous cette forme sont très diversifiées et proviennent de tous les espaces exploités à l'exception du domaine proche (zone Ventimiglia).

Les productions liées au débitage lamellaire autonome présentent un profil économique homogène quelle que soit la matière première prise en compte. Aucun indice ne permet d'évoquer l'import d'armatures isolées et tous les débitages suivant ce schéma opératoire semblent avoir été réalisés intégralement sur le site. Une limite évidente, liée à l'absence de tamisage qui provoque une sous-représentation des produits lamellaires et des armatures en général, conduit cependant à relativiser cette observation. Le débitage sur place se traduit par la présence d'éléments appartenant aux différentes phases du débitage. La fabrication des armatures sur le site est documentée par la présence d'ébauches, leur utilisation par des pièces fracturées à l'impact. Toutes les matières premières peuvent être mobilisées, y compris les ressources locales. L'irrégularité de la représentation d'un matériau à l'autre est difficilement interprétable en l'absence de tamisage rigoureux.

L'outillage, d'une manière générale, est composé à partir de différentes matières premières sans qu'une sélection ou une spécialisation évidente ne puisse être mise en valeur. Cependant, la proportion des différentes régions d'approvisionnement par type d'outils (annexe 6, fig. 9, page 978) fait apparaître quelques déséquilibres. Les burins ne sont produits qu'à partir des matières premières de deux régions : les Apennins septentrionaux et la Provence occidentale. C'est également le cas des pointes à retouche bilatérale pour lesquelles on remarque une très nette surreprésentation des silex oligocènes (MPALP_301). Les troncatures sont, pour leur part, strictement liées aux ressources des Apennins septentrionaux.

2.2 - La Grotte de la Péguière

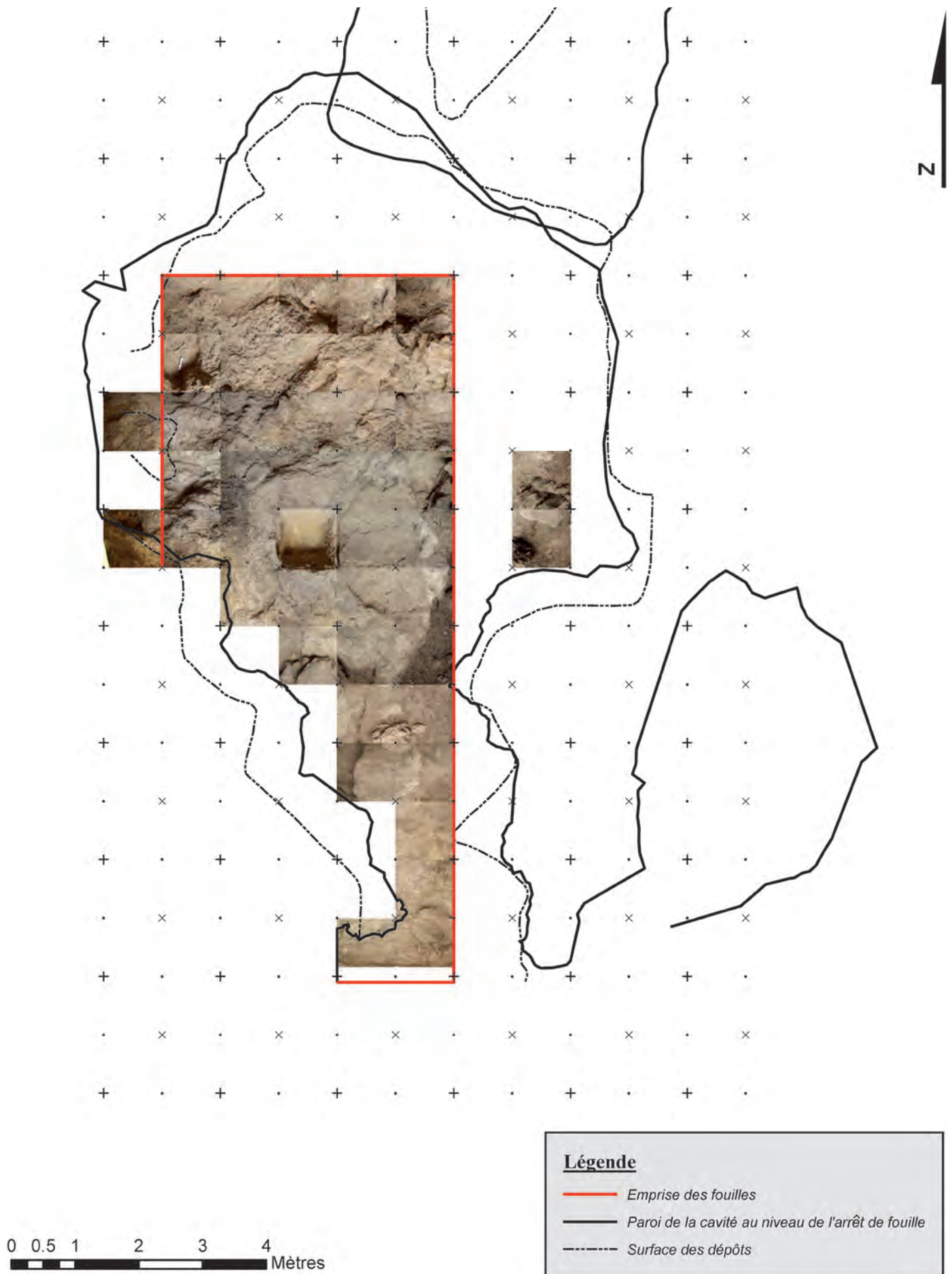


fig. 98 : [grotte de la Pégrière] - Surface fouillée (surface d'arrêt des fouilles).

2.2.1 - Présentation du site

2.2.1.1 - Historique du site

La grotte de la Péguière (Roquefort-les-Pins, 06, France) est une cavité karstique creusée dans les calcaires du Jurassique supérieur. Elle appartient à un complexe de cavités assez dense dont le potentiel archéologique reste mal connu. La grotte s'ouvre vers le sud et fait face à un petit vallon généralement sec. Le site a été fréquenté de manière répétée au cours de la période récente, par les bergers d'abord (parcage des moutons) puis par un ermite. Le potentiel archéologique, identifié de manière précoce, a conduit à de nombreuses fouilles clandestines anciennes sur lesquelles nous n'avons aucune information précise mais qui ont pu être confirmées oralement. La seule opération sur laquelle nous ayons quelques informations a été menée au cours des années 1969 et 1970 par le docteur Chaugnes. Aucun relevé de stratigraphie ni aucune localisation des zones fouillées n'ont été effectués à cette occasion. Sur la base de notes manuscrites remises par le fouilleur, il semble que trois sondages différents aient été réalisés, mais leur ampleur comme leur localisation respective sont inconnues. Le matériel mis au jour lors de ces travaux a été récupéré par D. Binder et est actuellement conservé au CEPAM à Nice. À ce matériel s'ajoutent quelques pièces, également conservées au CEPAM, issues de ramassages de surface effectués par le Spéléoclub de Cagnes-sur-Mer (06).

Dans cette collection, deux composantes pouvaient être individualisées sans difficulté : quelques rares fragments céramiques d'une part, attribuables à l'Âge du Bronze moyen (détermination Thibault Lachenal), et une collection lithique plus importante livrant un signal Épigravettien évident. La présence, en particulier, de pointes à cran et de microgravettes permettait de supposer l'existence d'un niveau Épigravettien ancien dans cette cavité.

Ces indices nous ont amené à mener une fouille sur ce site, d'abord lors d'une opération de sondage (2010) financée par le PCR ETICALP, puis d'une opération de fouille programmée annuelle (2011) dotée de son financement propre et soutenue par le PCR ETICALP. La grotte est composée de deux zones bien différenciées : une cuvette à l'entrée et un boyau plutôt étroit et surélevé dans la continuité. Plusieurs niches s'ouvrent au fond du boyau. C'est dans la cuvette qui marque l'entrée de la cavité que se concentrent les dépôts sédimentaires, le reste est pour partie vide de sédiment, pour partie couvert d'un fin niveau d'argiles, archéologiquement stériles, évoquant des dépôts de bergerie récents¹.

Le diagnostic effectué en 2010 a principalement consisté à déblayer les niveaux remaniés qui ont été systématiquement tamisés (à sec, maille 2 mm). Le dégagement de ces remblais a permis la mise au jour des niveaux en place constitués de plusieurs unités distinctes :

- au nord du site, une masse d'argiles microlaminées, stériles, contenant des lentilles de sable à hématite ;
- au sud de ces argiles, directement en contact, un niveau limoneux, compact, riche en matériel archéologique ;
- au sud et sous l'unité précédente, un niveau de gros blocs (fracturés mais en connexion) fortement érodés ;

1. L'utilisation du site comme bergerie jusqu'à une période relativement récente nous a été confirmée par oral. Aucune recherche n'a été menée pour préciser ce point.

- enfin, au sud de la cuvette, un ensemble limoneux, brun, très riche en matériel archéologique (lithique et faune).

Les relations stratigraphiques entre ces unités n'ont pu être bien comprises que durant la seconde campagne de fouille, en raison de contacts difficiles à lire, d'abord pour des raisons propres aux dépôts (phénomènes d'érosion complexes et probablement de soutirage karstique), mais également en raison des importantes dégradations qu'ils ont subies.

Au sein des niveaux remaniés, deux unités (**R1 et R2**) ont pu être distinguées. La phase la plus récente (**R1**) était constituée d'un sédiment très pulvérulent, au matériel très hétérogène, mêlant de nombreux objets récents à un contenu archéologique encore assez dense. La seconde phase (**R2**) plus ancienne, était plus indurée, riche en argiles. Le matériel archéologique y apparaissait moins mélangé même si des fragments de verre et un fragment de bêche plastique confirment bien son caractère remanié. Trois sondages, vaguement quadrangulaires et correspondant à des surfaces d'un quart de m² environ, ont été reconnus. Ils recoupent le niveau R2 puis les niveaux archéologiques sous-jacents et sont comblés par le niveau R1. Ces sondages – notés A, B et C – sont très probablement à attribuer au docteur Chaugnes. Le sondage A n'a concerné que des niveaux remaniés et s'arrête sur des niveaux stériles. Les sondages B et C en revanche ont atteint des niveaux archéologiques, sur une épaisseur très limitée pour le premier (quelques centimètres) et sur une épaisseur bien plus importante pour le second (près d'un mètre). Dans ses quelques notes de terrain, le docteur Chaugnes relève d'ailleurs que si le premier sondage livre un matériel riche, les suivants sont plus décevants, et montrent que le site a déjà été fouillé.

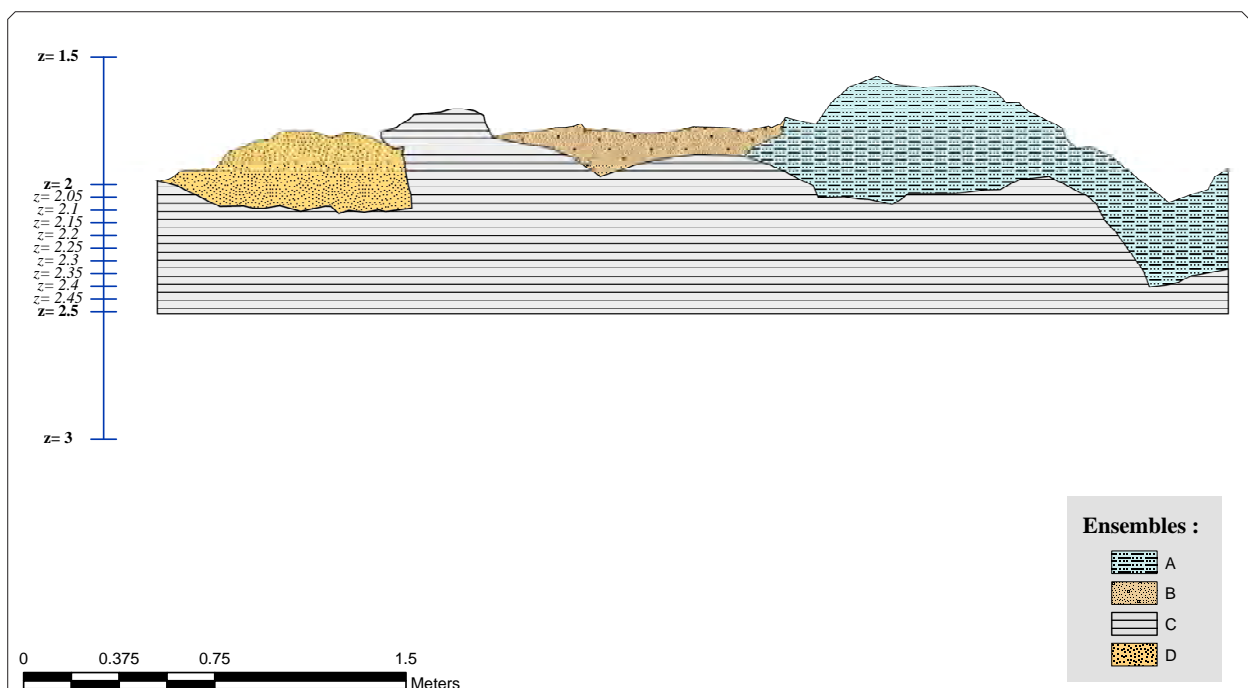


fig. 99 : [grotte de la Pégrière] - Coupe schématique dans l'axe nord-sud.

2.2.1.2 - Stratigraphie et discussion sur l'homogénéité de l'assemblage

À l'issue de ces travaux, la stratigraphie du site a pu être reconstituée. Les importants dégâts subis lors des fouilles clandestines anciennes limitent fortement la lecture des contacts stratigraphiques entre certaines US et contribuent à rendre plus difficile l'interprétation des données. Les US définies au cours des fouilles ont été réunies au sein d'ensembles stratigraphiques (ES) notés de A à F qui rendent compte des grandes phases dans la mise en place des dépôts.

L'ES A réunit les sédiments argileux qui forment la base de la séquence. Déposés sur le substrat géologique, ils se sont formés en contexte d'eau calme (petit bassin). Ils contiennent cependant plusieurs épisodes d'apports détritiques sableux (à la base en particulier) et des blocs de calcaire issus d'éboulements. Le pendage des micro-lamines présentes dans plusieurs US de cet ensemble semble indiquer un écoulement vers l'intérieur de la cavité qui s'étend progressivement sous la cavité actuelle. Au sein de la succession des argiles peut être relevée une couche d'hématites jaunes plus ou moins indurées.

L'ES B regroupe 5 unités stratigraphiques (US.14, 16, 17, 20 et 23) qui correspondent à un unique horizon archéologique. Cet ensemble est dominé par un sédiment limoneux, plus ou moins riche en sables selon les US. Il contient parfois de petits agrégats d'argiles provenant de l'érosion des niveaux de l'ensemble A et livre un matériel archéologique abondant (faune, lithique, microfaune...). Cet ensemble n'est conservé que sur une petite partie du site, au centre de la cuvette. Il repose en partie sur les blocs de l'ensemble C (cf. infra) et en partie, vers le nord, directement sur les argiles de l'ensemble A. Ce contact se fait sur une surface d'érosion des US argileuses.

L'ES C est constitué de niveaux de gros blocs d'éboulement très altérés par l'érosion et fracturés en place. Ce niveau est stérile archéologiquement.

L'ES D constitue le principal ensemble archéologique du site. Localisé au sud de la cuvette dans un creux d'un peu plus d'un m² de surface et de profondeur assez marquée. Il réunit deux unités stratigraphiques (US27 et 29) difficilement différenciables entre elles. L'US27 est plus sombre, plus indurée et plus argileuse que l'US29 avec laquelle elle est en contact latéral. Cette distinction ne permet cependant pas de définir une limite nette entre les deux US et le contact est clairement progressif. Quand la distinction est devenue impossible, et pour éviter une division artificielle, nous avons fondu ces deux US en une seule (US40). Le matériel présent dans cet ensemble est abondant, il est dominé par la faune, la microfaune et le matériel lithique. Les indices d'un dépôt en position secondaire sont nombreux avec des pendages préférentiels vers l'extérieur de la grotte et plusieurs pièces (os longs surtout) à pendage vertical ou sub-vertical.

L'ES E correspond à la séquence observée à l'est de la cuvette principale dans une seconde cuvette surplombant la précédente. Dans cette séquence se succèdent des niveaux remaniés et un niveau argileux stérile reposant directement sur les argiles de décalcification qui marquent la base des dépôts à cet endroit. L'ES F, de la même manière, réunit les US définies dans une petite cuvette en continuité avec la précédente qui s'est également révélée presque entièrement stérile en dehors de l'unité stratigraphique supérieure (US34) qui a livré de rares pièces. Cet ensemble repose directement sur le substrat rocheux.

Les deux ensembles qui nous intéressent ici sont donc les ES B et D. L'absence de contact direct entre ces deux ensembles, ou au moins d'une relation claire en termes de stratigraphie, rend complexe leur organisation temporelle : ces deux ensembles sont postérieurs aux ensembles A et C et évidemment antérieurs aux phases de remaniement (R1 et R2 : **ES R**). Mais aucun élément ne permet d'attester de l'antériorité ou de la contemporanéité de l'un par rapport à l'autre. Les différences de nature entre les sédiments nous amènent à privilégier la première hypothèse, mais c'est l'étude du matériel qui permettra d'en discuter plus avant. L'ensemble D est le seul qui ait fait l'objet d'une datation par ^{14}C à 18 910 – 18 366 cal. BCE (#195).

Dans un premier temps, une observation des collections issues des différents ensembles stratigraphiques a été réalisée. Il s'agissait de déterminer si toutes les collections recueillies sur le site pouvaient être assimilées à un assemblage homogène ou si différentes composantes pouvaient être individualisées. Pour établir ce diagnostic, nous avons comparé les matières premières présentes et les caractéristiques générales de l'industrie.

Les matières premières présentes dans toute l'épaisseur des dépôts sont remarquablement homogènes et les fréquences sont analogues. L'ES D qui représente l'effectif le plus important livre la totalité du spectre des matières premières présentes dans les autres niveaux en place. Seuls les niveaux remaniés contiennent quelques matériaux absents ailleurs : silex italiens des Calcare con Selce (MPALP_105, n = 3), Orthoquartzites de Biot (MPALP_404, n = 3), Rhyolithes (MPALP_405, n = 2). Il s'agit toujours d'effectifs très faibles. Dans les deux premiers cas (MPALP_105 et MPALP_404), les géomatériaux proviennent de zones d'approvisionnement documentées par ailleurs par d'autre silex. Seules les rhyolithes font l'originalité de ces niveaux.

Il existe en revanche plusieurs différences dans la composition des outillages retouchés. Ainsi, alors que le seul grattoir de l'ES B est un grattoir unguiforme, on trouve dans l'ES D des grattoirs aménagés sur lame dont un grattoir opposé à une pointe. Autre différence : l'ES B comporte 2 troncatures (une lame à troncature oblique, une lamelle à troncature normale) alors que l'ES D ne compte qu'une bitroncature dont le support, de dimension plutôt laminaire, est indéterminable. Les armatures sont peu informatives : seules deux ont été reconnues dans l'ES B (une microgravette et un fragment obtus de dos) et les deux trouvent des équivalents dans l'ES D. La diversité plus importante des 21 armatures à dos de cette dernière n'est, à cet égard, pas interprétable en raison des différences d'effectifs marquées. En revanche, la présence commune de certains types très particuliers dans les ES D et R est remarquable (rectangles, dos courbes et anguleux). Les pointes à cran, enfin, représentent un problème difficile à résoudre : elles sont presque exclusivement présentes dans les niveaux remaniés et seuls deux fragments ont pu être reconnus en place (ensembles stratigraphiques D et F).

Les matières premières plaident en faveur d'une homogénéité globale, même si la stabilité des territoires d'approvisionnement dans le temps au cours du Paléolithique supérieur limite la portée de cette remarque. La typologie reste difficile à interpréter et si de rares éléments pourraient pourtant indiquer des différences entre les niveaux, cela ne concerne que des cas peu convaincants. Sur le plan technologique, l'homogénéité des débitages est en revanche évidente. On retrouve systématiquement certains éléments, tels qu'une technique de percussion à la pierre tendre, la présence de fréquents produits torsés, en particulier de recoupes laminaires, et une composante bidirectionnelle très marquée.

Les éléments disponibles ne permettent pas d'évoquer l'existence de composantes bien différenciées et nous considérerons donc, à ce stade de l'analyse, l'assemblage comme une unité cohérente. En revanche, la précision de cet assemblage devra être considérée avec prudence et la possibilité de pollutions dans les niveaux remaniés reste probable. Plusieurs pièces issues de cette ES posent problème de manière assez évidente. Il s'agit essentiellement de pièces en silex blond du Bédoulien (MPALP_201) et d'une seule pièce en silex oligocène de Provence occidentale (MPALP_301) qui, par leurs caractéristiques techniques, semblent peu compatibles avec le reste de l'industrie. Parmi ces dernières ($n = 3$) on note une tronçature oblique convexe et deux éclats.

| Région | Famille | Type | n | fréquence |
|--|---------|-------|-------|-----------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | 93 | 5.8% |
| | | 201A4 | 10 | 0.6% |
| | | 201B2 | 4 | 0.2% |
| | 204 | 204A1 | 8 | 0.5% |
| | 205 | 205A1 | 11 | 0.7% |
| | 301 | 301A2 | 48 | 3.0% |
| | | 301B1 | 10 | 0.6% |
| | | 301C1 | 9 | 0.6% |
| | | 301D2 | 43 | 2.7% |
| | 302 | 302B1 | 8 | 0.5% |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 244 | 15.2% |
| 2 — Corridor littoral | 208 | 208A1 | 73 | 4.5% |
| | | 208A2 | 55 | 3.4% |
| | | 208B1 | 4 | 0.2% |
| | | 208B2 | 28 | 1.7% |
| | 210 | 210A1 | 13 | 0.8% |
| | 209 | 209A1 | 1 | 0.1% |
| | | 209B2 | 1 | 0.1% |
| | 303 | 303A1 | 22 | 1.4% |
| | | 303A2 | 4 | 0.2% |
| | | 303B1 | 4 | 0.2% |
| | | 303B2 | 1 | 0.1% |
| | 306 | 306A2 | 8 | 0.5% |
| | | 306B1 | 81 | 5.0% |
| | | 306B4 | 3 | 0.2% |
| | 308 | 308A2 | 33 | 2.1% |
| | | 308B2 | 4 | 0.2% |
| | 309 | 309A1 | 38 | 2.4% |
| | 106 | 106A1 | 1 | 0.1% |
| | | 106A2 | 2 | 0.1% |
| | 311 | 311A1 | 27 | 1.7% |
| | 207 | 207A1 | 71 | 4.4% |
| | 403 | 403A1 | 7 | 0.4% |
| | | 403A2 | 19 | 1.2% |
| 403A3 | | 9 | 0.6% | |
| 403A4 | | 1 | 0.1% | |
| 403B1 | | 15 | 0.9% | |
| 404 | 404A1 | 3 | 0.2% | |
| 405 | 405 | 2 | 0.1% | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 530 | 33.0% |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | 18 | 1.1% |
| | | 101B5 | 1 | 0.1% |
| | 102 | 102A1 | 18 | 1.1% |
| | | 102A5 | 16 | 1.0% |
| | | 102B1 | 30 | 1.9% |
| | | 102B2 | 26 | 1.6% |
| | 105 | 105A2 | 1 | 0.1% |
| | | 105B1 | 2 | 0.1% |
| | 107 | 107A1 | 3 | 0.2% |
| | | 107A2 | 3 | 0.2% |
| 107B1 | | 2 | 0.1% | |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 120 | 7.5% |
| 5 — Italie, mal précisé | 118 | 118 | 25 | 1.6% |
| | L-2000 | 2000A | 2 | 0.1% |
| Total 5 — Italie, mal précisé | | | 27 | 1.7% |
| Autre | 408A | | 2 | 0.1% |
| Indéterminés | 2000 | | 613 | 38% |
| | 2000B | | 2 | 0.1% |
| | 2000X | | 69 | 4.2% |
| Total général | | | 1 607 | 100.0% |

tableau 143 : [grotte de la Péguière] - Matières premières identifiées dans l'assemblage.

2.2.2 - Étude de l'assemblage

2.2.2.1 - Identification des matières premières

Les matières premières déterminées dans l'assemblage (tableau 143) sont d'une diversité remarquable. Elles appartiennent à un territoire d'approvisionnement très étendu incluant la Provence occidentale (15 %), le corridor littoral dont fait partie l'espace proche du site (33 %) et les Apennins septentrionaux (7%). Plusieurs matières premières provenant de sources plus éloignées en Italie restent mal localisées, même si les Marches apparaissent comme l'hypothèse la plus probable.

Les ressources de Provence occidentale sont représentées par plusieurs sources qui décrivent une grande partie des disponibilités en matières premières de bonne qualité dans cet espace. Pour près de la moitié, il s'agit de silex oligocènes (MPALP_301) et plus discrètement éocènes (302B1) appartenant à la région Vaucluse Sud (sud des Monts du Vaucluse). Les types 301A2 et 301D2 composent la très grande majorité de ce groupe. Les silex de type 201A, d'effectif à peu près équivalent aux silex oligocènes, forment un ensemble très homogène. Les autres matières premières documentent des points de récoltes diversifiés (au moins 4 différents) se répartissant entre le littoral (204A1) et les premiers reliefs alpins (201B2 et 205A1). Ces ensembles ne réunissent cependant que des effectifs réduits.

Les ressources du corridor littoral se répartissent en 5 groupes. Le plus abondant correspond aux bassins nord-varois et réunit une grande diversité de silex appartenant aux formations secondaires et tertiaires de cet espace. Au sein de cette variété, deux zones d'approvisionnement sont bien documentées (Nord-Var 1 et Nord-Var 3) alors que la troisième ne l'est que très discrètement (Nord-Var 2). La principale ressource de cet espace est formée par les silex de famille 208 (n = 160) représentés par plusieurs types. Ces silex sont connus presque exclusivement en position primaire et sont rares dans les conglomérats nord-varois, de même que les autres matières premières les plus exploitées dans l'assemblage : MPALP_303 et 309A1. Ces quatre ensembles documentent des points de récoltes distincts sur des affleurements primaires ou sub-primaires et non une récolte dans les conglomérats, attestée pour sa part par d'autres ensembles dont 308A2.

Un second groupe ne réunit que 2 pièces associées au type 405A, c'est-à-dire aux rhyolithes de l'Estérel. Plus proche du site, le troisième groupe réunit les silex du Bajocien – Bathonien, récoltés en position primaire et présentant une aptitude à la taille médiocre (n = 71). Les ressources locales forment un regroupement conséquent, mais largement minoritaire (n = 81). Les différents types (311A1, MPALP_403 et 404A1) représentent l'ensemble des disponibilités locales qui restent de qualité médiocre. Enfin, les ressources de Ligurie occidentale ne sont représentées que par 3 pièces en silex de famille 106, silex dits de Perinaldo. Ces matières premières originaires de la zone frontalière sont d'une qualité moyenne.

Les Apennins septentrionaux sont représentés par trois groupes de ressources : les silex de la région de Travo (MPALP_102 et MPALP_105) qui forment le plus gros de l'effectif (n = 93) ; les radiolarites du Monte di Lama (201B1) et les radiolarites de la Spezia (MPALP_107). Des radiolarites de type 101B5 pourraient indiquer d'autres lieux de collecte (elles ne sont pas connues sur les affleurements cités ici), mais le caractère accidentel

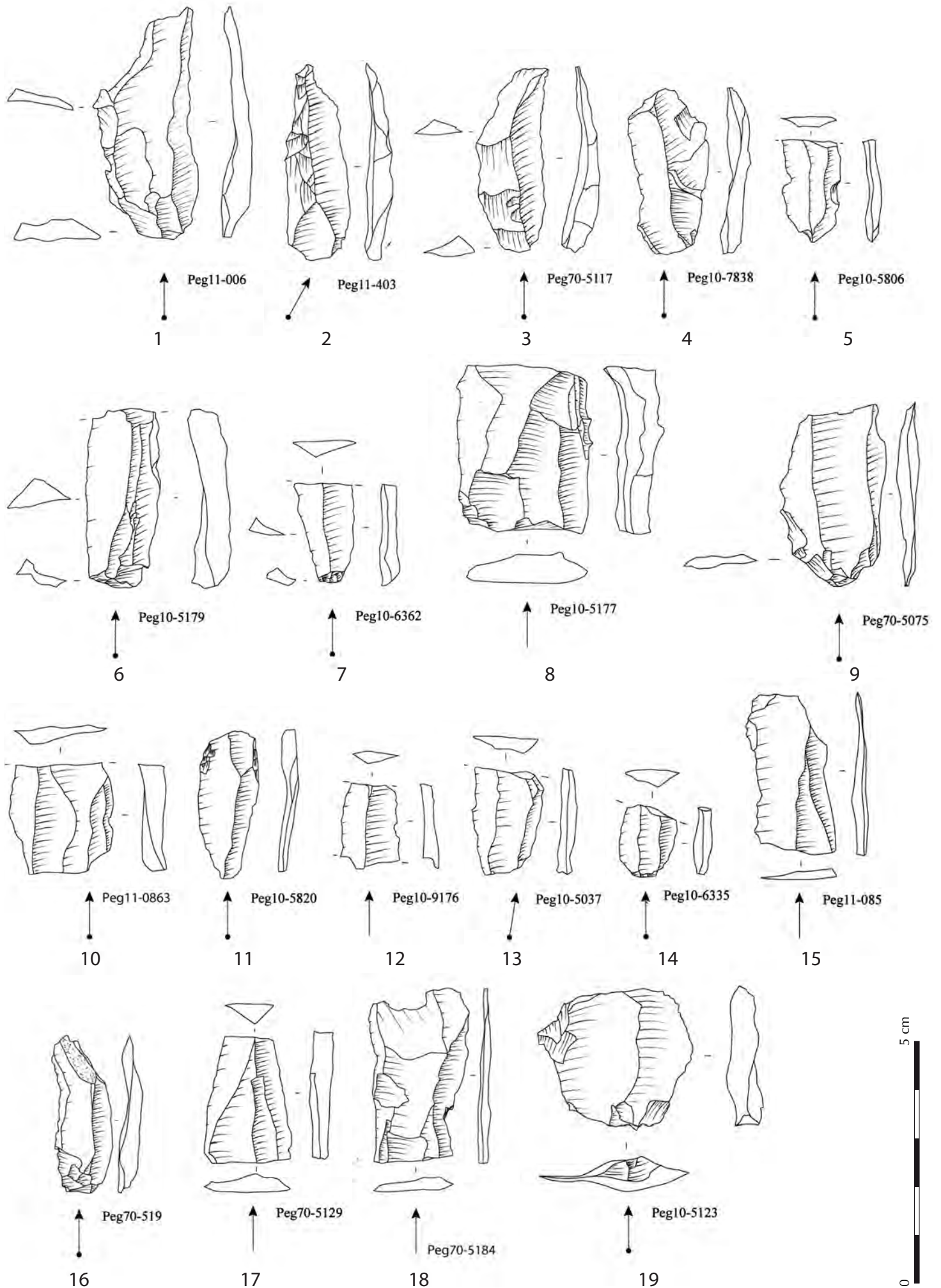


fig. 100 : [grotte de la Péguyère] - Produits laminaires ou associés à la production laminaire.

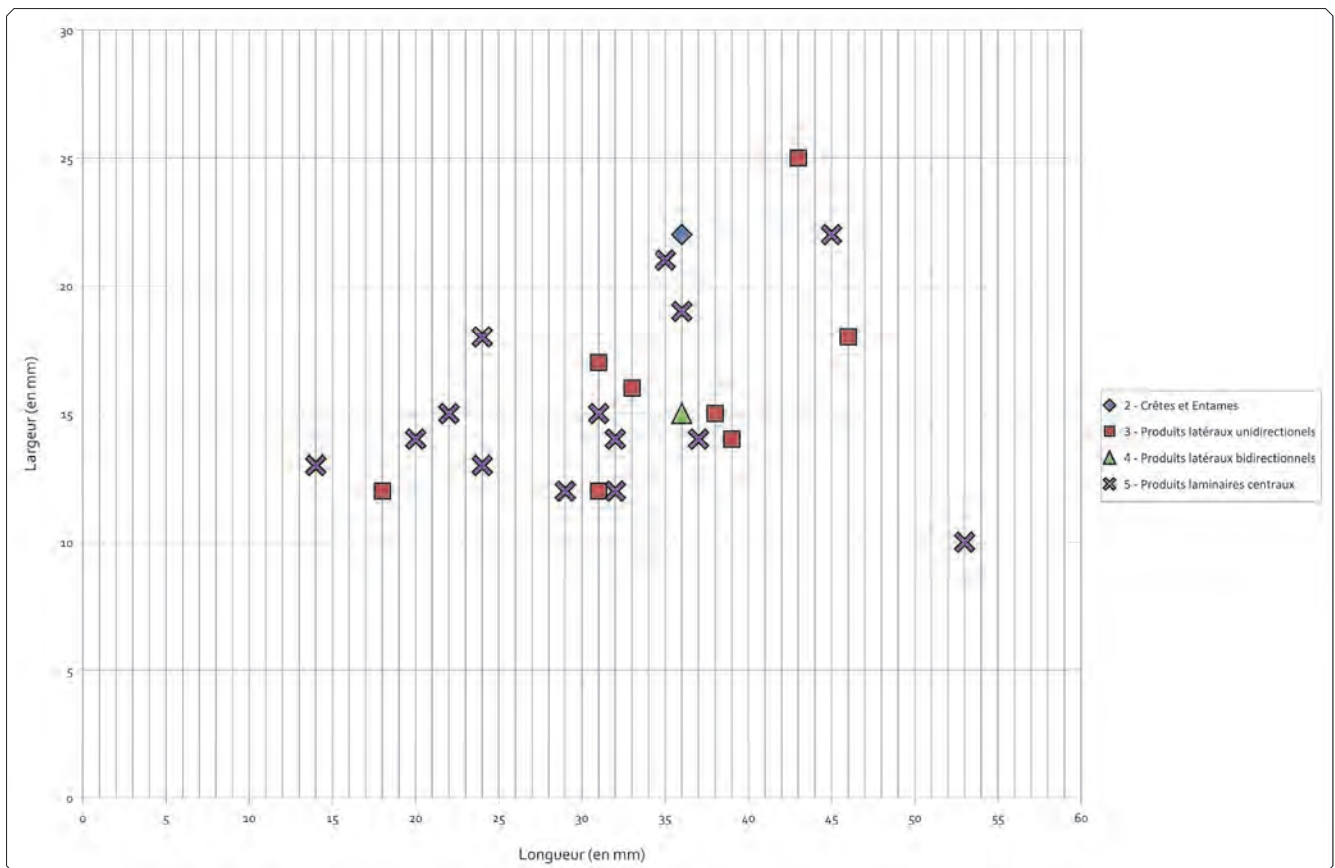


fig. 101 : [grotte de la Péguière] - Dimensions des produits laminaires.

de ces silicifications (radiolarites nodulaires) rend fragile notre connaissance de leur répartition géographique. Au-delà, les silex de la Scaglia Rossa (MPALP_118) documentent un approvisionnement plus lointain, en lien avec les Marches.

La proportion de pièces indéterminées est importante. Il s'agit de micro-éclats divers et fragments ($n = 173$) et de divers produits de débitages laminaire et lamellaire ($n = 213$) dont une bonne partie est retouchée ($n = 43$).

2.2.2.2 - Les schémas opératoires

2.2.2.2.1 - La production laminaire

Le schéma opératoire des débitages laminaires reste difficile à décrire dans un assemblage où les lames sont peu nombreuses et où les ensembles ne livrent jamais que quelques éléments de la séquence de réduction des nucléus. Nous nous sommes limité ici à préciser les caractéristiques marquantes d'un schéma opératoire dont les détails nous échappent.

À l'examen des produits laminaires, le premier élément marquant concerne les dimensions (fig. 101). Ces lames plutôt larges et minces (fig. 100 : n^{os} 1,5,9-18) documentent une convexité latérale peu marquée. En parallèle, leurs profils généralement rectilignes révèlent une carène réduite des surfaces de débitage. Ces convexités limitées apparaissent comme un des caractères structurant du schéma opératoire laminaire et représentent le résultat de procédures mises en place durant l'aménagement et l'entretien des nucléus.

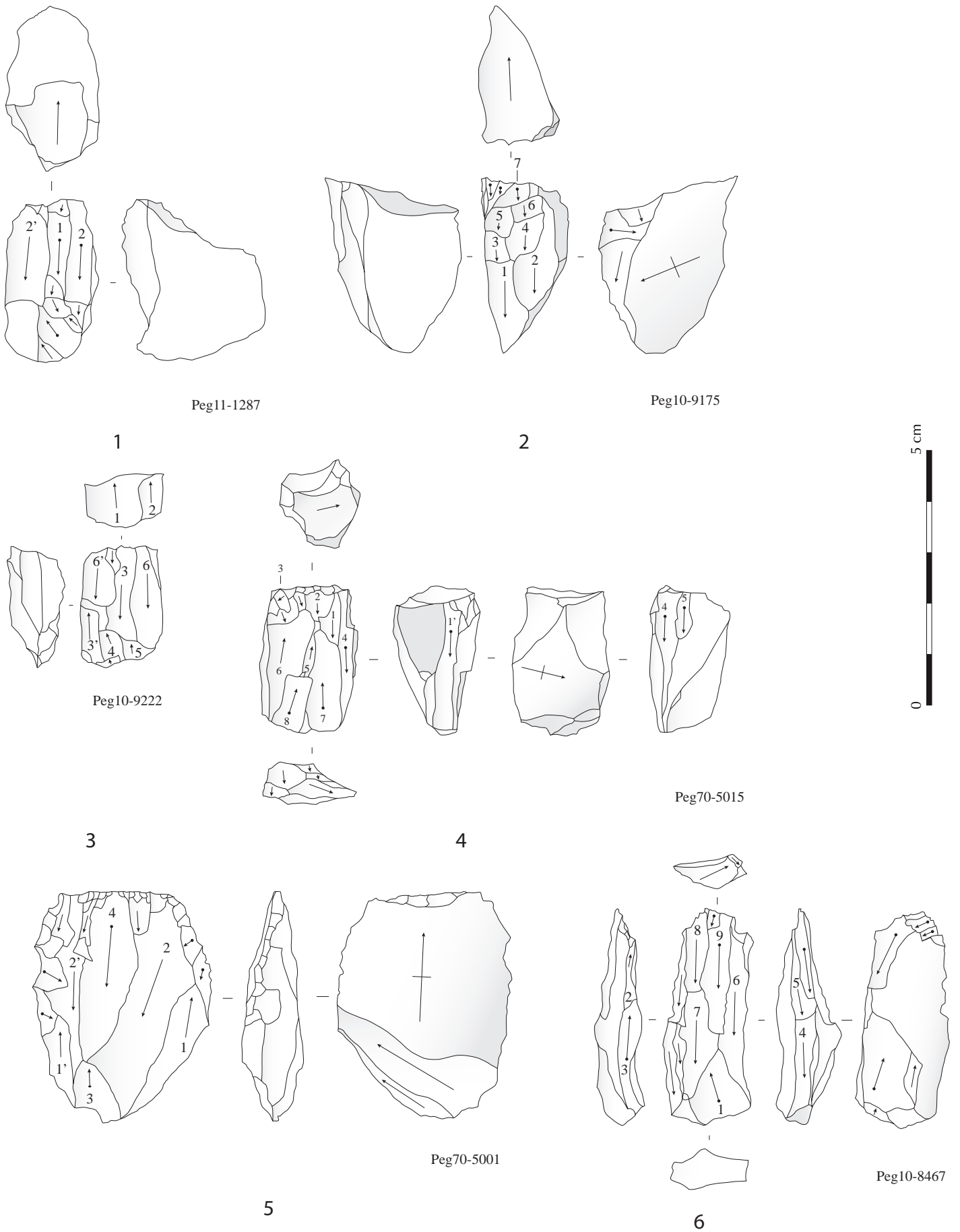


fig. 102 : [grotte de la Péguière] - Nucléus lamellaires.

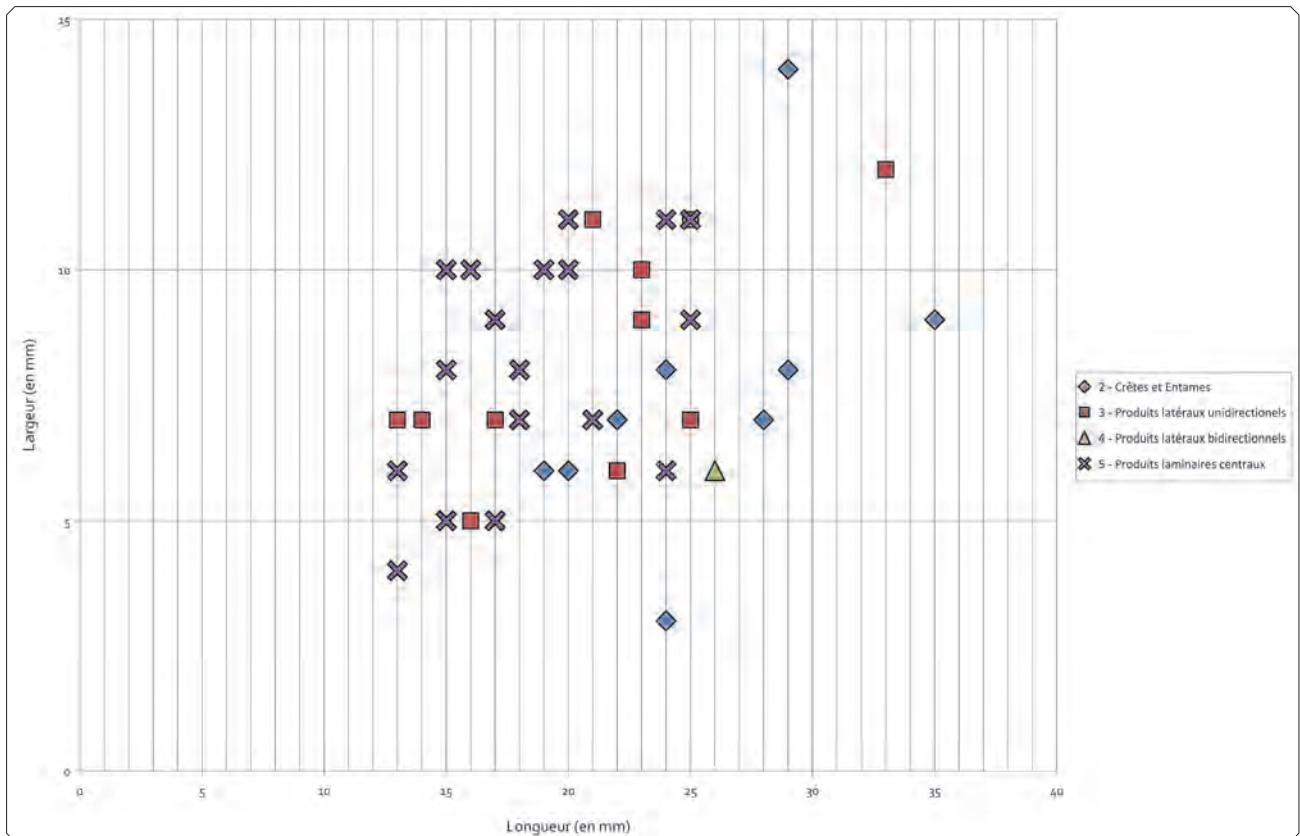
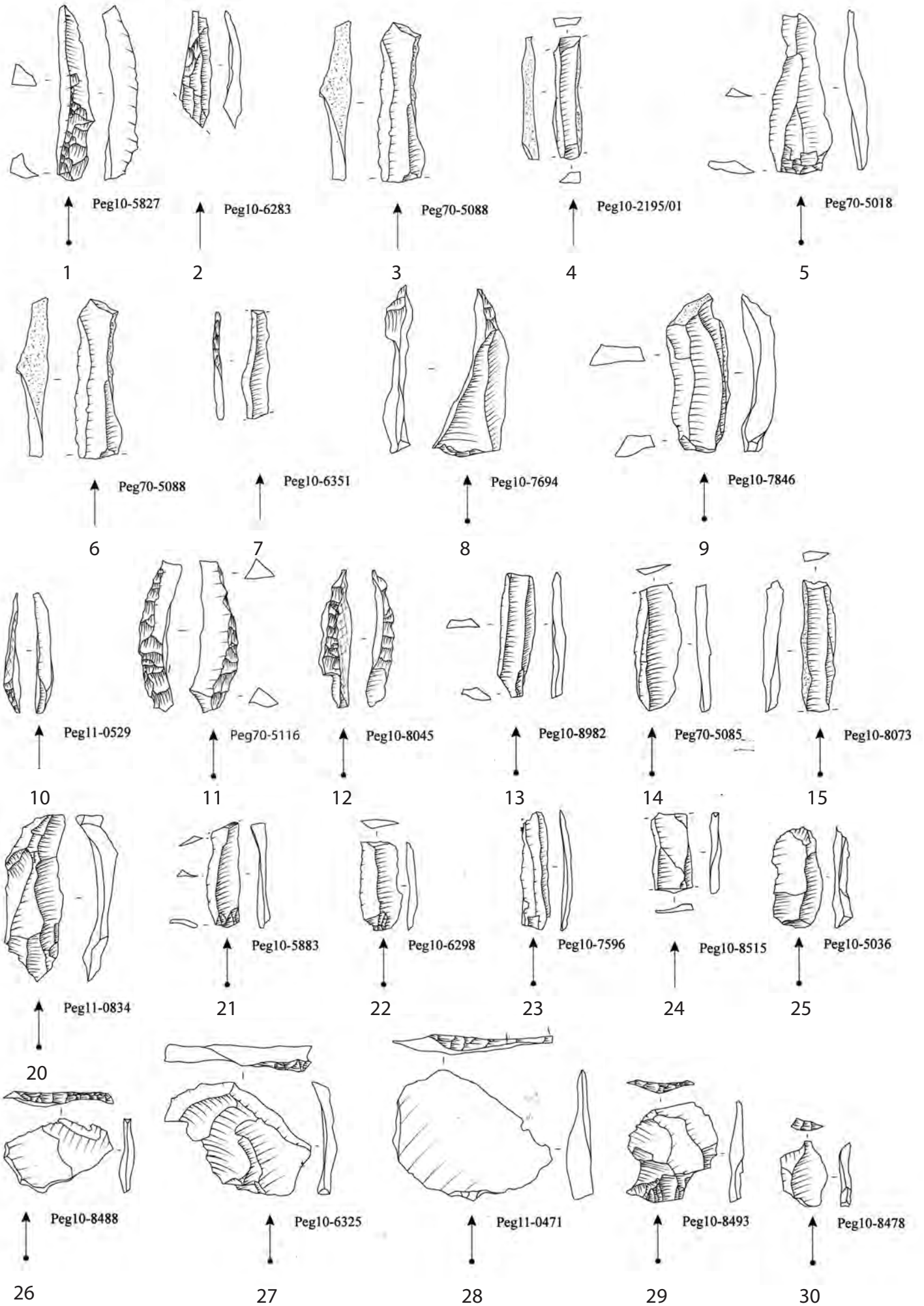


fig. 103 : [grotte de la Péguière] - Dimensions des produits lamellaires.

Les produits illustrant l'initialisation du débitage sont rares (2 crêtes et 2 entames corticales), ce qui constitue évidemment une limite pour appréhender les modalités d'ouverture du débitage. Pour tous ces produits, la convexité latérale est relativement marquée, mais dans le cas de l'une des crêtes, l'aménagement qui se limite à un versant tend très nettement à réduire cette convexité. Les éclats de préparation de la crête sont courts et subparallèles à la future surface de débitage, ils ne viennent en aucun cas aménager les flancs du nucléus. La rareté des recoupes de crêtes ($n = 4$) en regard de fréquentes recoupes corticales ($n = 30$) vient confirmer une faible emprise des aménagements sur les flancs.

La surface de débitage est caractérisée par de faibles convexités latérales et longitudinales (fig. 105). Les produits centraux ont ainsi fréquemment une section trapézoïdale et plusieurs éclats laminaires, au sens métrique, viennent envahir une surface très peu cintrée (fig. 100 : n° 9). Ces produits, qui nous semblent être des accidents liés à l'étalement de l'onde de choc sur une surface trop plate, pourraient également être destinés au nettoyage de la surface ou à la production de supports particulièrement larges. Les données disponibles ici ne permettent pas de trancher entre ces deux hypothèses.

Une gamme de recoupes relève de la phase d'extension de la surface de débitage aux dépens d'une face large et peu cintrée (fig. 100 : n°s 3-4). L'angulation entre la surface débitée (portion déjà ouverte) et la surface naturelle (portion encore brute) est alors ouverte. Les recoupes de flancs possèdent en revanche une angulation fermée (fig. 100 : n° 2) et illustrent des volumes où les flancs convergent vers le dos (la surface de débitage tend donc à diminuer en largeur).



0 5 cm

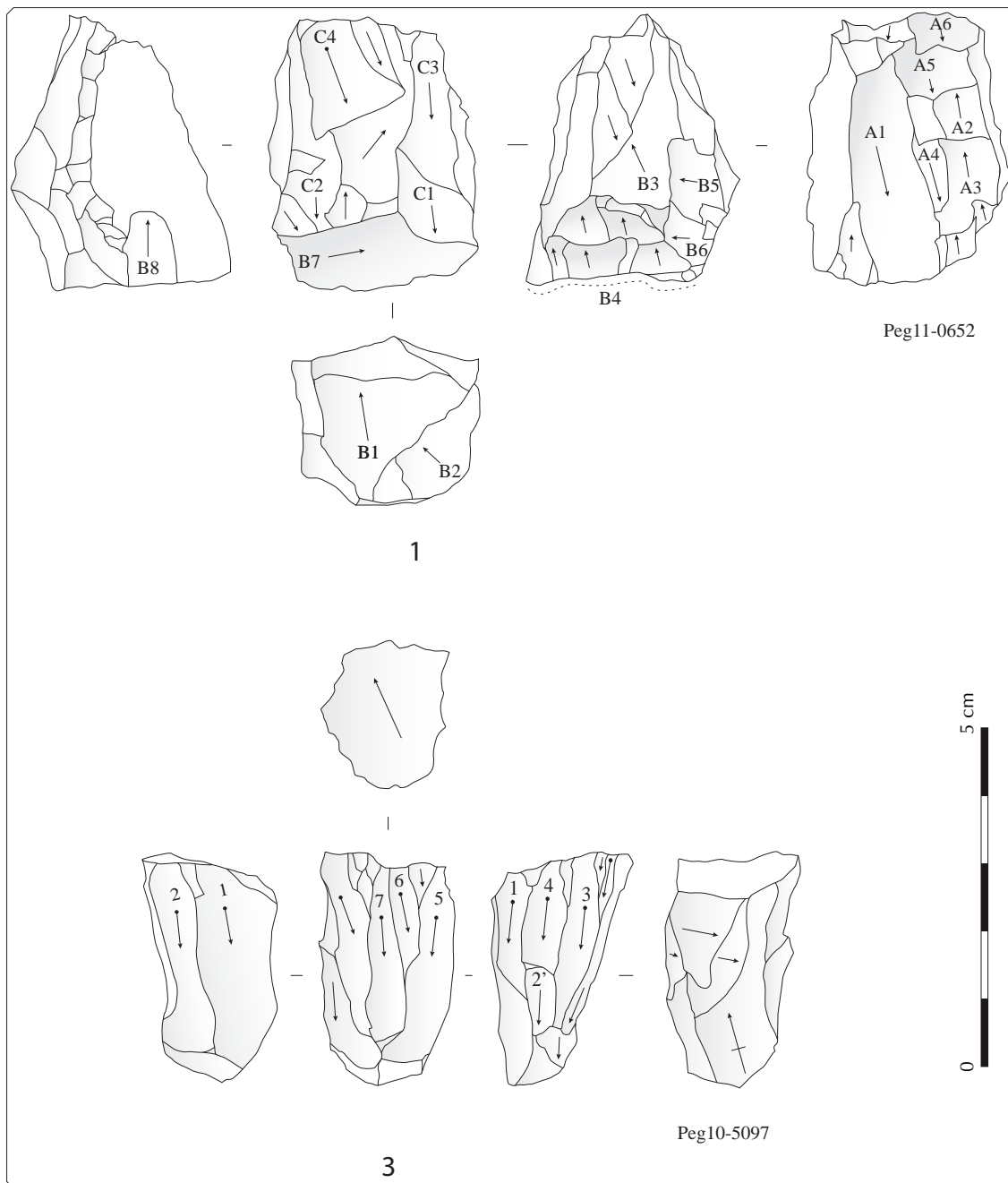


fig. 105 : [grotte de la Péguière] - Nucléus laminaires.

| Catégorie de produits | enlèvements précédents | Emprise du recouvrement | Dernier enlèvement | n | % |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|------------|-------|
| Recoupes | unidirectionnels | | | 48 | 25 % |
| | bidirectionnels | | | 6 | 3 % |
| Réfections de la surface de débitage | unidirectionnels | | | 0 | – |
| | bidirectionnels | | | 1 | < 1 % |
| Lames centrales | unidirectionnels | | | 106 | 56 % |
| | bidirectionnels | Indifférencié | | 2 | < 1 % |
| | | < 1/3 de la longueur | | 2 | < 1 % |
| | | > 1/3 de la longueur | même sens | 3 | < 1 % |
| | | | opposé | 3 | < 1 % |
| indéterminés | | | 19 | 10 % | |
| Total | | | | 190 | |

tableau 144 : [grotte de la Péguière] - Directions des enlèvements identifiables sur la face supérieure des produits laminaires.

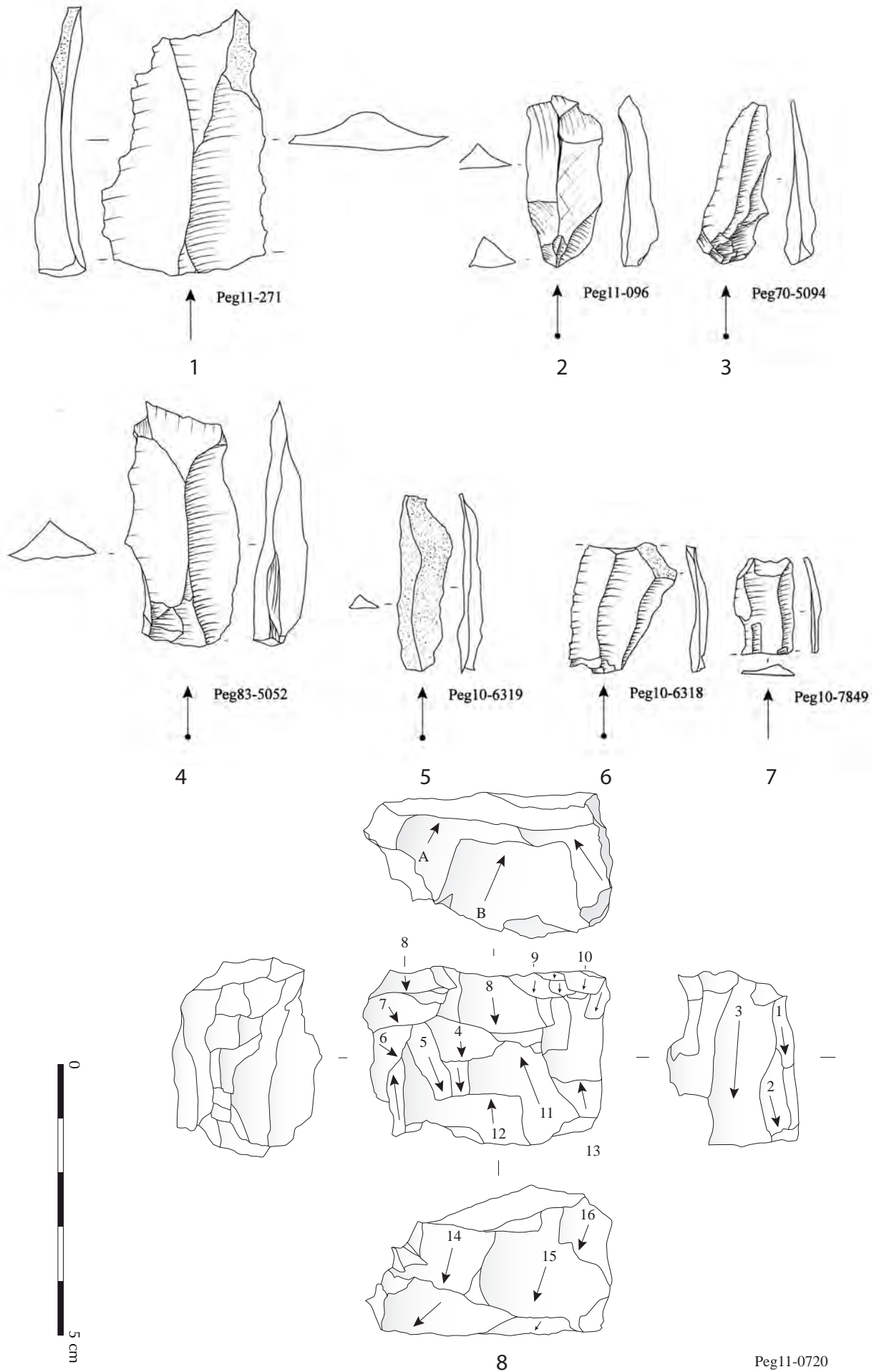


fig. 106 : [grotte de la Péguière] - Débitages d'éclats allongés.

Tout le débitage est mené au percuteur minéral tendre, même si quelques produits isolés peuvent présenter des stigmates limités qui évoqueraient l'usage du percuteur végétal. Les talons indiquent une abrasion presque systématique des plans de frappe, qui restent lisses. Les quelques tablettes (fig. 100 : n^{os} 19) et éclats de réfection disponibles dans la série confirment encore la faiblesse du cintre en documentant une surface de débitage ouverte et large.

Le schéma opératoire laminaire est bidirectionnel préférentiel : un plan de frappe secondaire est utilisé pour entretenir les surfaces de débitage. La grande majorité des produits reste unidirectionnelle (tableau 144) alors que les produits à enlèvements bidirectionnels sont rares. Parmi ces derniers, plusieurs portent le négatif d'enlèvements opposés courts (moins du tiers de la longueur) qui ne représentent pas des séquences de débitage organisées. Le caractère isolé des produits laminaires réellement bidirectionnels (au sens où ils emportent le négatif d'enlèvements opposés précédents sur la totalité de la surface de débitage) ne permet que difficilement d'envisager un débitage bidirectionnel séquentiel.

2.2.2.2.2 -La production lamellaire

Une part majeure de l'assemblage est constituée de lamelles et la majorité des nucléus présentent des surfaces d'extraction lamellaire. Ces derniers (fig. 102) sont issus du débitage de blocs (n = 4) ou d'éclats/lames (n = 3) en proportion équivalente. Malgré une variabilité importante des volumes, le schéma opératoire semble relativement stable.

Le débitage est mis en place depuis un plan de frappe légèrement incliné, systématiquement entretenu par des éclats souvent peu envahissants. Les talons témoignent d'un plan de frappe qui reste lisse, et montrent un recours presque systématique à une abrasion plus ou moins soignée de la corniche. La surface de débitage est peu cintrée, voire plate, et la carène est réduite. Ces convexités limitées sont évidentes sur les nucléus, elles sont également visibles sur les produits eux-mêmes : plutôt larges, minces et rectilignes.

Dans la très grande majorité des cas, la surface de débitage est installée sur une face relativement large du volume exploité. Dans le cas des nucléus sur éclat, il s'agit alors de la face supérieure. Deux exceptions à cette règle, un nucléus sur éclat exploitant la tranche de ce dernier et un nucléus sur bloc exploitant une surface étroite. Ces deux nucléus présentent des morphologies identiques : la surface de débitage est encadrée par des flancs orthogonaux, sécants vers le dos du nucléus. Dans les deux cas, cette surface reste relativement large et les produits correspondant aux derniers enlèvements ne sont pas plus étroits que sur les autres nucléus.

La modalité bidirectionnelle préférentielle supposée pour les productions laminaires est ici évidente. Sur l'ensemble des nucléus lamellaires, trois sont unidirectionnels alors que tous les autres présentent des surfaces de débitage bidirectionnelles (n = 7). Dans chaque cas, la surface de débitage oppose un plan de frappe principal aménagé d'où partent des enlèvements lamellaires et un plan de frappe secondaire plus irrégulier d'où partent des enlèvements courts. Les angulations sont différentes entre ces deux catégories de négatifs : les premiers sont parallèles à la surface de débitage et consomment les convexités de manière limitée alors que les seconds sont sécants et produisent une importante convexité distale.

L'amorce du débitage lamellaire est bien documentée. Elle est préparée, dans la majorité des cas, par l'aménagement d'une crête à un versant (n = 18) fréquemment partielle. Dans certains cas, l'initialisation du débitage peut être réalisée sans aménagement par l'enlèvement d'une lamelle d'entame brute (n = 5). L'aménagement, quand il existe, reste très marginal,

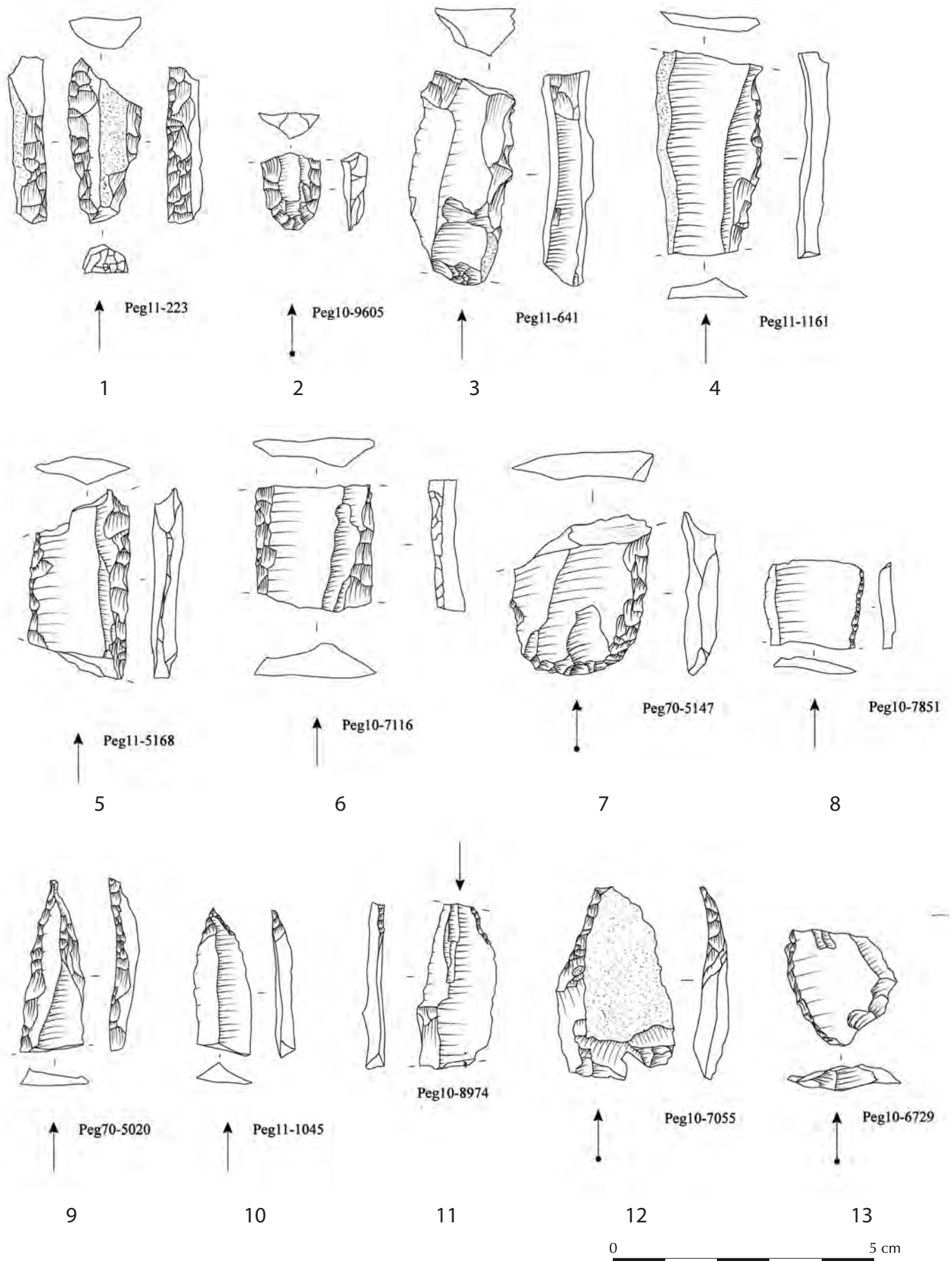


fig. 107 : [grotte de la Péguière] - Lames retouchées.

il régularise la nervure mais ne modifie pas le volume. Les flancs des nucléus restent largement corticaux et les nombreuses recoupes corticales (n = 45) en sont une illustration évidente. À l'inverse, les recoupes de crêtes, rares (n = 5), soulignent la faiblesse des aménagements portés sur les flancs. Les recoupes sont parfois régularisées par l'aménagement d'une néocrête (n = 7) parfois partielle.

Certains volumes exploités possèdent naturellement des flancs réguliers cadrant bien la surface de débitage. Dans d'autres cas, quand il s'agit de blocs plus irréguliers, des lames de cadrage débités à l'intersection entre la surface de débitage et le flanc permettent de produire cette configuration. Ces lames sont torsées, la percussion est portée près de l'intersection entre les deux surfaces sur le bord du plan de frappe et l'enlèvement envahit le flanc. Cette modalité, dont la récurrence est difficile à apprécier, est documentée par des produits particuliers (lames torsées, recoupant une surface souvent corticale et portant un résidu de surface de débitage lamellaire) et sur au moins un nucléus (Peg5097).

Les plans de frappe sont entretenus par des éclats de réfection enlevés depuis la surface de débitage ou depuis l'un des flancs du nucléus. Ces éclats ont une ampleur généralement limitée et restent minces. Le plan de frappe secondaire, quand il existe, n'est pas entretenu.

Les produits du débitage sont des lamelles rectilignes, plutôt larges et fines (fig. 104), présentant une grande amplitude de dimensions en largeur et en longueur (fig. 103).

Si certains volumes sont sans ambiguïté associés à la seule production lamellaire, plusieurs nucléus pourraient relever d'une réduction progressive de nucléus laminaires. Cette hypothèse, appuyée par la convergence des schémas opératoires laminaires et lamellaires, est également appuyée par l'absence d'une séparation nette entre produits laminaires et produits lamellaires. Les lames de cadrage extraites durant les phases de débitage lamellaire contribuent également à brouiller cette distinction.

| Typologie | | n | Fréquence |
|---|------------------------|--------------|-----------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 14 | 7 % |
| | Troncatures | 10 | 5 % |
| | Burins | 7 | 3 % |
| | Coches | 5 | 2 % |
| | Pièces esquillées | 5 | 2 % |
| | Lames retouchées | 44 | 21 % |
| | Racloirs | 6 | 3 % |
| | Retouches irrégulières | 7 | 3 % |
| | Armatures | Gravettes | 2 |
| Pointes à dos sur lame | | 3 | 1 % |
| Pointes à cran | | 9 | 4 % |
| Autres lames à bord abattu | | 1 | < 1 % |
| Triangles | | 10 | 5 % |
| (microburins) | | (3) | – |
| Microgravettes | | 15 | 7 % |
| Pointes à dos arqué | | 4 | 2 % |
| Pointes à dos et troncature | | 2 | 1 % |
| Pointes à dos | | 2 | 1 % |
| Fragments à bord abattu | | 50 | 23 % |
| Lamelles à dos | | 8 | 4 % |
| Lamelles à dos bitronquées (rectangle) | | 2 | 1 % |
| Total | 206 | 100 % | |
| Total support (bruts et retouchés) | 981 | | |
| Taux de retouche | 21 % | | |

tableau 146 : [grotte de la Péguière] - Typologie générale.

| Type | n | |
|------------------|---------------------------------|----|
| Lames obtuses | Retouche unilatérale | 1 |
| | Retouche marginale ou partielle | 5 |
| Lames appointies | Retouche apicale | 10 |
| Racloirs | | 6 |
| Fragments | Retouche unilatérale | 19 |
| | Retouche bilatérale | 8 |
| | Retouche partielle ou localisée | 1 |
| Total | 50 | |

tableau 145 : [grotte de la Péguière] - Typologie des lames retouchées et racloirs.

| Schéma opératoire | Catégorie de produits | Lames obtuses | Lames appointies | Racloirs | Fragments |
|-------------------|-----------------------|---------------|------------------|----------|-----------|
| Laminaire | Crêtes et entames | | | | |
| | Recoupes/néocrêtes | 1 | 2 | | 3 |
| | Lames centrales | 5 | 7 | | 16 |
| | Autres produits | | | 4 | |
| Éclats allongés | Éclats corticaux | | | | |
| | Éclats centraux | | | 2 | 1 |
| Indéterminé | | | 1 | | 8 |
| Total | | 6 | 10 | 6 | 28 |

tableau 147 : [grotte de la Péguière] - Supports retouchés pour la fabrication des lames retouchées et racloirs.

| Fracturation | Lames obtuses | Lames appointies | Racloirs | Fragments | Total |
|-------------------|---------------|------------------|----------|-----------|-------|
| Entier | 2 | 4 | 5 | | 11 |
| Flexion normale | 4 | 4 | | 23 | 31 |
| Flexion oblique | | | 1 | 3 | 4 |
| Torsion | | 1 | | | 1 |
| Percussion axiale | | | | 1 | 1 |
| Autres | | 1 | 6 | | 7 |

tableau 148 : [grotte de la Péguière] - Fracturations des lames retouchées et racloirs.

| Région | Famille | Type | Lames obtuses | Lames appointies | Racloirs | Fragments | |
|--|---------|-------|---------------|------------------|----------|-----------|---|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | | | 1 | | |
| | | 201B2 | 1 | | | | |
| | 205 | 205A1 | 1 | | | | |
| | 301 | 301A2 | | | 1 | | |
| | | 301B1 | | | 1 | | |
| | | 301C1 | | | | | 1 |
| | | 301D2 | | | 1 | | 3 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 2 | 3 | 1 | 4 | |
| 2 — Corridor littoral | 208 | 208A1 | | 1 | | 1 | |
| | | 208A2 | | 1 | 2 | 2 | |
| | 303 | 303B1 | | 1 | | | |
| | 306 | 306A2 | | | | | 1 |
| | | 306B1 | | | 1 | | |
| | 309 | 309A1 | 1 | | | | |
| | 403 | 403A2 | | | | 1 | 1 |
| 403B1 | | | 1 | | | | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 2 | 4 | 3 | 5 | |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | | | | 1 | |
| | | 102A1 | | | | 2 | |
| | 102 | 102A5 | | | | | 1 |
| | | 102B1 | | | | 1 | |
| | | 102B2 | | | 1 | | 1 |
| | 105 | 105A2 | | | | | 1 |
| | 107 | 107A2 | | | | | 3 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | | 1 | 1 | 9 | |
| Hors référentiel | 2000 | | 2 | 2 | 1 | 8 | |
| Indéterminables | 2000X | | | | | 2 | |
| Total général | | | 6 | 10 | 6 | 28 | |

tableau 149 : [grotte de la Péguière] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des lames retouchées et racloirs.

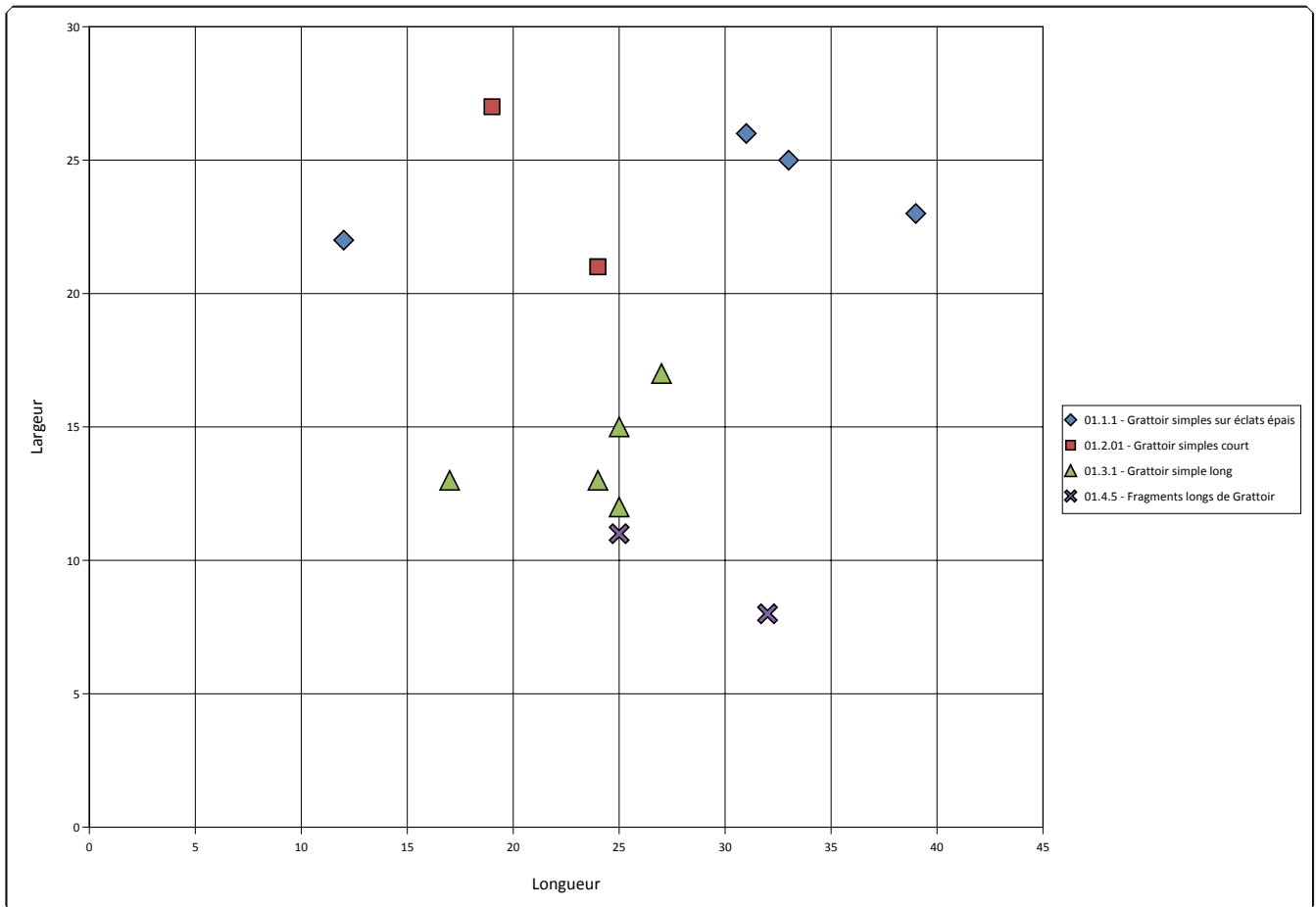


fig. 108 : [grotte de la Péguère] - Dimensions des grattoirs.

2.2.2.2.3 -Débitages d'éclats allongés

Même si les produits sont larges, le schéma opératoire présenté plus haut reste laminaire et relève d'une exploitation régulière de surface où les nervures sont bien parallèles. Mais une partie de la production s'écarte sensiblement de cette définition avec la réalisation de produits souvent plus larges, aux nervures irrégulières sur des surfaces moins bien maîtrisées. Ces débitages particuliers reprennent pourtant une partie des caractéristiques des précédents avec l'exploitation bidirectionnelle de surfaces peu convexes.

Ces productions d'éclats, menées au percuteur minéral dur, ne représentent pas un schéma important en termes quantitatifs. Les pièces qui peuvent lui être associées sont en nombre réduit (n = 15) et ne comportent qu'un seul nucléus (fig. 106 : n° 8), issu de la réduction d'un galet. Il s'agit d'un débitage bidirectionnel où les deux plans de frappe fonctionnent successivement. Les produits issus de ce nucléus sont des éclats irréguliers, courts et épais. La surface de débitage est plate et comporte une série de réfléchissements qui illustrent le peu de soin apporté, au moins en fin d'exploitation du volume. Les plans de frappe sont aménagés/entretenus par des éclats de réfection enlevés depuis la surface de débitage.

| Région | Famille | Type | Type de grattoir | | | |
|-----------------------------------|---------|-------|------------------|---|---|----------|
| | | | 1 | 2 | 3 | Fragment |
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | 1 | | | |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 — Corridor littoral | 208 | 208A1 | | 1 | 1 | |
| | | 208A2 | 1 | | 1 | |
| | 306 | 306B1 | | | 1 | |
| | 308 | 308A2 | | 1 | | |
| | 403 | 403B1 | | 1 | | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 1 | 3 | 3 | 0 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 102 | 102B1 | 2 | | | |
| | | 102B2 | | | | 1 |
| | 107 | 107B1 | | | | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Indéterminés | L-2000 | 2000 | 1 | 1 | | |
| Total général | | | 5 | 4 | 3 | 2 |

tableau 150 : [grotte de la Péguère] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des grattoirs.

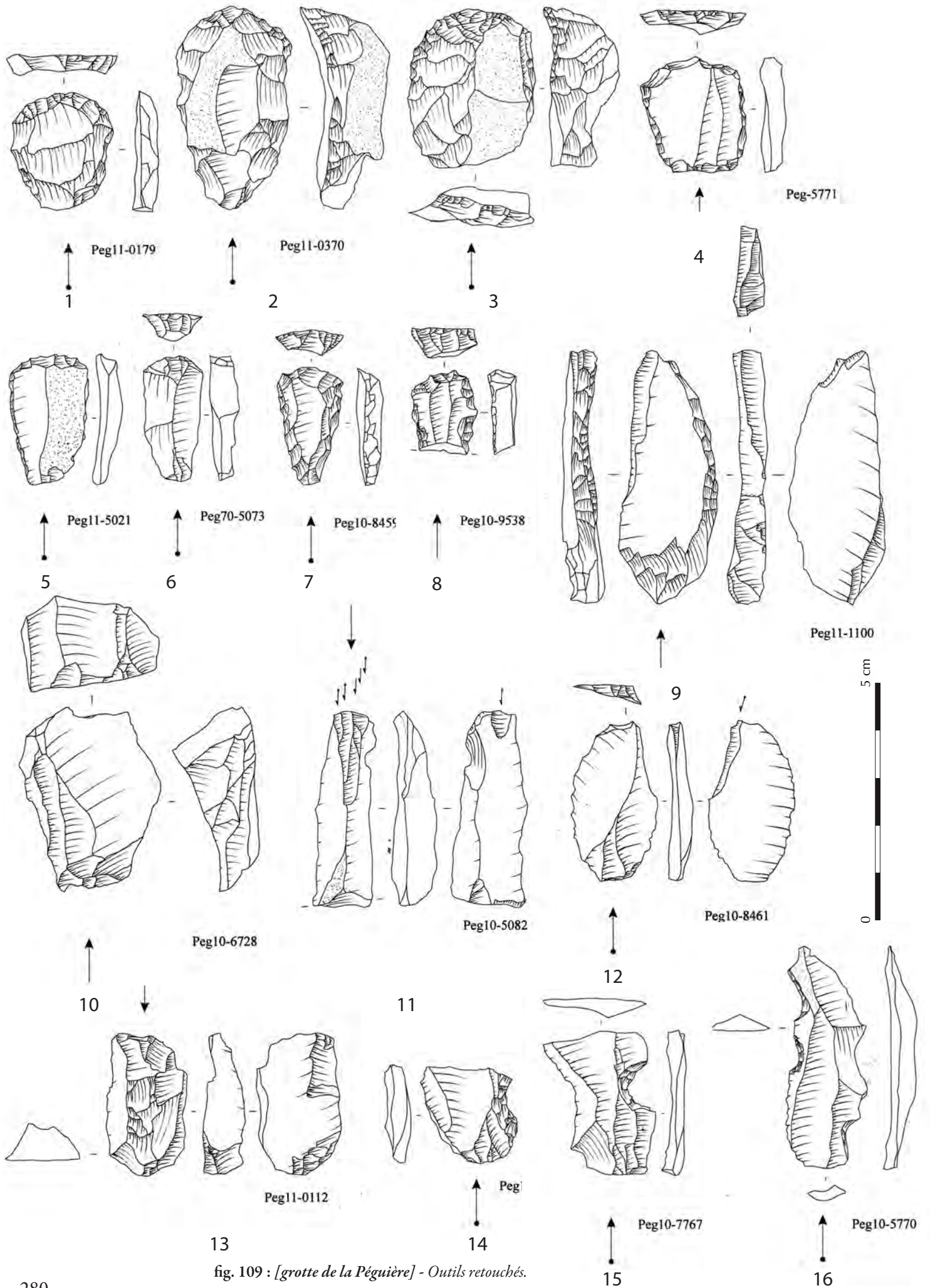


fig. 109 : [grotte de la Péguyère] - Outils retouchés.

Ce schéma opératoire n'est mis en place que pour les matières premières locales (MPALP_403). L'existence de produits plus réguliers, dont l'attribution à l'un ou l'autre des schémas opératoires (laminaires ou éclats allongés) est difficile, tend à souligner l'absence d'une frontière étanche entre ces deux catégories de produits qui respectent un schéma opératoire comparable. Certains éléments présentent ainsi une bonne régularité des nervures et relèvent de volumes plus soigneusement aménagés. La percussion au percuteur dur peut être menée selon une modalité plus tangentielle, se rapprochant alors sensiblement d'un traitement de type tendre minéral. Parmi ces produits plus réguliers, à tendance laminaire, la retouche est plus développée.

2.2.2.2.4 - Transformation des supports

- Outils retouchés
 - ♦ Lames retouchées et raclours (n = 50)

Les lames retouchées (tableau 145 et fig. 107) représentent le principal groupe d'outils en dehors des armatures (n = 50). Cette catégorie comprend cependant un taux important de fragments (n = 28 ; tableau 148) qui peuvent provenir d'autres types d'outils portant une retouche latérale. Les lames obtuses à retouche marginale (n = 5) et les pointes à retouche apicale (n = 10) dominent largement cette catégorie, au côté des raclours (n = 6). Plusieurs fragments portent une retouche bilatérale, rasante longue, qui n'a été identifiée sur aucune pièce entière ou sub-entière. Les supports retouchés sont essentiellement extraits des phases de plein débitage laminaire (recoupes et lames centrales : tableau 147), seuls les raclours emploient une plus grande diversité de produits (éclats divers). Les fractures, principalement en flexion normale, présentent une certaine diversité avec l'occurrence de fractures axiales (n = 1) et en torsion (n = 1) notamment. Les matières premières utilisées proviennent de toutes les aires du territoire d'approvisionnement dans des proportions globalement équivalentes (tableau 149). Il est rare qu'une même ressource fournisse plus d'un ou deux outils dans cette catégorie (exception : 301D2, n = 4 ; 208A2, n = 5 ; 107A2, n = 3 ; encore que ces décomptes intègrent des fragments). On remarque d'ailleurs que les pointes et les lames obtuses sont fréquemment associées à des ensembles pétrographiques différents.

- ♦ Grattoirs (n = 12)

Les grattoirs forment également un groupe important (n = 12) au sein duquel nous distinguerons trois types. Les dimensions, variées, sont relativement homogènes si l'on considère chaque type séparément (fig. 108).

- (1) Des grattoirs longs aménagés sur de petites lames. Ils sont étroits et ont un front peu convexe, aménagés par une retouche subparallèle scalariforme. Les bords convergent vers la base de l'outil, l'un des grattoirs se rapprochant d'un grattoir/pointe. La retouche des bords n'est pas systématique ; elle semble dépendre de la morphologie initiale du support. Deux grattoirs fracturés sont cassés dans l'axe de l'outil (fracture burinante) ; ce mode de fracture relativement rare dans les séries étudiées ici dénote d'un fonctionnement particulier. Ces grattoirs sont installés sur des lames appartenant aux matières premières issues de tout le territoire d'approvisionnement et sont le seul type représenté pour les matières premières de Provence occidentale et des Apennins septentrionaux, avec une surreprésentation des seconds en regard de leur effectif total.

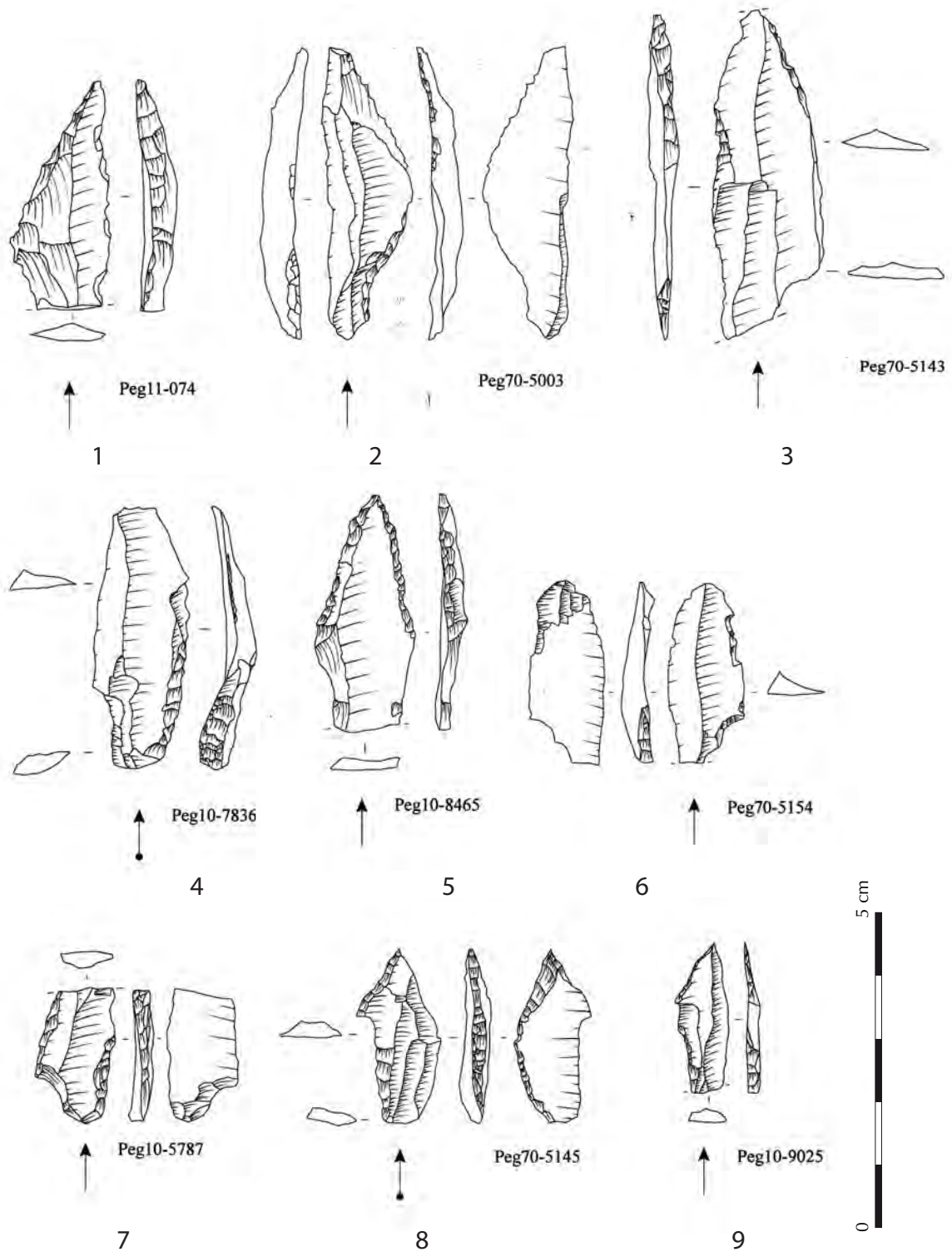


fig. 110 : [grotte de la Péguière] - Pointes à cran.

- (2) Des grattoirs courts sur éclat ou sur proximaux de lames larges (n = 2). Ils sont minces et ont un front large, régulier et bien convexe. La retouche est écailleuse profonde, les bords sont retouchés et tendent à converger légèrement vers la base. Ces deux outils ont des dimensions tout à fait semblables.
- (3) Des grattoirs sur éclats épais (n = 4). Ces grattoirs partagent des fronts hauts réguliers convexes à retouche subparallèle longue. Les talons des supports sont conservés sur les deux outils entiers.

Les matières premières mobilisées sont encore diversifiées (tableau 150). Les deux types de grattoirs sur éclat (2 et 3) sont associés aux seules matières premières du corridor littoral : bassins nord-varois surtout (n = 5) et plus discrètement matières premières locales (n = 1).

♦ Encoches (n = 5)

Ce groupe réunit 5 outils qui présentent une relative hétérogénéité. Ils sont aménagés sur des lames, centrales (n = 2) ou latérales (n = 1), ou sur des sous-produits du débitage laminaire (n = 2). Le nombre d'encoches, toujours directes, est généralement limité à une par outil, à l'exception d'une pièce portant 3 encoches. Ces aménagements sont peu homogènes, les encoches pouvant être profondes ou marginales et pouvant être nettes (bien limitées en largeur) ou étalées. Ces outils sont associés principalement aux matières premières italiennes : silex des Apennins septentrionaux (101B1 et 102B2 ; n = 2) ou matière première italienne indéterminée (n = 1). Une de ces pièces est aménagée sur un silex nord-varois (308A2) tandis que la dernière est indéterminée. Ces outils se répartissent dans différents ensembles (une pièce par type). Les dimensions sont peu normées, en largeur (6-20 mm) comme en longueur (21-46 mm pour les pièces entières).

♦ Burins (n = 6)

La série ne compte que six burins pouvant être réunis en deux types différents.

- Le premier type ne comprend qu'une pièce, issue des niveaux en place. C'est un burin aménagé sur une lame relativement massive dans une matière première nord-varoise (302B1). Le bord opposé est retouché (retouche semi-abrupte profonde), les chutes sont multiples et préparées par de petits aménagements de plan de frappe (burin dièdre). La surface d'enlèvement des chutes est aménagée par des enlèvements opposés depuis un plan de frappe portant les mêmes préparations. La modification du support est profonde et la possibilité qu'il s'agisse d'un nucléus à lamelle, bidirectionnel sur tranche, n'est pas à exclure.
- Les autres burins sont tous issus des niveaux remaniés et présentent une bonne homogénéité. Ce sont des burins plus ou moins plans, aménagés généralement sur troncature. La troncature est concave et les chutes, longues, sont enlevées sur la face inférieure ou supérieure du support. Les biseaux sont alors ouverts, les tranchants sont aigus et réguliers. Ces outils sont installés sur des matières premières appartenant aux différentes aires du territoire d'approvisionnement : Provence occidentale (201A et 302B1, resp. n = 2 et n = 1) ; corridor littoral (209A1, n = 1) et Apennins septentrionaux (107A1, n = 1).

| Région | Famille | Type | n |
|-----------------------------------|---------|-------|----|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | 1 |
| | | 201A4 | 1 |
| | 301 | 301A2 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 3 |
| 2 — Corridor littoral | 208 | 208A1 | 2 |
| | 210 | 210A1 | 1 |
| | 303 | 303A1 | 1 |
| | 306 | 306B1 | 2 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 6 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | 1 |
| | | 102A1 | 1 |
| | 102 | 102A5 | 1 |
| | | 102B2 | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 4 |
| Italie, mal précisé | 118 | | 1 |
| Indéterminés | 2000 | | 1 |
| Total général | | | 15 |

tableau 151 : [grotte de la Péguière] - Matières premières mobilisées pour la production des microgravettes.

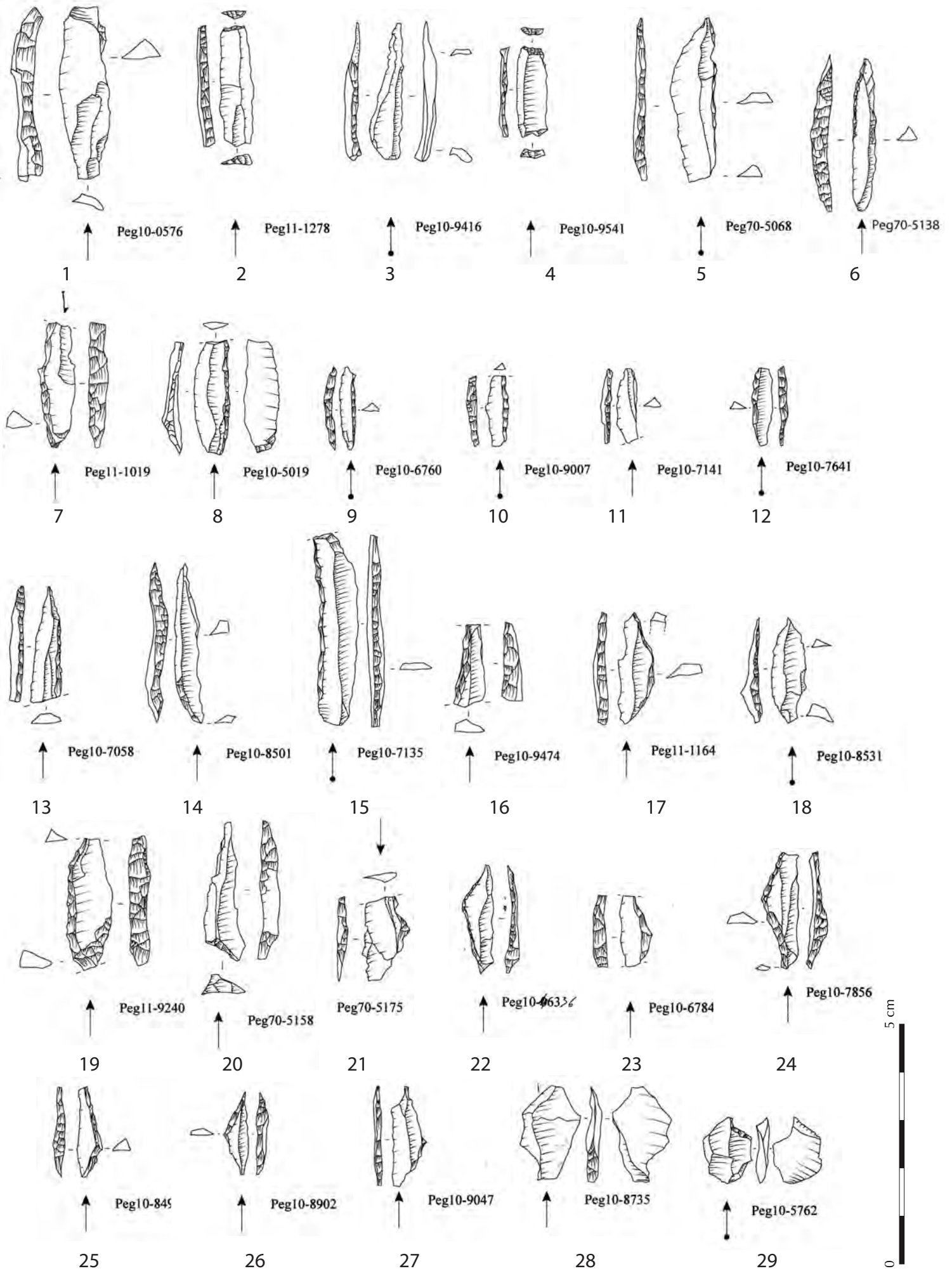


fig. 111 : [grotte de la Péguère] - Armatures.

- Armatures

Les armatures représentent un effectif important au sein de l'assemblage et la diversité des types est relativement grande. À côté des pointes à cran, facilement identifiables, on relève la présence de pointes à dos, de microgravettes, de triangles, de lamelles à dos et de lamelles à dos (bi) tronquées (rectangles). Une partie importante des armatures est fragmentée; il s'agit parfois de fragments identifiables à différents degrés (fragments de crans, fragments de pointes...) ou plus souvent de fragments obtus de pièces à dos pour lesquels il est difficile d'envisager un rapprochement avec l'un ou l'autre des types. Par ailleurs, la série réunie également un nombre relativement important de pièces relevant de la catégorie des ébauches et accidents de retouches.

- Pointes à cran (n = 10)

Les crans (fig. 110) forment un groupe relativement bien fourni numériquement et d'une remarquable hétérogénéité : il est difficile de faire émerger des points de ressemblance entre ces armatures. Selon les cas, le cran peut être latéralisé à gauche (n = 6) ou à droite (n = 5). Pour les pièces entières ou sub-entières, on peut décrire un cran bas (n = 3), médian (n = 1) ou haut (n = 1). La présence d'une retouche complémentaire au cran n'est pas systématique et prend des formes diverses : appointement distal (n = 1), retouche continue des bords adjacents (n = 5) et opposés (n = 4). Les dimensions varient peu en largeur (11-16 mm) et en épaisseur (3-4 mm). Les longueurs en revanche présentent une absence de normalisation évidente : 28-51 mm pour les pièces (sub) entières. Si les supports relèvent d'une certaine diversité, il s'agit en revanche toujours de lames centrales, rectilignes ou légèrement arquées, souvent larges et plutôt fines. La pointe est toujours distale. Le cran est marginal à profond, et forme généralement un angle presque droit avec l'axe de la pièce.

La pointe est généralement centrée par rapport à l'axe de l'armature et se trouve dans la continuité d'une nervure du support. Quatre des crans portent une fracture diagnostique d'un impact, la plupart des pièces sont fracturées et il s'agit alors de fragment mésoiaux. La base manque dans 6 cas, la pointe dans 3 cas. Plusieurs pièces (n = 5) s'apparentent par différents caractères aux pointes à cran, mais présentent des irrégularités plus ou moins importantes. Il pourrait s'agir d'ébauches de pointes ou d'armature appartenant à la variabilité de ce type, peu normé de manière générale. Dans un cas, un cran est bien aménagé à la base de la lame, alors que la partie distale reste brute et n'est pas aiguë. Dans deux autres cas, une pointe est produite par retouche et le dos est plus ou moins irrégulier, mais ce dernier ne comporte pas de cran net. Quoiqu'il en soit, ces pièces sont aménagées sur des supports comparables à ceux des autres pointes à cran (lames centrales, larges et rectilignes) et leurs dimensions sont également concordantes en dehors des épaisseurs plus faibles (2 mm) ou plus fortes (5 mm) que celles des pointes.

Les matières premières mobilisées sont issues des ressources de Provence occidentale (201A, 301A2 et 302B1 ; n = 3), du corridor littoral, local (207A1, n = 2) ou nord-varois (306B1, n = 1) et dans une proportion remarquable,

| Région | Famille | Type | n |
|-----------------------------------|---------|-------|----|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | 1 |
| | 301 | 301C1 | 1 |
| | | 301D2 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 3 |
| 2 — Corridor littoral | 208 | 208A1 | 1 |
| | | 208A2 | 1 |
| | 306 | 306B1 | 2 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 4 |
| | 102 | 102A1 | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 1 |
| Indéterminés | 2000 | | 2 |
| Total général | | | 10 |

tableau 152 : [grotte de la Péguière] - Matières premières mobilisées pour la production des triangles.

| Région | Famille | Type | Effectif | |
|--------------------------------|---------|-------|----------------|------------|
| | | | lamelles à dos | rectangles |
| 1 — Provence occidentale | 205 | 205A1 | 1 | |
| | 301 | 301A2 | 1 | |
| | | 301D2 | | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 2 | 1 |
| 2 — Corridor littoral | 207 | 207A1 | | 1 |
| | 208 | 208A1 | 2 | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 2 | 1 |
| Total général | | | 4 | 2 |

tableau 153 : [grotte de la Péguière] - Matières premières mobilisées pour la production des lamelles à dos et lamelles à dos bitronquées (rectangles).

des formations italiennes de la *Scaglia Rossa* (MPALP_118 ; n = 2) auxquelles s'ajoutent des silex indéterminés d'origine italienne probablement liés aux Marches comme la *Scaglia Rossa*. Les deux armatures restantes sont indéterminables. Ainsi, les Apennins septentrionaux ne sont curieusement pas représentés dans cette catégorie d'outils.

- ♦ Microgravettes (n = 15)

Parmi les microgravettes, on distingue deux groupes dimensionnels. Le premier (fig. 111 : n^{os} 1,5-8) réunit des armatures de dimensions parfaitement comparables : 5-8 mm de large et 26-33 mm de long pour les pièces entières, les épaisseurs varient entre 3 et 5 mm. Le dos est strictement rectiligne, dextre (n = 3) ou senestre (n = 2) et l'apex est toujours distal. La retouche, directe, est composée d'enlèvements plutôt réguliers, subparallèles tendant à outrepasser légèrement. Une retouche par pression est envisageable. La dernière séquence de retouche produit une série de petits réfléchissements très courts et plutôt profonds. Toutes les pointes ont un profil triangulaire. L'une d'entre elles, aménagée sur une sous-entame lamellaire, présente un profil un peu torse et sinueux.

Le second groupe réunit des armatures de dimensions nettement plus réduites (fig. 111 : n^{os} 9-13), avec des largeurs comprises entre 3 et 5 mm et des longueurs inférieures à 17 mm. Ces pointes microlithiques sont aménagées selon des modalités équivalentes, sur des lamelles régulières, par retouche directe du dos avec des stigmates comparables. Deux de ces armatures au moins portent des traces indiquant un impact (fracture burinante) et elles sont toutes fracturées.

Les matières premières mobilisées appartiennent à l'ensemble du territoire d'approvisionnement à l'exception notable des matières premières locales (tableau 151). Les armatures se répartissent largement et chaque type ne comprend qu'une à deux microgravettes au maximum. La distribution est globalement égale entre les trois grandes aires géographiques, alors même que leur représentation dans l'assemblage est nettement déséquilibrée. On note enfin la présence d'une microgravette dans l'ensemble 118 qui correspond aux silex de la *Scaglia Rossa* et donc aux approvisionnements sur les plus longues distances.

- ♦ Pointes à dos courbe (n = 4)

Une série de quatre pointes (fig. 111 : n^{os} 19), relativement massives, forme un groupe homogène. Ces armatures, de dimensions comparables (longueur 20-27 mm ; largeur 6-9 mm), présentent un dos courbe dont l'inflexion s'accroît vers l'apex, toujours distal. La retouche directe (n = 3) ou croisée (n = 1) est indifféremment dextre (n = 2) ou senestre (n = 2). Deux pointes sur quatre sont fracturées à l'impact. La conservation d'un piquant trièdre apical sur l'une des pièces (Peg11-0783) indique l'utilisation de la fracturation par microburin. Les matières premières mobilisées sont parmi les meilleures variétés exploitées dans l'assemblage et se répartissent dans l'ensemble du territoire d'approvisionnement (201A ; 301C1 ; 208A1 et 101B1 ; une pointe par type pétrographique).

- ♦ Triangle (n = 10)

Ces armatures (fig. 111 : n^{os} 21-27) sont installées sur des lamelles centrales issues de surfaces de débitage apparemment peu cintrées et peu carénées. Les troncatures sont directes (n = 6) ou croisées (n = 3), exceptionnellement alternantes (n = 1). La latéralisation technique est dextre (n = 5) ou senestre (n = 6). En revanche, la latéralisation morphologique, si l'on considère le bord le plus long comme apical, est systématiquement dextre. Les bords

opposés sont bruts et généralement rectilignes. Six de ces armatures ont un apex endommagé. Les dimensions de ces armatures sont normées, les largeurs varient entre 5 et 9 mm, les longueurs sont comprises entre 14 et 23 mm.

Les matières premières utilisées sont variées et appartiennent aux meilleures qualités disponibles dans le territoire d'approvisionnement, à l'exclusion notamment des matières premières locales (tableau 152). La représentation des différentes aires est relativement conforme à leur poids global dans l'assemblage.

- ♦ Lamelles à dos (n = 4) et à dos bitronqué (n = 2)

Les lamelles à dos (fig. 111 : n^{os} 3,15) sont peu nombreuses. Les dimensions sont hétérogènes : 16 à 36 mm en longueur, 4 à 10 mm en largeur. Leurs supports sont longs, rectilignes et réguliers. Le dos dextre (n = 3) ou senestre (n = 1) est profond, presque total, direct et rectiligne, le bord opposé est laissé brut. Les deux rectangles (fig. 111 : n^{os} 2,4) sont semblables l'un à l'autre en dimensions (7x24 et 7x19 mm) comme du point de vue du support retouché : des lamelles rectilignes de plein débitage. Le dos est dextre et les deux troncatures normales sont directes. En termes de support comme de dimensions, ils sont peu différents des autres lamelles à dos. Les matières premières proviennent de Provence occidentale pour partie et du corridor littoral (y compris matières premières locales) pour l'autre partie (tableau 153). Les deux types de lamelles sont présents dans ces deux groupes de ressources.

- ♦ Fragments et ébauches (n = 59)

Les fragments et les produits associés à la fabrication des armatures (ébauches, microburins) ou à leur utilisation représentent une part majeure des armatures de l'assemblage. Il est possible de distinguer plusieurs sous-groupes.

Fragments aigus. Parmi les fragments aigus de dos (n = 8), nous distinguons 3 catégories :

- 3 fragments probables de microgravettes appartenant aux armatures de petite dimension (largeur autour de 5 mm);

| CO | Séquences | | 207A1 |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|
| | Phases | Catégorie de produits | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | 1 |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | |
| | | Éclats corticaux | |
| | | Éclats non corticaux | |
| | Production | Entames et crêtes | |
| | | Produits latéraux | 5 |
| | | Produits centraux | 19 |
| | | Réfections de la surface de débitage | |
| | Abandon | Réfections du plan de frappe | |
| | | Nucléus épuisés | |
| Nucléus en cours d'exploitation | | | |
| | Fragments de nucléus | | |
| | Total | 24 | |
| Lamellaire indifférencié | Production | Produits latéraux | 4 |
| | | Produits centraux | 15 |
| | | Réfections du plan de frappe | 2 |
| | | Total | 21 |
| Lamellaire autonome | Production | Entames et crêtes | |
| | | Produits latéraux | |
| | | Produits centraux | |
| | | Réfections de la surface de débitage | |
| | | Réfections du plan de frappe | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | |
| | | Fragments de nucléus | |
| | Total | | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | 5 | |
| | Divers éclats non corticaux | 11 | |
| | Cassons | 3 | |
| | Fragments divers | 6 | |
| | Micro-éclats | | |
| | Total | 61 | |

tableau 154 : [grotte de la Péguière] - Décomptes technologiques de l'ensemble 207A1.

| CO | Séquences | | 311A1 | 403A1 | 403A2 | 403A3 | 403A4 | 403B1 | 404A1 | Total |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | |
| Éclats allongés | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | 5 | 1 | | | | | | 6 |
| | | Éclats non corticaux | 3 | 1 | 4 | 1 | | 4 | 2 | 15 |
| | Production | Entames et crêtes | 1 | 1 | | | | 1 | | 3 |
| | | Produits latéraux | 1 | 1 | 2 | | 1 | 4 | | 8 |
| | | Produits centraux | 11 | | 5 | 2 | | 2 | 1 | 21 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | 1 | | 1 |
| | | Réfections du plan de frappe | 2 | | | | | | | 2 |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | 1 | | 1 | | | | | 2 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | |
| Total | | 24 | 4 | 12 | 3 | 1 | 12 | 3 | 59 | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | | 1 | 3 | | 1 | | 5 | |
| | Divers éclats non corticaux | | 1 | 2 | 2 | | 2 | | 7 | |
| | Cassons | | 1 | 1 | | | | | | |
| | Fragments divers | 2 | 1 | 3 | 1 | | | | | |
| | Micro-éclats | | | | | | | | | |
| Total | | 26 | 7 | 19 | 9 | 1 | 15 | 3 | 80 | |

tableau 155 : [grotte de la Péguière] - Décomptes technologiques des ensembles en silex local (sauf 207A1).

| Typologie | | 207A1 | 311A1 | 403A1 | 403A2 | 403A3 | 403A4 | 403B1 | 404A1 | Total |
|---|--|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | | | | | | 1 | | 1 |
| | Troncatures irrégulières/ taphonomiques | | | | 1 | | | | | 1 |
| | Lames retouchées | | | | 1 | | | 1 | | 2 |
| | Racloirs | | | | 1 | | | | | 1 |
| | Fragments à retouche latérale | | | | | | | | | |
| Armatures | Pointes à cran | 1 | | | | | | | | |
| | Pointes à dos et troncature | 1 | | | | | | | | |
| | Lamelles à dos bitronquées (rectangles) | 1 | | | | | | | | |
| | Fragments à bord abattu | | | | 1 | | | | | 1 |
| Total | | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 9 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 61 | 25 | 6 | 15 | 8 | 1 | 14 | 3 | 133 |
| Taux de retouche | | 5% | 0% | 0% | 27% | 0% | 0% | 14% | 0% | 7% |

tableau 156 : [grotte de la Péguière] - Décomptes typologiques des ensembles en silex local.

- 2 fragments plus grands (largeurs 8 et 10 mm) avec des dos légèrement irréguliers, qui pourraient être des fragments apicaux de microgravettes ;
- 3 fragments de pointes à dos où l'apex est formé par une grande troncature oblique, de largeur constante (7-8 mm), qui pourraient être des fragments de triangles.

Retouches planes ou bifaciales. 3 fragments présentent des caractéristiques très particulières qui excluent tout rapprochement avec les types décrits dans l'industrie. Le premier est un fragment de pointe portant une retouche bifaciale couvrante. Ces retouches, plates et longues, sont encore assez irrégulières. Une retouche par pression est possible. Les deux autres sont des fragments proximaux de lames à retouche bilatérale symétrique régulière longue et oblique. Ces pièces sont remarquables par la régularité de la retouche et par son ampleur. Ces trois fragments sont aménagés sur des silex d'origine italienne.

Fragments à troncature. La série compte également 2 fragments proximaux de lamelles à dos et troncature normale basale. Ces deux fragments pourraient appartenir à des pointes à dos comme à des lamelles (bi)tronquées.

Microburins. Plusieurs microburins ont été décomptés ($n = 7$), mais ils sont, dans leur majorité et sans ambiguïté, des microburins Krukowski liés à des accidents de façonnage de dos ($n = 6$). Seule une pièce pourrait être un microburin (Peg-5762) proximal sur une petite lamelle de plein débitage de 9 mm de largeur. Ce cas isolé pourrait relever d'une fracturation accidentelle à la retouche.

Fragments à dos partiel. Deux fragments à dos partiel profond sont le résultat d'une fracture qui intervient en cours d'abattage du dos. Ces deux pièces documentent une retouche profonde en un seul passage profond qui réduit la largeur. Dans un des cas, la limite de retouche est très nette et forme un cran.

2.2.2.3 - Analyse des ensembles lithiques

2.2.2.3.1 - Les matières premières locales

- ♦ Les silex de Biot

Nous considérerons ici trois familles différentes : les silex éocènes de Biot (311A1), les méta-silex du volcanisme andésitique de Biot (MPALP_403) et les orthoquartzites de Biot (404A1). Ces matériaux présentent des propriétés mécaniques variables mais globalement médiocres.

Au sein des différents ensembles, les produits sont irréguliers en morphologie comme en dimensions. Ils relèvent en majorité d'une production d'éclats réalisée au percuteur minéral dur sur des convexités faibles dans une modalité bidirectionnelle (schéma opératoire de production d'éclats allongés). Toute la chaîne opératoire est représentée (tableau 155) malgré le caractère lacunaire de la série. L'un des ensembles (403A2) présente une situation un peu particulière. À côté de quelques éclats allongés de module sub-laminaire, une série de produits plus petits, lamellaires, présente des morphologies plus régulières. Le nucléus associé résulte d'un débitage régulier et bien maîtrisé suivant le schéma opératoire laminaire (débitage sur convexité

| Catégorie d'armature | n |
|-----------------------------|---|
| Entières | 2 |
| Ébauches | 2 |
| Fractures non diagnostiques | 7 |
| Impacts | 2 |

tableau 157 : *Fracturation des armatures pour les silex de Provence occidentale.*

| CO | Séquences | | 201A | 301A2 | 301D2 | 201A4 | 201B2 | 204A1 | 205A1 | 301B1 | 301C1 | 302B1 | Total | |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|------------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | |
| Laminaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | | | | | | | |
| | | Produits latéraux | 6 | 2 | 3 | 1 | 1 | | | | 1 | | | 14 |
| | | Produits centraux | 4 | 2 | 5 | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 16 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | |
| Total | | 10 | 4 | 8 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 30 | | |
| Lamellaire | Production | Entames et crêtes | 3 | 1 | | | | | 1 | | | | 5 | |
| | | Produits latéraux | 6 | 5 | 6 | 2 | | | 1 | | | 3 | 22 | |
| | | Produits centraux | 30 | 15 | 13 | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 | 5 | 2 | 72 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | 3 |
| | | Réfections du plan de frappe | 1 | 4 | | | | | | | | | | 6 |
| | Abandon | Nucléus épuisé | 2 | | | | | | | | | | | 2 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | 43 | 25 | 19 | 8 | 2 | 4 | 6 | 3 | 5 | 5 | 119 | |
| Indéterminés | Divers éclats corticaux | 3 | 1 | | | | | 1 | | 2 | | | 7 | |
| | Divers éclats non corticaux | 3 | 3 | 2 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 1 | | 12 | |
| | Cassons | | | | | | | | | | | | | |
| | Fragments divers | 11 | 6 | 2 | | | | 1 | 1 | | 2 | | 23 | |
| | Micro-éclats | 19 | 9 | 12 | | | | 1 | 1 | 1 | | | 40 | |
| Total | | 93 | 48 | 43 | 10 | 3 | 8 | 11 | 10 | 9 | 7 | 242 | | |

tableau 158 : [grotte de la Péguère] - Décomptes technologiques des ensembles de Provence occidentale.

| Typologie | | 201A | 201A4 | 201B2 | 204A1 | 205A1 | 301A2 | 301B1 | 301C1 | 301D2 | 302B1 | Total |
|---|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| | Troncatures | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| | Burins | 2 | | | | | | | | | 1 | 3 |
| | Troncatures irrégulières/taphonomiques | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| | Lames retouchées | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 5 |
| | Racloirs | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| | Fragments à retouche latérale | | | | | | | | 1 | 3 | | 4 |
| Armatures | Pointes à cran | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | 3 |
| | Gravettes | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| | Autres lames à bord abattu | | | | | 1 | 1 | | | 1 | | 3 |
| | Triangles | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | 3 |
| | Pointes à dos courbe | 1 | | | | | | | 1 | | | 2 |
| | Microgravettes | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | 3 |
| | Fragments à bord abattu | 6 | 2 | | 2 | 1 | 1 | | | 2 | 1 | 15 |
| | Lamelles à dos | | | | | 1 | 2 | | | | | 3 |
| | Lamelles à dos bitronquées (rectangles) | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| Total | 14 | 3 | 1 | 2 | 3 | 8 | 1 | 3 | 10 | 4 | 49 | |
| Total support (bruts et retouchés) | 59 | 9 | 3 | 6 | 9 | 32 | 9 | 7 | 29 | 7 | 170 | |
| Taux de retouche | 24% | 33% | 33% | 33% | 33% | 25% | 11% | 43% | 34% | 57% | 29% | |

tableau 159 : [grotte de la Péguère] - Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale.

ouverte dans une modalité bidirectionnelle préférentielle). Cette production plus régulière fait écho à la présence d'un fragment de pièce à bord abattu dans la même matière première. La retouche est discrète pour ces matières premières locales (tableau 156).

- ♦ Les silex bajociens-bathoniens

Les silex de type 207A1 sont disponibles sur des affleurements un peu plus distants que les précédents. Ils sont de meilleure qualité tout en restant médiocres. Le débitage, pour ces matières premières, est mené selon le schéma opératoire laminaire. Seuls les produits liés aux phases de plein débitage sont représentés (tableau 154) tant dans les dimensions laminaires que lamellaires. Pour cette seconde composante, aucun indice d'une production autonome ne peut être relevé et l'hypothèse d'une production intégrée est la plus probable. La présence de plusieurs éclats de réfection de plan de frappe ($n = 2$) pour cette gamme de produits pourrait suggérer un débitage mené sur place. L'absence d'autres produits associés reste à expliquer.

La retouche se compose uniquement d'armatures sur lames et sur lamelles (tableau 156) et l'écrasante majorité des pièces qui constituent l'ensemble restent brutes.

2.2.2.3.2 - Les matières premières non locales

- Provence occidentale

Les ensembles issus de matières premières originaires de Provence occidentale peuvent être réunis en deux groupes. Le premier réunit les trois principaux effectifs (201A ; 301A2 et 301D2). À eux trois, ces ensembles représentent plus de 75 % des matériaux pour cette aire géographique. Le second groupe réunit les autres ensembles (7 différents) qui ne représentent que des effectifs limités (moins de 10 pièces par ensemble) et ne comptabilisent au total que 60 pièces.

Les trois principaux ensembles (tableau 158) présentent des profils comparables. Quelques produits laminaires sont présents, ils sont issus des phases de plein débitage et ne sont associés à aucun produit de débitage. Ces lames sont centrales ou latérales en proportions égales. Une partie des recoupes, notamment les produits torsés ($n = 5$), pourraient par ailleurs être des lames de cadrage issues des débitages lamellaires. La proportion de produits retouchés est notable ($n = 7$: tableau 159) et comprend :

- des outils retouchés dont 1 grattoir, 3 burins et 2 lames retouchées ;
- des armatures dont 1 pièce à cran, 1 gravette, 1 pointe à dos, 1 lame à bord abattu.

La pièce à cran est un peu particulière, elle n'est pas appointie, ce qui la distingue des pointes à cran de l'assemblage. Le cran, senestre, est bas alors que le bord opposé est retouché dans sa partie proximale par une retouche plate. Cette pièce pourrait être interprétée comme une ébauche de pointe à cran ; mais l'absence d'accident ou de fracture rend cette hypothèse fragile.

La production lamellaire est représentée différemment, mais la situation varie d'un ensemble à l'autre. Pour 201A, toute la chaîne opératoire est représentée, y compris par des nucléus ($n = 2$). L'un de ces nucléus résulte de l'exploitation d'un gros éclat cortical. Le second est installé sur la face supérieure d'une grande lame ou d'un grand éclat allongé. Dans les deux cas, il est difficilement envisageable que les nucléus aient servi de support à une production laminaire. Pour

| Catégorie d'armature | n |
|-----------------------------|----|
| Entières | 7 |
| Ébauches | 5 |
| Fractures non diagnostiques | 20 |
| Impacts | 5 |

tableau 160 : Fracturation des armatures pour les silex du corridor littoral (hors local).

| CO | Séquences | | Catégorie de produits | 208A1 | 208A2 | 208B2 | 303A1 | 306B1 | 308A2 | 309A1 | 208B1 | 209A1 | 209B2 | 210A1 | 303A2 | 303B1 | 303B2 | 306A2 | 306B4 | 308B2 | 106A1 | 106A2 | 405A | Total | | |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-----|-----|
| | Phases | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laminaire | Production | Entames et crêtes | | 2 | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 4 | | |
| | | Produits latéraux | 1 | 1 | 2 | 1 | 7 | 3 | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | 18 | |
| | | Produits centraux | 7 | 6 | 2 | 3 | 13 | 1 | 5 | | | | | 1 | 1 | 2 | | | | 1 | 2 | | | | 45 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 3 | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | |
| | | Nucléus épuisés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Total | | 8 | 9 | 7 | 4 | 22 | 4 | 7 | 4 | 20 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 74 |
| | | Lamellaire | Production | Entames et crêtes | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 11 |
| Produits latéraux | 3 | | | 3 | 2 | 1 | 5 | 4 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | |
| Produits centraux | 21 | | | 8 | 9 | 6 | 16 | 4 | 9 | 2 | | | | 4 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 82 | |
| Réfections de la surface de débitage | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 2 | |
| Réfection sdu plan de frappe | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 4 | |
| Nucléus épuisés | 1 | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | |
| Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | 28 | 15 | 15 | 9 | 22 | 8 | 20 | 8 | 20 | 2 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 129 |
| Indéterminable | Blocs bruts ou testés | | | Divers éclats corticaux | 1 | 3 | | 2 | 8 | 7 | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | 27 |
| | | Divers éclats non corticaux | 8 | 3 | 2 | 1 | 11 | 5 | 5 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 40 | | |
| | | Éclats de crêtes | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| | | Cassons | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | 4 | |
| | | Fragments divers | 7 | 14 | 3 | 3 | 12 | 7 | 6 | | | | | 3 | | | | | 2 | | | | | | 57 | |
| | | Micro-éclats | 20 | 10 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | | | 43 | |
| | | Total | | 73 | 55 | 28 | 22 | 81 | 33 | 38 | 4 | 1 | 1 | 13 | 4 | 4 | 4 | 1 | 8 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | 377 | |

tableau 161 : [grotte de la Péguère] - Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral.

| Typologie | 208A1 | 208A2 | 208B1 | 208B2 | 209A1 | 209B2 | 210A1 | 303A1 | 303A2 | 303B1 | 303B2 | 306A2 | 306B1 | 306B4 | 308A2 | 308B2 | 309A1 | Total | |
|------------------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Support laminaire | Grattoirs | 2 | 2 | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | 6 | |
| | Troncatures | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | Burins | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | 2 | |
| | Coches | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 2 | |
| | Retouches irrégulières | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | |
| | Pointes (retouche apicale) | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | 3 | |
| | Lames retouchées | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | 3 | |
| | Fragment à retouche latérale | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| | Pointe à cran | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| | Triangle | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 4 |
| Support lamellaire | Pointes à dos courbe | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | Microgravette | 2 | | | | | 1 | 1 | | | | | 2 | | | | | 6 | |
| | Pointe à dos et troncature | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | |
| | Fragment à bord abattu | 7 | 3 | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | | 1 | | 1 | 16 | |
| | Lamelle à dos | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| | Pièce esquillée | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 3 | |
| Total | 20 | 12 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 12 | 0 | 3 | 0 | 3 | 60 | |
| Total support (bruts et retouchés) | 46 | 30 | 4 | 24 | 1 | 1 | 9 | 17 | 4 | 4 | 1 | 4 | 61 | 3 | 27 | 3 | 33 | 271 | |
| Taux de retouche | 44% | 40% | 25% | 8% | 100% | 0% | 11% | 6% | 25% | 50% | 0% | 25% | 20% | 0% | 11% | 0% | 9% | 22% | |

tableau 162 : [grotte de la Péguière] - Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral.

2 - Les industries lithiques épigravettiennes de l'arc liguro-provençal

| CO | Séquences | | 101B1 | 101B5 | 102A1 | 102A5 | 102B1 | 102B2 | 105A2 | 105B1 | 107A1 | 107A2 | 107B1 | Total |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | |
| Laminaire | Production | Entames et crêtes | | | | | | | | | | | | |
| | | Produits latéraux | 2 | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 5 |
| | | Produits centraux | | | 2 | | 3 | 3 | 1 | | 1 | 2 | | 12 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | 2 | | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 17 |
| | Lamellaire autonome | Production | Entames et crêtes | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | |
| Produits latéraux | | | 1 | | 1 | 2 | 3 | | | | | | | 7 |
| Produits centraux | | | 5 | | 4 | 2 | 12 | 8 | | 1 | 1 | | | 33 |
| Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | | | |
| Réfections du plan de frappe | | | 1 | | | | 2 | | | | | | | 3 |
| Abandon | | Nucléus épuisés | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | |
| Total | | 8 | | 6 | 4 | 19 | 9 | | 1 | 1 | | | 48 | |
| Indéterminable | | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | |
| | Divers éclats corticaux | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | Divers éclats non corticaux | | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | | | | | 1 | 10 |
| | Cassons | | | | | | | | | | | | | |
| | Fragments divers | | 1 | | 5 | 4 | 3 | 6 | | | 1 | 1 | | 21 |
| | Micro-éclats | | 4 | | 2 | 6 | 3 | 4 | | | | | 1 | 22 |
| Total | | | 18 | 1 | 18 | 16 | 30 | 26 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 120 |

tableau 163 : [grotte de la Péguière] - Décomptes technologiques des ensembles des Apennins septentrionaux.

| Typologie | | 101B1 | 101B5 | 102A1 | 102A5 | 102B1 | 102B2 | 105A2 | 105B1 | 107A1 | 107A2 | 107B1 | Total |
|------------------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | | | | 2 | 1 | | | | | 1 | 4 |
| | Troncatures | | | 1 | | 1 | | | | | | | 2 |
| | Burins | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| | Coches | 1 | | | | | 1 | | | | | | 2 |
| | Retouches irrégulières | | | 1 | | 3 | | | | | | | 4 |
| | Lames retouchées | | | | | | | | | | | | |
| | Racloirs | | | | | | | | | | | | |
| | Fragments à retouche latérale | | | | | | | | | | | | |
| | Pièces esquillées | | | | | | | 2 | | | | | |
| Armatures | Triangles | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| | Pointes à dos courbe | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| | Microgravettes | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | 4 |
| | Pointes à dos | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | Fragments à bord abattu | 1 | | | | 3 | 1 | | 1 | | | | 6 |
| Total | | 4 | 0 | 5 | 2 | 11 | 8 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 36 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 10 | 1 | 12 | 7 | 23 | 16 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 77 |
| Taux de retouche | | 40% | 0% | 42% | 29% | 48% | 50% | 100% | 50% | 50% | 100% | 100% | 47% |

tableau 164 : [grotte de la Péguière] - Décomptes typologiques des ensembles des Apennins septentrionaux.

cet ensemble, des crêtes à un versant ($n = 3$) documentent l'amorce du débitage représenté par plusieurs produits centraux et latéraux. Une portion non négligeable des lamelles est mobilisée dans la fabrication d'armatures dont des microgravettes ($n = 1$), des pointes à dos arqués et des triangles ($n = 2$), et la proportion de fragments de bord abattu est importante ($n = 6$). L'ensemble 301A2 est comparable au précédent, malgré l'absence de nucléus. On y retrouve la présence d'une entame, de produits centraux et latéraux (y compris deux néocrêtes) et d'éclats de réfection du plan de frappe. La retouche au sein de cet ensemble est comparable au précédent : microgravettes ($n = 1$), lamelles à dos ($n = 2$) et plusieurs fragments de dos ($n = 1$) et probables ébauches ($n = 2$). Le dernier ensemble (301D2) se distingue des précédents par la présence unique de produits de plein débitage, latéraux ou centraux, pour la production lamellaire. La retouche est en revanche parfaitement identique aux deux précédents (lamelles à dos, triangles et fragments) et le taux de retouche n'est pas plus important (un peu plus de 20 %).

Les autres ensembles correspondant aux matières premières de Provence occidentale (tableau 158) décrivent des situations plus ou moins analogues. Les débitages laminaires et lamellaires ne sont représentés que par des lames latérales ou centrales. Malgré la présence de quelques éclats, aucun indice évident de débitage sur place n'est présent dans ces ensembles, pour l'une et l'autre des productions. La retouche y est bien représentée et regroupe différents types d'armatures, des fragments et de probables ébauches (tableau 159).

Ainsi, les matières premières de Provence occidentale sont apportées sur le site sous forme de lames débitées en amont, aucun indice de production *in situ* ne peut être décrit. Les lamelles forment des sous-ensembles plus riches numériquement mais ne documentant pas, dans la majorité des cas, un débitage sur place. L'ensemble 201A se singularise à cet égard par le débitage sur place d'éclats importés pour la production de lamelles. 301A2, malgré l'absence de nucléus, pourrait également résulter d'un débitage *in situ*. Tous ces ensembles comportent une part d'outillage et une proportion notable d'armature dont plusieurs ébauches et plusieurs armatures impactées ($n = 4$).

- Les matières premières du corridor littoral (hors local)

Le corridor littoral est largement représenté dans cet assemblage. Les matières premières locales ont été traitées plus haut, mais d'autres ressources participent à l'approvisionnement du site. Il s'agit principalement des matières premières nord-varoises qui forment l'essentiel de l'effectif. Parallèlement, des sources de matières premières différentes constituent des apports plus discrets : les rhyolithes de l'Esterel d'une part, les silex de Perinaldo de l'autre.

Les ensembles nord-varois se caractérisent par une importante diversité de types (17 différents) correspondant en grande partie à la variabilité des matières premières disponibles dans deux zones d'approvisionnement (Nord-Var 1 et Nord-Var 3). Parmi ces différents ensembles, certains réunissent des effectifs notables (entre 20 et 80 pièces environ) alors que d'autres ne correspondent qu'à des effectifs compris entre 1 et 8 pièces.

Les premiers (tableau 161) constituent des ensembles de pièces homogènes. Le débitage laminaire n'est représenté que par des produits issus des étapes centrales du débitage, à de très rares exceptions près (2 éclats de réfection de plan de frappe). Une partie de ces produits sert de support à des outils retouchés, mais cette relation n'est pas systématique. Le débitage lamellaire est mieux représenté quoique la situation diffère selon les cas. Dans trois ensembles, tous liés à la même famille de silex (208A1, 208A2 et 208B2), l'intégralité de la chaîne opératoire est présente, depuis des lames d'initialisation du débitage jusqu'au nucléus ($n = 5$).

| CO | Séquences | | 118 | 2000A |
|---------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|----------|
| | Phases | Catégorie de produits | | |
| Laminaire | Production | Entames et crêtes | | |
| | | Produits latéraux | | 1 |
| | | Produits centraux | 2 | 1 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | |
| | | Réfections du plan de frappe | 1 | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | |
| | | Fragments de nucléus | | |
| Total | | | 3 | 2 |
| Lamellaire autonome | Production | Entames et crêtes | 2 | |
| | | Produits latéraux | 2 | |
| | | Produits centraux | 7 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | |
| | | Fragments de nucléus | | |
| Total | | | 11 | 0 |
| Indéterminés | Blocs bruts ou testés | | | |
| | Divers éclat corticaux | | | |
| | Divers éclats non corticaux | | 6 | |
| | Cassons | | | |
| | Fragments divers | | | |
| | Micro-éclats | | 5 | |
| Total | | | 25 | 2 |

tableau 165 : [grotte de la Péguière] - Décomptes technologiques des ensembles hors référentiel.

| Typologie | | 118 | 2000A |
|--|-------------------------|------------|-------------|
| Outils retouchés | Coches | | 1 |
| | Pièces esquillées | 1 | |
| Armatures | Pointes à cran | 2 | 1 |
| | Microgravettes | 1 | |
| | Fragments à bord abattu | 5 | |
| Total | | 9 | 2 |
| Total supports (bruts et retouchés) | | 15 | 2 |
| Taux de retouche | | 60% | 100% |

tableau 166 : [grotte de la Péguière] - Décomptes typologiques des ensembles hors référentiel.

Des produits issus de procédés de réfections des plans de frappe sont également présents (n = 3). Pour ces ensembles, la réalisation sur place du débitage lamellaire est évidente et la place que prennent ces silex du Valanginien dans l'assemblage est remarquable (à titre d'exemple, ces trois ensembles réunissent la moitié des nucléus de l'assemblage, 5 sur 10). La situation est moins nette pour les autres ensembles où seules les étapes de production lamellaires sont représentées, à l'exclusion des produits associés à l'entretien des nucléus et des nucléus eux-mêmes. La plupart de ces ensembles comprennent cependant plusieurs éclats corticaux ou non et des micro-éclats qui pourraient être des indices de débitages réalisés *in situ*. L'intégrité de l'assemblage étant discutable, il est difficile d'aller plus loin dans l'interprétation de ces ensembles.

Les ensembles d'effectifs plus réduits (tableau 161) présentent les mêmes profils en ce qui concerne les débitages laminaires : représentés uniquement par quelques produits associés aux phases centrales du débitage. Les débitages lamellaires également ne sont plus présents qu'au travers de produits issus de ces mêmes phases centrales. Le cas de 303B2 où la seule pièce de l'ensemble est une tablette de réfection de plan de frappe provenant d'un nucléus probablement lamellaire, vient cependant illustrer une situation peut être un peu plus complexe. De même, plusieurs ensembles ne livrant que quelques éclats, souvent non retouchés, restent difficilement interprétables économiquement. Certains pourraient représenter des témoins de débitage (entretien des nucléus).

Les trois ensembles correspondant à des sources géographiquement différentes : Estérel d'une part (405A) et frontière franco-italienne de l'autre (MPALP_106) ne réunissent que des pièces isolées (tableau 161). L'apport de produits débités hors site est évidemment l'hypothèse la plus probable. L'absence de retouche pour ces types viendrait alors souligner la circulation et l'utilisation de supports bruts.

Les types d'outils représentés dans les différents ensembles nord-varois (tableau 162) sont diversifiés et couvrent plus ou moins toute la gamme des outils présents dans l'assemblage. Les armatures sur lames (notamment les crans) y sont plutôt rares, mais les armatures sur lamelles sont en revanche largement représentées (environ la moitié des produits retouchés), principalement par des fragments de bord

abattu. Le taux de retouche au sein des ensembles est variable (de 0 à 100 %), surtout pour les petits ensembles où sa signification est très discutable. Globalement ce taux reste réduit et en moyenne, il s'établit à 20 % des supports. Plusieurs armatures peuvent être interprétées comme des ébauches, d'autres portent des traces d'impacts diagnostiques (tableau 160). Les armatures fracturées à l'impact sont rares ($n = 1$) alors que les pièces interprétables comme des ébauches sont présentes dans plusieurs ensembles ($n = 6$).

- Les matières premières des Apennins septentrionaux

Les Apennins septentrionaux fournissent un peu plus de 7 % des pièces de l'assemblage. Les ensembles formant ce groupe de matières premières ne réunissent que des effectifs réduits (de 1 à 30 pièces) et sont très variés (11 types différents, en moyenne à peine plus de 8 pièces par ensemble donc).

Le profil technique de ces ensembles (tableau 163) est en tout point comparable à celui des autres régions d'approvisionnement : les lames ne sont représentées que par des produits issus des phases de plein débitage, les lamelles présentent plus de diversité. Certains ensembles livrent des nucléus (102B1 et 102B2) associés à des produits issus de toutes les étapes de la chaîne opératoire dans un cas, et aux seules lames centrales dans l'autre. D'autres ensembles ne comprennent que des lamelles latérales et centrales, associées parfois à des entames/crêtes, l'hypothèse de produits importés sur le site est alors envisageable. Dans un cas (101B1), la présence d'un éclat de réfection pourrait suggérer un débitage sur place sans en être une preuve formelle. Deux ensembles (101B5 et 107B1) ne sont formés que d'un éclat isolé ; l'interprétation en est difficile, l'éclat est retouché (grattoir) pour l'ensemble 107B1, mais il est brut pour 101B5.

La typologie des assemblages est variée, comportant toute la gamme des outils retouchés et une grande diversité d'armatures. Les armatures sur lames (pointe à cran surtout) sont totalement absentes pour ces matières premières. La proportion d'armatures est en fait relativement faible (13 armatures pour 23 outils). Au sein des armatures, ce sont les pointes qui dominent, avec différents types représentés, alors que les lamelles à dos sont absentes (en tout cas pour les exemplaires complets). Les proportions relatives entre les différentes catégories de pièces (tableau 164) ne présentent aucune particularité.

- Les matières premières hors référentiel

Deux ensembles correspondent à des types de matières premières originaires d'Italie du Nord sans que la source précise puisse être identifiée : les silex de la Scaglia Rossa, probablement originaire des Marches ($n = 25$) et des silex indéterminés ($n = 2$). Le premier ensemble réunit des produits issus de phases de production laminaire ($n = 3$) et lamellaire ($n = 11$) associés à plusieurs éclats non corticaux et quelques micro-éclats. Le second ne comprend que deux lames (toutes deux retouchées). Dans les deux cas, l'hypothèse d'un import sous forme de produit est la plus facilement envisageable.

Les armatures constituent la principale catégorie typologique pour ces groupes ($n = 9$) et les pointes à cran y sont relativement bien représentées ($n = 3$). Le taux de pièces impactées y est élevé ($n = 5$) alors que les pièces entières sont rares ($n = 1$) et les ébauches absentes. Un tel rapport, auquel s'ajoutent les 3 fractures non diagnostiquées, contraste nettement avec les autres ensembles.

Les pièces indéterminées sont nombreuses ($n = 685$) avec une proportion notable de fragments ($n = 341$), micro-éclats ($n = 23$) et cassons ($n = 15$). La nature de ces pièces est parfaitement homogène par rapport au reste de l'assemblage et leur non prise en compte n'est pas de nature à biaiser la vision de l'économie du sous-système technique lithique. Les nucléus en sont absents et les produits associés à des phases de plein débitage y sont nettement surreprésentés ($n = 88$) par rapport aux autres étapes de débitage. Les produits associés à l'entretien des nucléus restent rares ($n = 2$).

2.2.2.4 - Synthèse

L'assemblage étudié a permis d'identifier 3 chaînes opératoires différentes. La première correspond à la production laminaire. Elle est intégralement réalisée hors du site et seuls les produits, bruts ou retouchés, sont apportés. Cette représentation très partielle de la chaîne opératoire limite d'ailleurs les possibilités de description des schémas opératoires. Ces productions laminaires mobilisent des matières premières issues de l'ensemble du territoire d'approvisionnement (annexe 6 : fig. 10, page 979) à l'exception des matières premières locales médiocres de la région de Biot. Des débitages d'éclats allongés suivant une modalité simplifiée du débitage laminaire sont réalisés intégralement sur le site à partir de matières premières locales. Les produits de ces débitages sont peu retouchés. Cette opposition entre ressources locales (médiocres) exploitées sur place et ressources lointaines introduites sous forme de produits s'exprime y compris entre les silex locaux de la région Biot (introduits sous forme de blocs, 9 % des pièces) et ceux à peine plus lointains de la région Rouret (introduits sous forme de produits, 8 % des pièces).

La composante lamellaire de l'assemblage est numériquement bien plus importante. Les débitages sont menés sur des lames ou sur des nucléus laminaires en fin d'exploitation, deux types de volumes issus des débitages laminaires cités précédemment ou plus discrètement du débitage d'éclats allongés. Cette imbrication des deux chaînes opératoires est importante et la frontière entre lames et lamelles apparaît relativement floue, une partie des armatures, notamment les crans, étant fabriquée sur des « petites lames ». Les débitages sont menés sur place pour certains silex, ou hors du site pour d'autres.

Il faut relever le rôle central des bassins nord-varois (zones Nord-Var 1 et 3) dans l'approvisionnement du site (40.6 %, $n = 373$). On note d'ailleurs, au sein de ces ressources, le cas particulier des silex valanginiens (MPALP_208) pour lesquels l'introduction de nucléus (mis en forme ou blocs bruts) qui sont exploités sur place prend une certaine importance (5 nucléus).

2.3 - Riparo Mochi

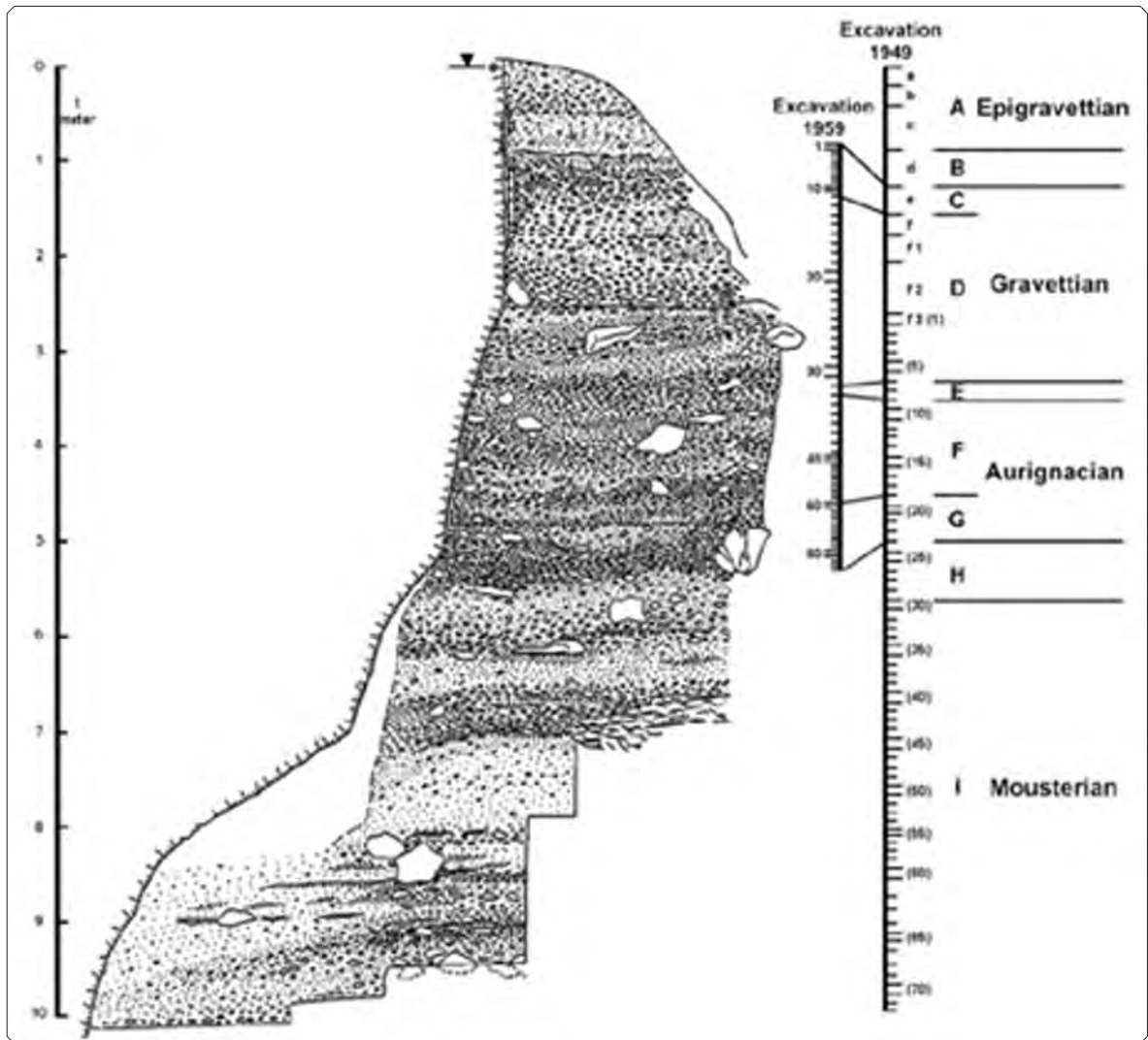


fig. 112 : [riparo Mochi] Profil stratigraphique des fouilles Cardini d'après A. Serge, 1949 (Kuhn et Stiner, 1998).

2.3.1 - Présentation du site

Le site de riparo Mochi appartient à l'ensemble des Balzi Rossi (Ventimiglia, Imperia, Italie) déjà évoqué pour le site de la grotte des Enfants. Découvert en 1938 par A.-C. Blanc et L. Cardini de l'Istituto Italiano di Paleontologia Umana (Blanc, 1938), le site se trouve entre la grotte du Cavillon (*Caviglione*) et l'abri Florestan (*Florestano*). L. Cardini et A.-C. Blanc y conduisirent plusieurs campagnes de fouilles, en 1938, 1941, 1942, 1949 et 1959. Ces campagnes successives sont relativement bien documentées et un travail de synthèse a été récemment mené sous la direction de S. Grimaldi :

- en 1938, trois tranchées (A, B et C) sont ouvertes dans l'abri ;
- en 1941 et 1942, puis en 1949, les fouilleurs décident d'élargir la tranchée A (tranchée centrale) qu'ils fouillent sur une profondeur de 10 m. A. Serge (IIPU) effectue un relevé stratigraphique de la coupe de la tranchée A (fig. 112). Ils travaillent par niveaux artificiels successifs d'une épaisseur de 5 à 10 cm.
- en 1959, L. Cardini fouille les niveaux du Paléolithique supérieur des tranchées est et ouest. Les niveaux artificiels de 5 à 10 cm définis sont différents de ceux des fouilles précédentes, mais une corrélation a été proposée par Douka et al. (Douka et al., 2012).

À l'issue de ces différentes campagnes, le foyer A qui nous intéressera ici est totalement fouillé. Les travaux dirigés par A. Bietti entre 1995 et 2005 (Bietti et al., 2001), puis par S. Grimaldi, concernent pour leur part le Paléolithique supérieur ancien (en particulier l'Aurignacien et le Proto-Aurignacien) et le Moustérien. C'est donc uniquement les fouilles de L. Cardini et A.-C. Blanc qui nous intéressent ici. Ces archéologues ont suivi des méthodes de fouilles rigoureuses. Ils ont systématiquement tamisé les sédiments et ont collecté l'ensemble des pièces (pas uniquement les objets retouchés). Le repérage stratigraphique par niveaux artificiels nous donne une indication relativement précise de l'origine des différents ensembles ; mais le fait qu'il ne tienne pas compte a priori de la stratigraphie réelle peut entraîner des mélanges entre les couches archéologiques. Dans notre cas, l'existence d'un niveau stérile entre la couche A et la couche B permet d'écarter ces risques de mélanges.

La couche A regroupe 3 niveaux artificiels de 5 cm chacun (a, b et c). Son développement horizontal est encore mal compris puisque les indications à ce sujet sont imprécises. Il semblerait qu'un niveau archéologique continu pouvait se développer depuis riparo Mochi jusqu'à l'abri du Florestan voisin, mais le matériel issu de cette couche, si elle a existé, n'a pas encore été identifié. La collection associée à la couche A réunit un total de 1 296 pièces (micro-éclats compris). La qualité du tamisage permet de disposer des petits éléments qui manquaient par exemple à la grotte des Enfants.

La couche C sous-jacente est mal caractérisée. Son attribution varie, selon les auteurs, entre le Gravettien final et l'Épigravettien ancien¹. Depuis les fouilles d'A.-C. Blanc et L. Cardini, plusieurs études de la collection lithique ont été proposées ; elles diffèrent sur l'attribution chronoculturelle proposée mais se sont toutes bornées à une lecture typologique. G. Laplace (1977), tout d'abord, attribue cet assemblage à l'Épigravettien évolué², phase mal définie dont la définition a été abandonnée depuis. En s'appuyant sur cette attribution et sur une interprétation d'un climat froid à partir de la nature du remplissage sédimentaire,

1. Le doctorat débuté en 2013 par F. Santaniello en cotutelle entre l'*Università degli studi di Trento* et l'Université de Nice Sophia Antipolis (sous la direction de S. Grimaldi et de D. Binder) apportera bientôt des éléments nouveaux concernant cette couche.

2. Tardigravettien évolué dans la terminologie de G. Laplace.

cet auteur évoque une attribution au Dryas ancien. Pour A. Palma di Cesnola (Palma di Cesnola, 2001), ce niveau est considéré comme Épigravettien final. Par comparaison avec les industries des foyers D-C (couche 2 et 1) de la grotte des Enfants, cet auteur propose une attribution au Dryas 2. Il considère en effet que l'industrie de riparo Mochi A doit être « à peine plus tardive » puisque constituant la continuité évolutive de celle de la grotte des Enfants D-C. Des hypothèses rapprochant riparo Mochi d'une phase beaucoup plus récente ont également pu être avancées (F. Martini cité par Palma di Cesnola, 2001).

L'absence de datation radiométrique a évidemment favorisé cette diversité des attributions proposées dans un contexte où le cadre chronologique est mal établi. La couche sous-jacente, mal caractérisée et attribuée soit à l'Épigravettien ancien, soit au Gravettien final, n'apporte pas d'indications à cet égard.

| Région | Famille | Type | Effectif | % |
|--|---------|-------|-------------|--------------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | 65 | 5.0% |
| | | 201A4 | 9 | 0.7% |
| | | 201B2 | 1 | 0.1% |
| | | 201B4 | 2 | 0.2% |
| | | 201B5 | 1 | 0.1% |
| | 204 | 204A1 | 5 | 0.4% |
| | 301 | 301 | 43 | 3.3% |
| | | 301A2 | 57 | 4.4% |
| | | 301C1 | 15 | 1.2% |
| | | 301D2 | 74 | 5.7% |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 272 | 21.0% |
| 2 — Corridor littoral | 208 | 208A1 | 20 | 21.5% |
| | 210 | 210A1 | 9 | 0.7% |
| | 303 | 303A1 | 44 | 3.4% |
| | | 303B3 | 22 | 1.7% |
| | 306 | 306B1 | 41 | 3.2% |
| | 308 | 308A1 | 10 | 0.8% |
| | | 308A2 | 12 | 0.9% |
| | | 308C3 | 1 | 0.1% |
| | 309 | 309A1 | 8 | 0.7% |
| | 106 | 106 | 38 | 2.9% |
| | 305 | 305 | 197 | 15.2% |
| | | 305A1 | 24 | 1.9% |
| | | 305A2 | 20 | 1.5% |
| | | 305B1 | 26 | 2.0% |
| | | 305B2 | 6 | 0.5% |
| | | 305B3 | 10 | 0.8% |
| 305B4 | 8 | 0.6% | | |
| 410 | 410 | 5 | 0.4% | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 501 | 38.7% |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | 109 | 8.4% |
| | 102 | 102A1 | 45 | 3.5% |
| | | 102A2 | 13 | 1.0% |
| | | 102B1 | 30 | 2.3% |
| | | 102B2 | 5 | 0.4% |
| | 107 | 107A1 | 5 | 0.4% |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 207 | 16.0% |
| 5 — Italie mal précisé | 117 | | 21 | 1.6% |
| | 2000A1 | | 24 | 1.9% |
| Total 5 — Italie, mal précisé | | | 45 | 3.5% |
| Indéterminés | 2000 | | 86 | 6.6% |
| | 2000B | | 2 | 0.2% |
| | 2000C | | 23 | 1.8% |
| Indéterminables | Brulés | | 138 | 10.7% |
| | 2000XX | | 22 | 1.7% |
| Total général | | | 1296 | |

tableau 167 : [riparo Mochi] Matières premières identifiées dans la couche A de riparo Mochi.

2.3.2 - Étude de la couche A

L'assemblage de la couche A réunit un effectif total de 1 296 pièces. Une partie importante de l'effectif est constituée par des micro-éclats (n = 261), divers fragments indéterminés (n = 241), des fragments thermiques (n = 67) et des cassons (n = 10). L'assemblage, si l'on exclut ces catégories, se limite donc à 717 pièces. L'étude a permis de reconnaître deux schémas opératoires : un débitage lamino-lamellaire intégré et un débitage lamellaire autonome (tableau 168).

| Schéma opératoire | n |
|--------------------------|--------------|
| Lamino-lamellaire | 167 |
| Lamellaire sur tranche | 204 |
| Lamellaire indifférencié | 142 |
| Indéterminés | 783 |
| Total | 1 296 |

tableau 168 : [riparo Mochi]
Effectifs par schémas opératoires.

2.3.2.1 - Identification des matières premières

Les matières premières reconnues dans l'industrie de la couche A de riparo Mochi présentent la même variabilité que celle constatée pour les assemblages précédents (tableau 167). Une part importante du matériel (39 %) est associée aux matières premières du corridor littoral, groupe dont font partie les ressources locales. Cependant dans des proportions non négligeables, 21 % et 16 %, il s'agit de matières premières provenant respectivement de Provence occidentale et des Apennins septentrionaux. La proportion d'indéterminée est relativement conséquente (21 %) ; elle intègre notamment une part importante de micro-éclats et fragments pour lesquels la détermination est particulièrement difficile.

Les ressources de Provence occidentale sont dominées par les silex oligocènes des Alpes de Haute-Provence (MPALP_301). Ces matériaux, représentés par les meilleures qualités de silex (301A2, 301C1 et 301D2), forment des ensembles de plusieurs dizaines de pièces. Les silex bédouliens qui proviennent de la même région (un peu plus au nord-ouest) sont plus discrets (n = 78) et principalement représentés par le type 201A (n = 65). Les quartz détritiques n'ayant pas été décomptés, la détermination de la zone de récolte reste imprécise. Les silex de type 204A1 documentent l'exploitation d'espaces plus littoraux (région d'Evenos près de Toulon). Les ressources représentées pour le corridor littoral comprennent trois grandes zones de collecte :

- les matières premières locales principalement composées des silex des poudingues à Microcodium de Ciotti (MPALP_305) qui réunissent un effectif important (n = 291, 22 %) ;
- les silex de Perinaldo (MPALP_106) nettement plus discrets (n = 38). Ces ressources sont disponibles dans la zone Perinaldo 1 ;
- les matières premières des bassins nord-varois/arc de Castellane représentés par plusieurs types issus des formations du Secondaire (MPALP_208 ; MPALP_210) et du Tertiaire (MPALP_303 ; MPALP_306 et MPALP_308). L'effectif total de ces ressources s'élève à 167 pièces (13 %). Les différents types documentent une récolte en plusieurs points des bassins nord-varois.

Un effectif significatif de pièces (n = 207, 16 %) se rapporte aux Apennins septentrionaux. Ces matériaux sont très largement dominés par les radiolarites de type 101B1 liées aux affleurements de la zone Bardi 1 et aux silex de la Maiolica de la région de Travo. De manière plus ponctuelle, 5 pièces appartiennent à des radiolarites de type 107A1 originaires de la zone littorale (zone Spezia 1). D'origine plus lointaine mais mal localisée, les silex de la Scaglia Rossa sont également représentés en effectif réduit (n = 21).

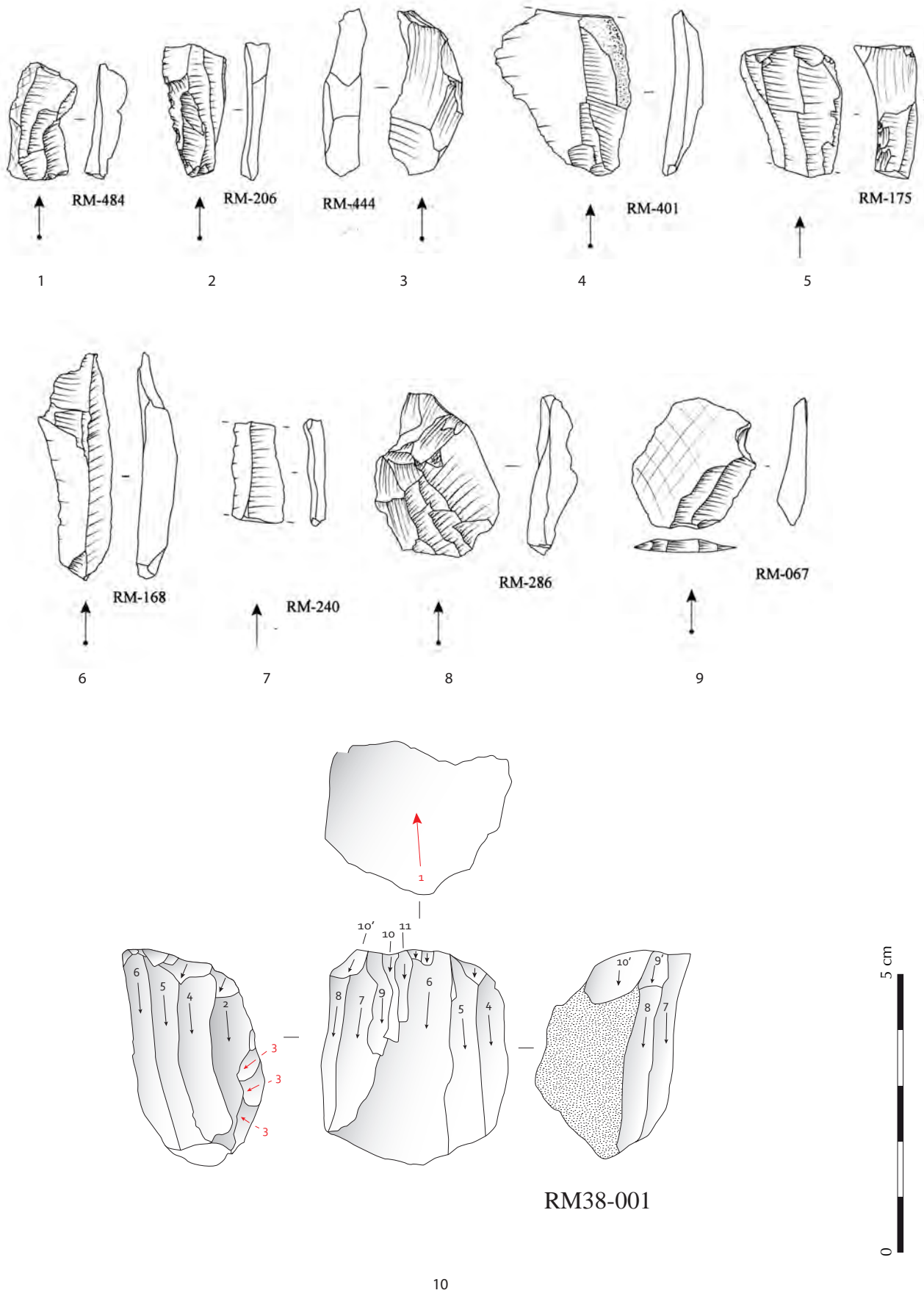


fig. 113 : [riparo Mochi] Produits du débitage lamino-lamellaire et nucléus.

Les indéterminés représentent au total un effectif de 295 pièces (24 %). Parmi ces pièces, un bon nombre de fragments et micro-éclats ($n = 214$) et une proportion importante de pièces brûlées ($n = 138$). On y note également des silex probablement d'origine italienne non précisée (2000A, $n = 24$).

2.3.2.2 - Analyse des schémas opératoires

2.3.2.2.1 - La chaîne opératoire lamino-lamellaire

La documentation est faible sur cette chaîne opératoire, en particulier pour les premiers stades. En effet, comme nous allons le voir plus loin, cette chaîne opératoire est principalement représentée par des produits isolés; il est donc difficile de décrire en détail les différentes étapes. Cependant, plusieurs indices permettent d'identifier un débitage sur des blocs de dimensions limitées puisqu'aucun support ne dépasse 45 mm dans la plus grande dimension (fig. 114).

La mise en forme des nucléus apparaît limitée. Le seul produit d'entame documenté est une lame entièrement corticale et les recoupes corticales sont nombreuses ($n = 37$) alors qu'une seule recoupe de crête a été reconnue. Ces éléments confirment la faible préparation des nucléus dont les flancs restent largement corticaux. L'aménagement semble donc se limiter à l'installation du plan de frappe. Aucun aménagement complexe de plan de frappe n'est documenté et l'ouverture par un simple éclat épais cortical semble être la seule modalité adoptée (fig. 113 : n° 9). Le débitage est donc installé sur un volume peu aménagé, ce qui implique à la fois une certaine sélection des blocs initiaux et une relative souplesse dans la mise en place du débitage.

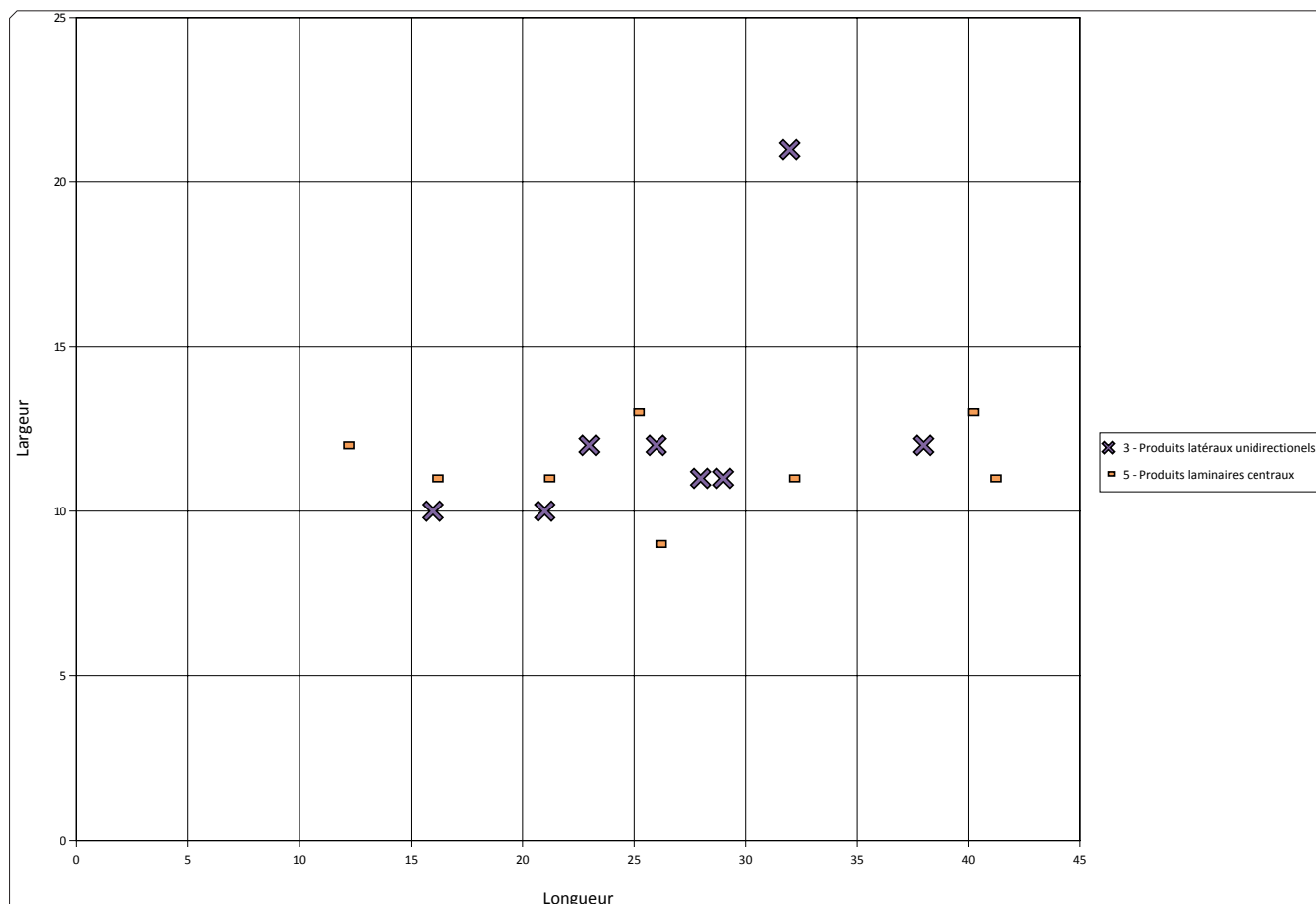


fig. 114 : Dimensions des produits associés au débitage lamino-lamellaire (pièces entières seulement).

| Catégorie de produit | enlèvements précédents | Emprise du recouvrement | Dernier enlèvement | n | % |
|----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|-----|-----|
| Recoupes | unidirectionnels | | | 39 | 30% |
| | bidirectionnels | | | 2 | 2% |
| Lames centrales | unidirectionnels | | | 74 | 58% |
| | bidirectionnels | Indifférencié | | 4 | 3% |
| | | < 1/3 de la longueur | | 1 | 1% |
| | | > 1/3 de la longueur | même sens | 0 | 0 |
| | | | opposé | 1 | 1% |
| | Indéterminés | | | 6 | 5% |
| Total | | | | 127 | |

tableau 169 : [riparo Mochi] Directions des enlèvements identifiables sur la face supérieure des produits laminaires.

Le débitage est mené depuis un plan de frappe unique, dans une modalité unidirectionnelle (fig. 113 : n° 10). Les deux nucléus associés à ce schéma opératoire ne montrent qu'une surface de débitage unidirectionnelle. Au sein des lames et lamelles produites dans ces débitages, l'écrasante majorité est unidirectionnelle (n = 113, tableau 169) pour seulement 8 lames/lamelles bidirectionnelles. Les rares produits bidirectionnels sont systématiquement plus irréguliers (fig. 113 : n° 5) signalant des épisodes de réfection de la

surface de débitage. Ces éléments, corrélés à l'absence d'indices de débitage bidirectionnel sur les nucléus, indiquent un débitage exclusivement unidirectionnel et l'occurrence rare de réfections depuis un plan de frappe opposé.

Les lames sont extraites au percuteur tendre minéral (fig. 115) avec une abrasion systématique des talons. Elles sont marquées par une relative variabilité morphométrique (fig. 116 et fig. 117). L'épaisseur des produits tend vers une moyenne proche de 3 mm. Les largeurs comprises entre 8 et 23 mm se concentrent dans une gamme de 10-12 mm (55 % des pièces) avec une moyenne à 12,6 mm.

La surface de débitage est étendue progressivement aux dépens des flancs du nucléus par de fréquentes recoupes : il existe un rapport entre nombre de recoupes et nombre de produits centraux d'environ 0,5. L'entretien de la convexité latérale est en majorité assuré

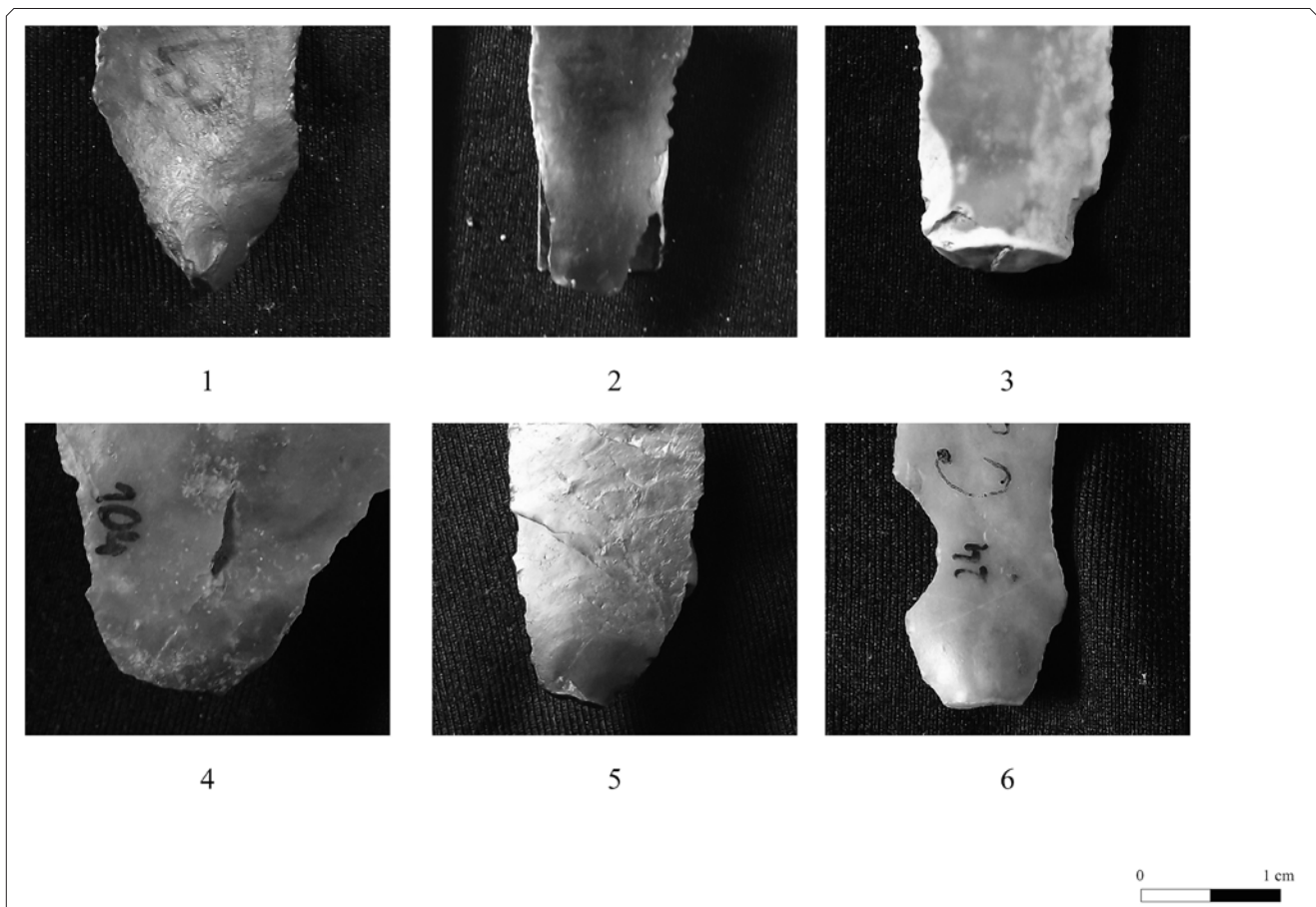


fig. 115 : [riparo Mochi] Talons de produits lamino-lamellaires.

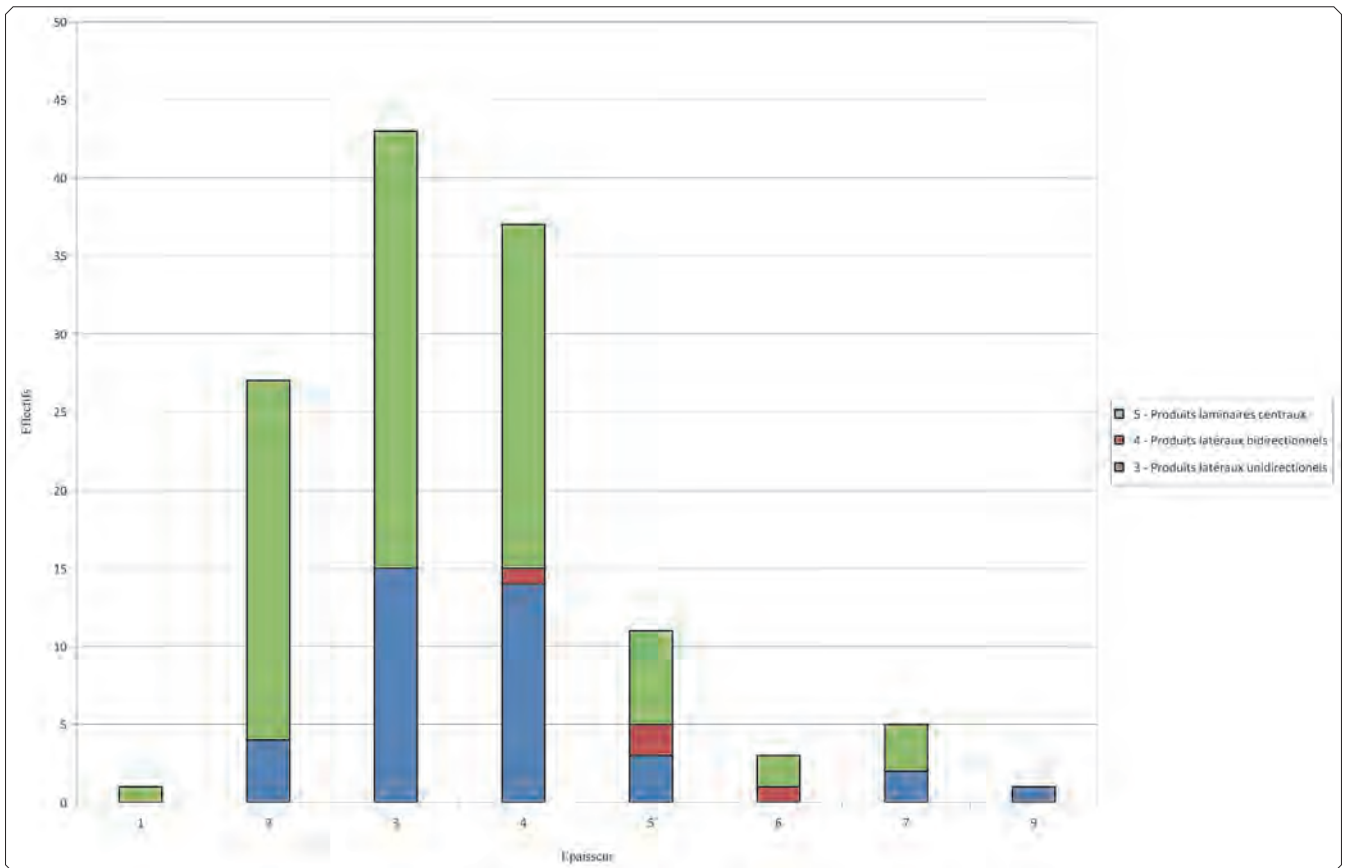


fig. 116 : [riparo Mochi] - Épaisseurs des produits lamino-lamellaires.

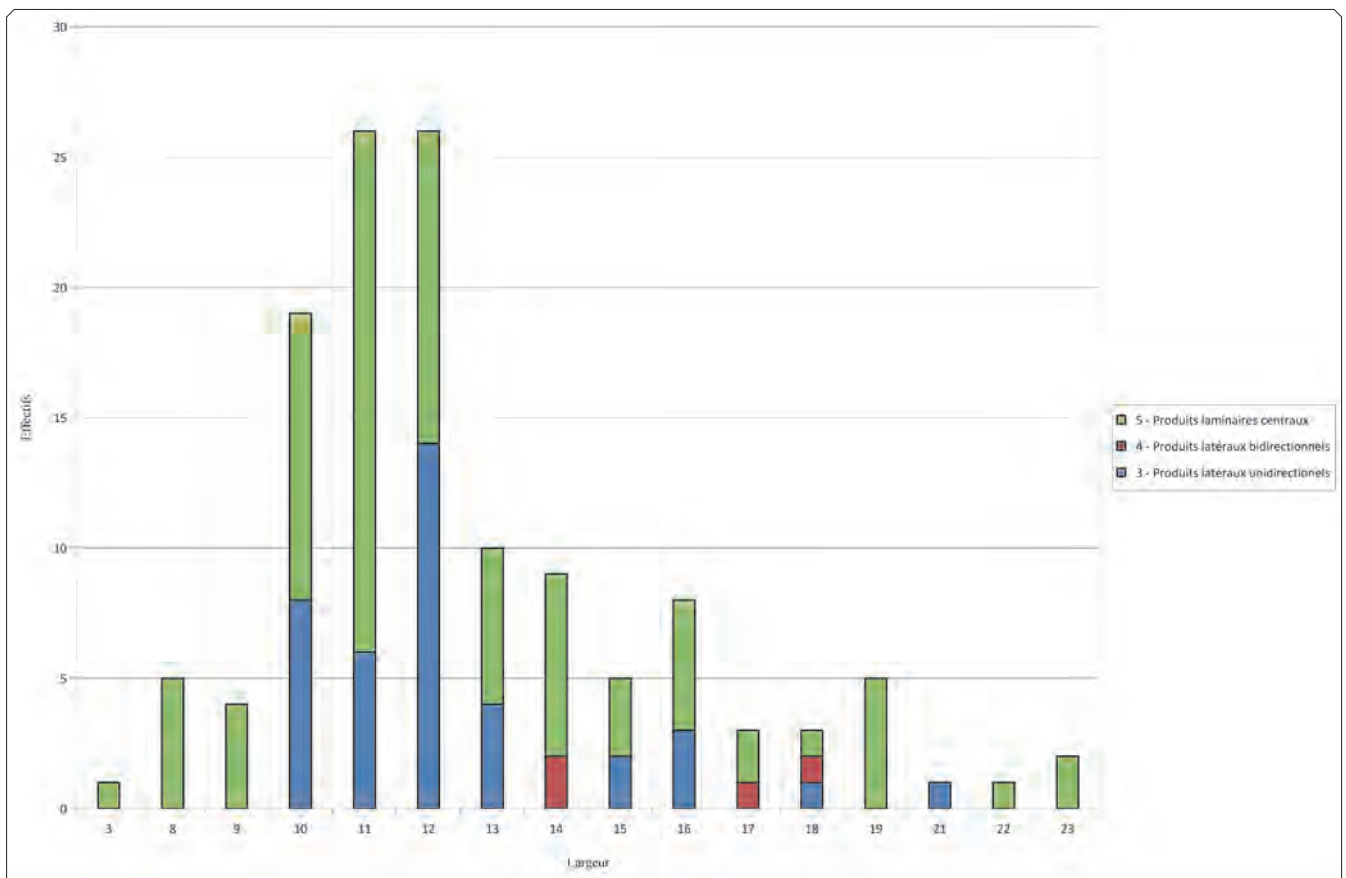


fig. 117 : [riparo Mochi] - Largeurs des produits lamino-lamellaires.

par ces recoupes, généralement corticales (n = 36), exceptionnellement des recoupes de crête antérieure (n = 1). Dans de rares cas, ces recoupes sont préparées par l'aménagement d'une néocrête (n = 2) très marginale qui corrige la nervure de la future lame mais n'intervient pas sur le volume du nucléus. La seconde modalité d'entretien concerne la carène. Elle consiste en de petits enlèvements laminaires depuis un plan de frappe secondaire opposé au plan de frappe principal. Ces enlèvements restent rares et limités en longueur. Nous avons toutefois précisé plus haut la rareté de ces interventions. Les produits centraux sont en majorité à deux versants (n = 21), plus rarement à 3 versants (n = 4), et aucun rythme récurrent ne peut être mis en évidence.

Les modalités d'abandon des nucléus sont particulièrement mal documentées dans cet assemblage puisqu'on ne peut s'appuyer que sur deux nucléus. L'arrêt du débitage semble intervenir alors que les convexités sont épuisées. Une séquence d'entretien serait envisageable sur l'un des nucléus pour fournir de nouvelles convexités, mais entraînerait de fait une diminution des produits réalisables. Les derniers produits issus des nucléus à l'abandon se situent dans des largeurs voisines de 10 mm avec des longueurs d'environ 30 mm. Pour les deux nucléus, la dernière séquence d'enlèvement est strictement unidirectionnelle.

2.3.2.2.2 -Le schéma opératoire lamellaire

Le schéma opératoire lamellaire autonome est défini par l'exploitation d'une surface très cintrée, rectiligne et encadrée par des flancs orthogonaux ou sub-orthogonaux. L'utilisation de lames, d'éclats ou de plaquette de morphologie équivalente (éclats naturels, gélifracts, tectofracts) comme volume initial permet de distinguer deux modalités, proches techniquement mais ayant des implications légèrement différentes en termes d'articulation des chaînes opératoires lamino-lamellaires et lamellaires.

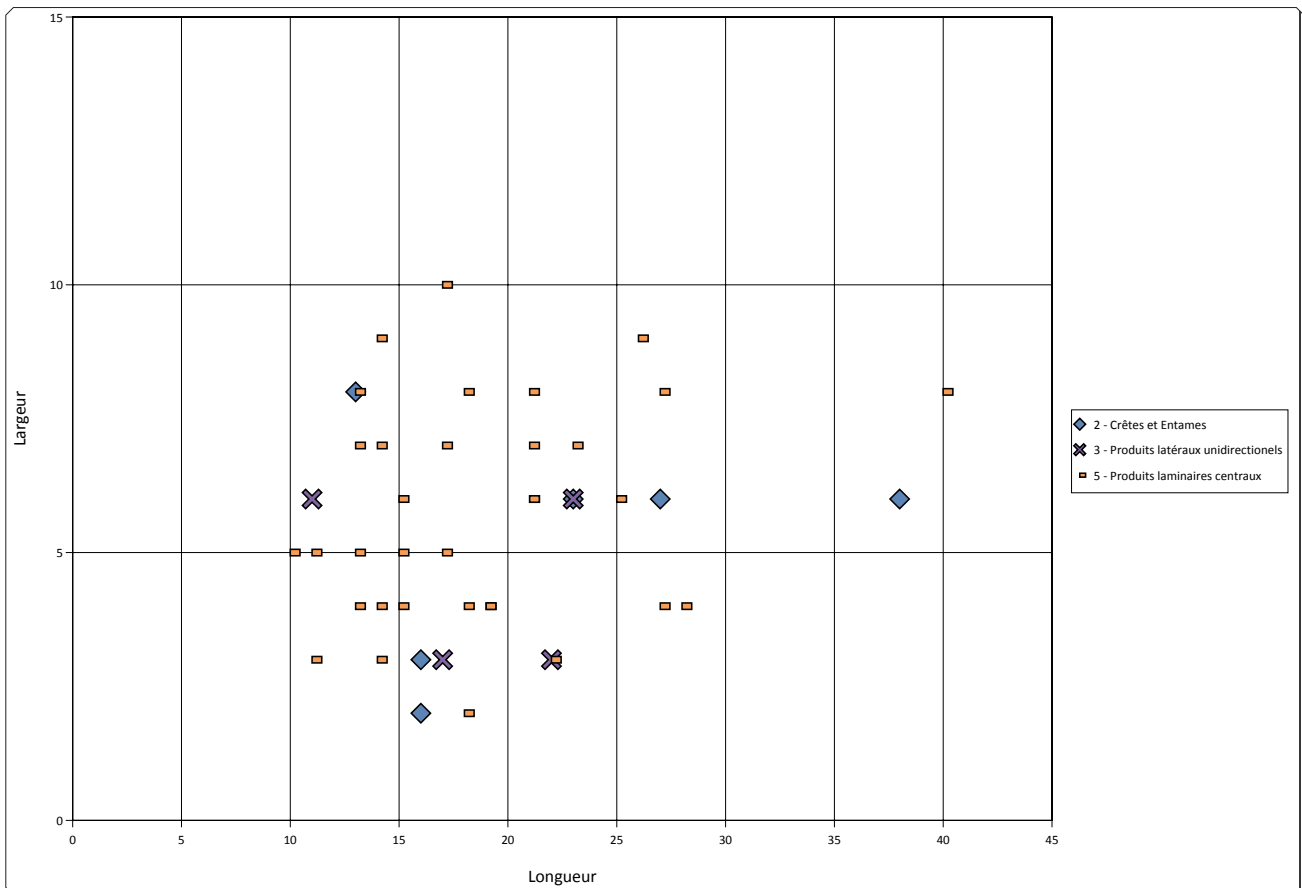


fig. 118 : [riparo Mochi] Dimensions des lamelles.

Les volumes utilisés ont une épaisseur d'environ 1 cm et les nucléus sont exploités dans leur plus grande longueur, c'est-à-dire dans l'axe du débitage du support dans le cas de lames ou d'éclats. Les dimensions initiales telles qu'elles peuvent être perçues se situent dans une gamme de longueur qui peut atteindre 40 mm pour le plus et 25 mm de long. Les largeurs sont limitées par la morphologie des supports, elles sont comprises entre 2 et 11 mm avec une moyenne à 6 mm.

Le choix de volumes étroits présentant une surface naturellement cintrée permet de limiter au minimum l'aménagement du nucléus. La surface de débitage est préparée par l'aménagement d'une crête à un ($n = 12$) ou très rarement à deux versants ($n = 1$). Plus rarement, quand l'existence d'une nervure régulière le permet, le débitage est initié sans aucune préparation par une lamelle à pan revers ($n = 3$) ou une lamelle corticale pour les débitages sur des gélifracts/tectofracts présentant une morphologie comparable à celle d'un éclat ($n = 2$).

Le plan de frappe est aménagé par une troncature directe ou inverse de la lame ou de l'éclat support. Cette troncature, réalisée par des enlèvements larges et profonds, fournit un plan de frappe régulier et globalement orthogonal à la surface de débitage. Cette troncature est encore identifiable sur plusieurs nucléus malgré les réfections de plan de frappe qui tendent progressivement à la masquer.

Parallèlement, plusieurs nucléus montrent l'aménagement du bord opposé à la surface de débitage par une crête postérieure à un versant. Ce type d'aménagement est encore mal compris. Il intervient après l'aménagement du plan de frappe et son rôle pourrait être de faciliter la mise en place d'un second plan de frappe opposé au premier pour des réfections distales de la surface de débitage. Comme nous l'avons suggéré pour la grotte des Enfants C1, une volonté de casser le tranchant opposé à la surface de débitage pour faciliter la préhension du nucléus pourrait également être envisagée, à moins que cet aménagement ne soit un reliquat d'une retouche précédente de la lame comme outil.

Le débitage est mené au percuteur tendre minéral; il est orienté vers la production de supports rectilignes, étroits et à section principalement triangulaire et asymétrique (existence d'un versant abrupt). La surface de débitage est gérée de manière à rester circonscrite à la surface étroite de départ : alors que pour le débitage lamino-lamellaire, des enlèvements latéraux larges permettaient l'extension progressive de la surface autour du bloc, ici, l'angle entre la surface et les flancs et la gestion du débitage vont permettre de garder une surface étroite tout au long du débitage.

| Catégorie de produit | Directions des enlèvements précédents | Emprise du recouvrement | Dernier enlèvement | n | % |
|----------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----|------|
| Recoupes | unidirectionnels | | | 48 | 17 % |
| | bidirectionnels | | | 1 | 0 % |
| Lames centrales | unidirectionnels | | | 117 | 41 % |
| | bidirectionnels | Indifférencié | | 6 | 2 % |
| | | < 1/3 de la longueur | | 0 | – |
| | | > 1/3 de la longueur | même sens | 0 | – |
| | | | opposé | 1 | 1 % |
| | Indéterminable | | | 113 | 39 % |
| Total | | | | 289 | |

tableau 170 : [riparo Mochi] - Directions des enlèvements identifiables sur la face supérieure des produits laminaires.

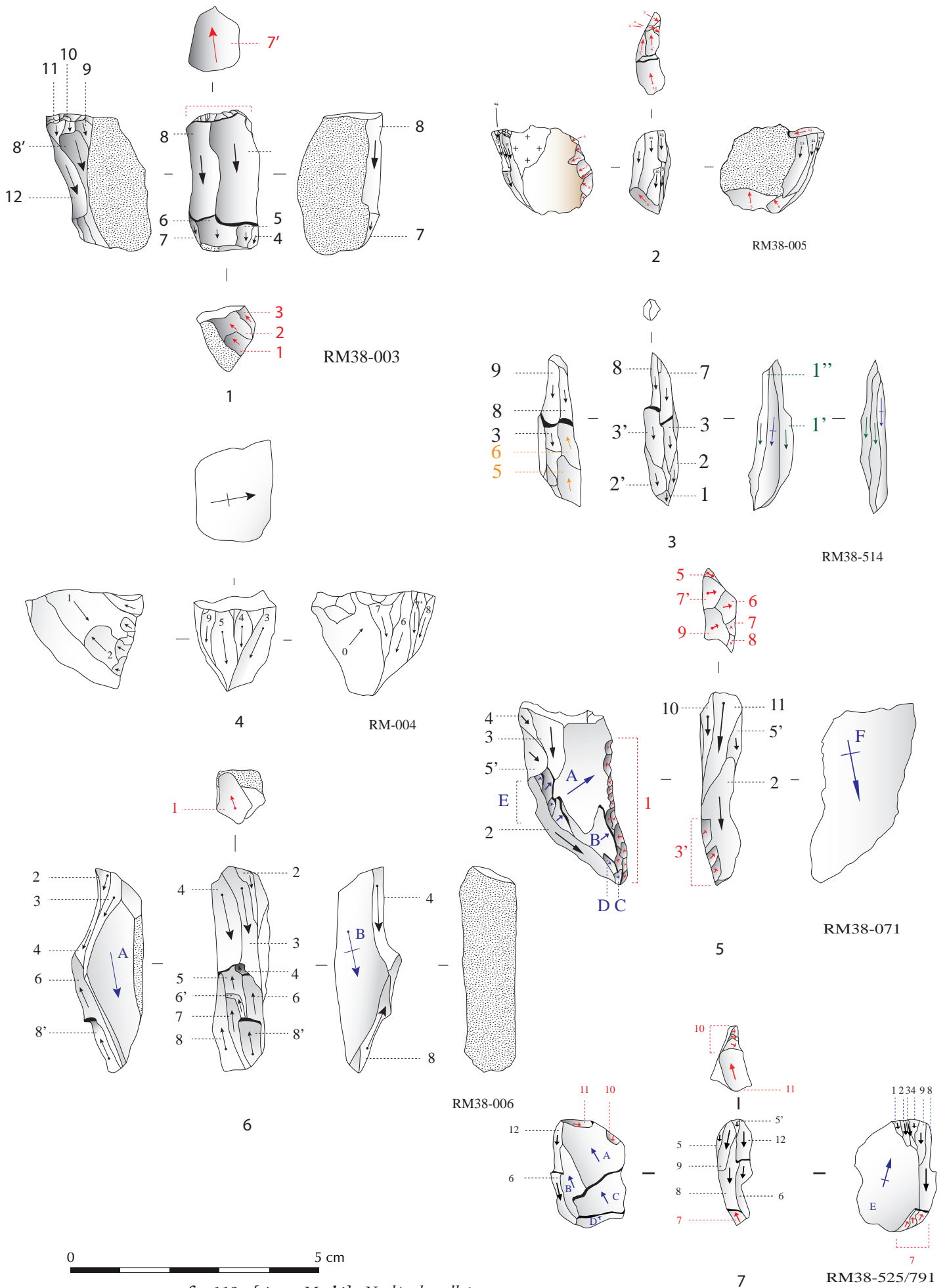


fig. 119 : [riparo Mochi] - Nucléus lamellaires

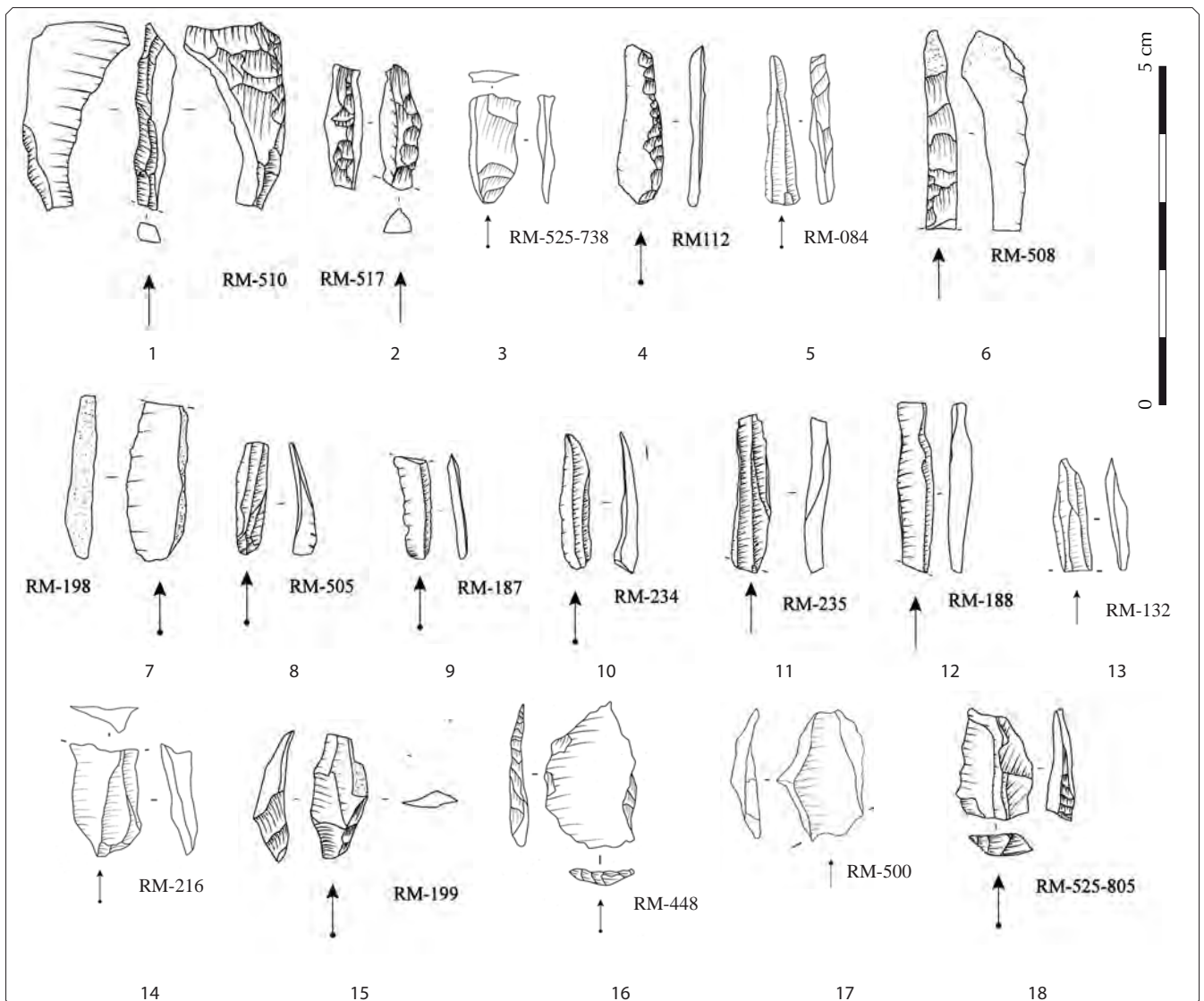


fig. 120 : [Riparo Mochi] - Produits lamellaires.

Le débitage est essentiellement unidirectionnel (tableau 170). De rares indices de reprises bidirectionnelles sont, comme pour le débitage lamino-lamellaire, interprétables comme des produits associés à des réfections distales de la surface de débitage depuis un plan de frappe secondaire. Cette modalité est documentée sur deux nucléus. L'un des nucléus de l'assemblage documente cependant un vrai changement de plan de frappe dans une modalité bidirectionnelle séquentielle. Ce nucléus est plus long que les autres nucléus de l'assemblage avec une longueur de 42 mm alors qu'elle est de 20-30 mm pour les autres ; cette modalité peut apparaître comme une adaptation à une surface de débitage plus longue que la norme. Quoiqu'il en soit et malgré un taux important de lamelles indéterminables, la très faible présence de produits bidirectionnels indique bien que le changement de plan de frappe reste accessoire.

Seconde modalité d'entretien de la convexité longitudinale, l'aménagement de néocrêtes ($n = 2$) permet à la fois de régulariser la nervure-guide de l'enlèvement suivant et d'accroître la carène distale. L'étranglement du volume exploité et la géométrie des flancs qui tendent à converger vers le dos du nucléus, assurent un cintre constant qui ne nécessite que peu d'entretien en cours de débitage ; celui-ci se limite, de fait, aux recoupes latérales, très rarement reprises en néocrête, nous l'avons dit, et qui participent en réalité pleinement à la production de supports.

| Typologie | Effectifs | n | fréquence |
|---|-------------------------------|--------------|-----------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 15 | 12 % |
| | Troncatures | 2 | 2 % |
| | Burins | 5 | 4 % |
| | (nucléus sur lame/éclat) | (8) | – |
| | Encoches | 7 | 5 % |
| | Racloirs | 1 | 1 % |
| | Pointes à retouche bilatérale | 1 | 1 % |
| | Fragments à retouche latérale | 13 | 10 % |
| | Pièces esquillées | 12 | 9 % |
| | Retouches irrégulières | 6 | 5 % |
| Armatures | Microgravettes | 45 | 35 % |
| | Triangles | 14 | 10 % |
| | Pointes à dos et troncature | 1 | 1 % |
| | Pointes à deux bords abattus | 2 | 2 % |
| | Pointes à dos partiel | 5 | 4 % |
| | Lamelles à dos | 1 | 1 % |
| | Fragments d'armature à dos | 23 | 15 % |
| | (microburins Krukowski) | (2) | – |
| | (microburins) | (13) | |
| Total | 154 | 100 % | |
| Total support (bruts et retouchés) | 661 | | |
| Taux de retouche | 20 % | | |

tableau 171 : [riparo Mochi] - Typologie de la série.

Le plan de frappe est entretenu par des éclats de réfection de petite dimension, courts et emportant toute la largeur du plan de frappe avant de réfléchir de manière récurrente. La lecture des plans de frappe des différents nucléus de l'ensemble montre des situations différentes : soit la troncature initiale d'aménagement du plan de frappe est recoupée par une série d'éclats de réfection enlevés depuis la surface de débitage, soit ces éclats masquent totalement l'éventuel aménagement initial du plan de frappe. Dans un cas, la troncature est intégralement conservée : se pose alors la question de savoir si cette troncature a pu être réalisée suite à l'accumulation de réfléchissements sur le plan de frappe afin de renouveler totalement ce dernier. Nous ne disposons en l'état d'aucun argument plus solide pour cette idée qui relève donc plus de l'intuition que de la démonstration. La recherche de remontage, pour le moment infructueuse, pourrait éventuellement lever cette difficulté.

Les nucléus sont abandonnés à un état d'exploitation assez avancé, souvent après une série d'accidents irréparables (réfléchissements). Les derniers enlèvements visibles ont des longueurs comprises entre 17 et 40 mm et des largeurs entre 2 et 8 mm, montrant bien que ce n'est pas un seuil dimensionnel qui détermine l'arrêt du débitage.

2.3.2.2.3 - Transformation des supports (retouche)

La diversité des outils présents dans cet assemblage est importante. Les armatures dominant très largement (63 % gravettes comprises), sans occulter cependant d'autres types d'outillage, principalement des grattoirs (10 %) et des lames à retouche latérale (10 %) accompagnés de toute une gamme d'outils aménagés sur lames (troncatures, burins, coches – un peu moins de 10 % au total) et de pièces esquillées (4 %).

- Outils retouchés
- ♦ Grattoirs (n = 15)

Les grattoirs sont tous associés à la production lamino-lamellaire. La grande majorité (n = 13) est aménagée sur lames (tableau 172) et leur typologie varie peu (tableau 173).

Le front est systématiquement distal, large et généralement relayé sur les bords par une retouche continue bilatérale (n = 6) ou unilatérale (n = 7). Les dimensions sont homogènes avec une largeur comprise entre 10 et 20 mm et une longueur comprise entre 19 et 27 mm, à une exception près, un grattoir sur éclat, particulier en regard de l'ensemble. Le caractère accidentel de la fracture sur plusieurs grattoirs peut être discuté. Le cas d'un des grattoirs où la fracturation est obtenue par percussion sur la face supérieure de la lame en est le premier indice, mais l'homogénéité des longueurs des grattoirs, fracturés ou non, en est un autre. L'un des grattoirs (RM074) livre un résidu organique, localisé à la base de l'outil. Deux pièces se distinguent : aménagés sur éclats irréguliers, ils ont un front peu régulier, étroit dans un cas et presque plat dans l'autre.

On retrouve des grattoirs dans la plupart des ensembles pétrographiques et, pour le moins, dans la totalité des espaces du territoire d'approvisionnement (tableau 174). Chaque ensemble ne compte qu'un seul grattoir, exceptionnellement deux (101B1), et les matières premières locales ne se singularisent en aucune façon de ce point de vue.

- ♦ Burins (n = 5)

Les cinq burins de l'industrie sont très homogènes : aménagés sur lames centrales (n = 4) ou latérales (n = 1), ce sont des burins dièdres sur cassure (n = 4) ou sur troncature (n = 1). Dans ce dernier cas, la troncature est aménagée dans un processus de raffutages qui voit se succéder 3 biseaux successifs autour de la lame. Les autres burins ne portent qu'une (n = 3) ou deux (n = 1) chutes successives.

En termes de dimensions, les lames supports sont assez diversifiées avec des largeurs allant de 10 à 19 mm et des longueurs comprises entre 21 et 34 mm). La distinction entre burins et nucléus à lamelles sur tranche d'éclat ou de lame doit évidemment être discutée. Nous considérons ici que ces 5 burins marquent une volonté évidente de produire un biseau. Les chutes ne sont pas soignées et aucune récurrence n'est installée dans leur enlèvement. Les produits sont irréguliers. À l'inverse les biseaux, aigus et homogènes sont bien dégagés. Par ailleurs, les supports utilisés ici sont plus minces que ceux utilisés pour les débitages lamellaires : leurs épaisseurs sont comprises entre 4 et 7 mm alors que les nucléus lamellaires sur lames sont épais de 6 à 20 mm. Enfin, les aménagements préparant le plan de frappe sur les nucléus lamellaires (troncatures par enlèvements profonds, souvent concaves) sont totalement absents pour les burins où la chute est extraite depuis une cassure normale ou oblique à l'axe de la lame.

| Support | n |
|--------------------------------------|-----------|
| Éclats | 2 |
| Recoupes | 4 |
| Lames centrales | 7 |
| Entretiens de la surface de débitage | 2 |
| Total | 15 |

tableau 172 : [riparo Mochi] - Supports utilisés pour installer les grattoirs.

| Type | n | |
|------------------------------|-------------------------------|---|
| Grattoirs courts | simples | 5 |
| | circulaires ou subcirculaires | 1 |
| | unguiformes | 1 |
| Grattoirs longs | simples | 3 |
| Fragments courts de grattoir | | 5 |
| Total | 15 | |

tableau 173 : [riparo Mochi] - Typologie des grattoirs.

| Région | Famille | Type | n |
|--|---------|---------|-----------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | 1 |
| | 204 | 204A1 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 2 |
| 2 — Corridor littoral | 303 | 303A1 | 1 |
| | 306 | 306B1 | 1 |
| | 106 | 106 | 1 |
| | 305 | 305B1 | 1 |
| 305B4 | | 1 | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 5 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | 2 |
| | 107 | 107A1 | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 3 |
| 5 — Italie, mal précisé | | L-2000A | 2 |
| Indéterminés | L-2000 | | 1 |
| | L-2000X | | 2 |
| Total général | | | 15 |

tableau 174 : [riparo Mochi] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des grattoirs.

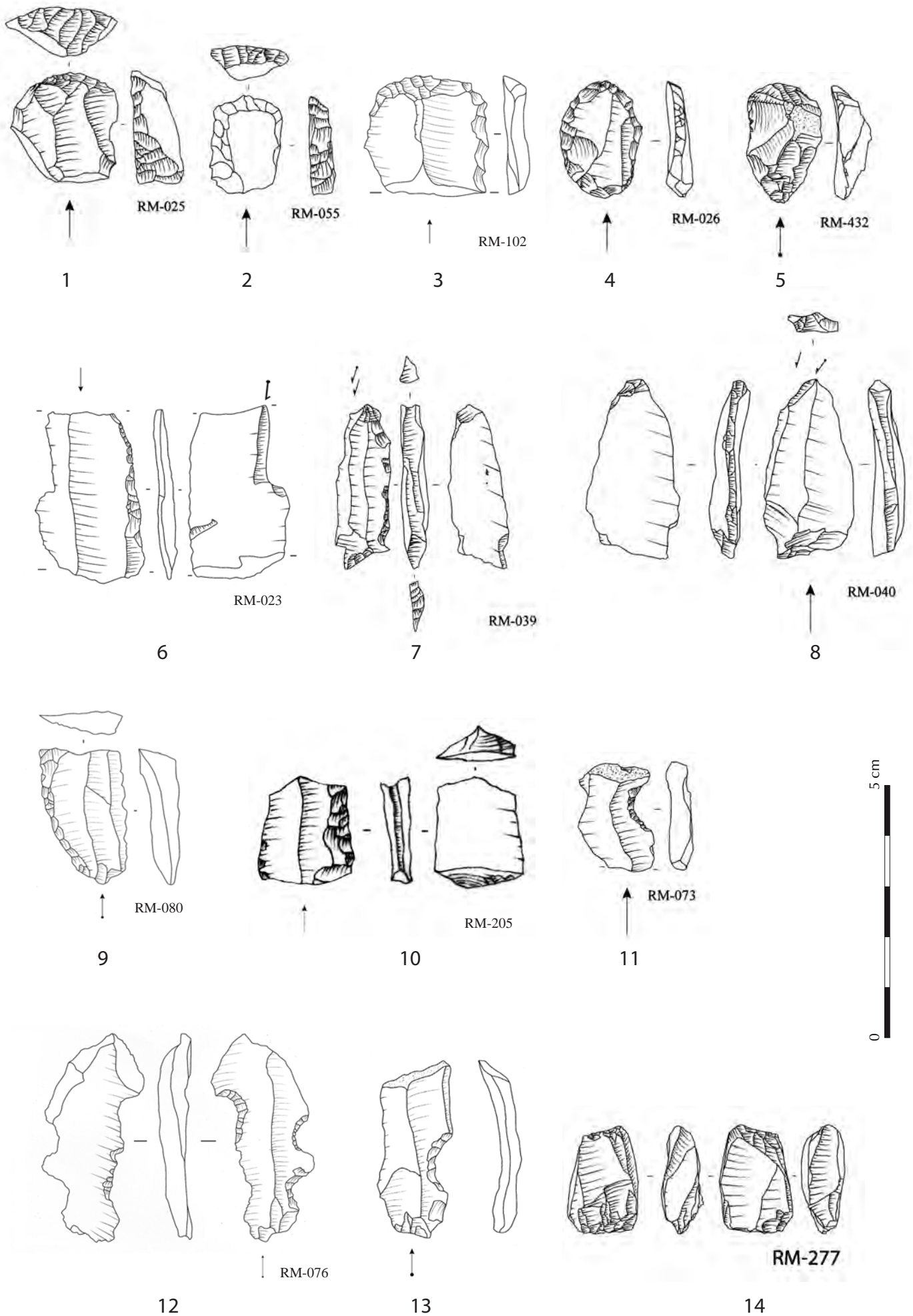


fig. 121 : [riparo Mochi] - Outils retouchés.

Pour la plupart de ces burins ($n = 4$), la chute aménage un pan de burin dans l'épaisseur de la lame et casse le tranchant. Seul l'un des burins est plan et aménage donc un bord tranchant.

Comme pour les grattoirs, la diversité des ressources est importante : Provence occidentale ($n = 1$, 201A4), corridor littoral ($n = 3$, resp. 208A1, 309A1 et 305) et Apennins septentrionaux ($n = 1$, 102B). Fait remarquable, aucun ensemble ne réunit plus d'un burin.

- Pointe à retouche bilatérale ($n = 1$)

La série compte seulement un fragment apical de pointe à face plane. Cette dernière est aménagée sur une lame centrale dans un silex d'origine lointaine (Italie centrale, MPALP_117). La retouche est soignée, et, fait remarquable, l'apex est aménagé en proximal. La fracture intervient en flexion normale, la pointe est intacte ; elle empêche de considérer la longueur de l'objet mais la largeur (11 mm) signale une pièce de petit calibre.

- Lames retouchées et racloirs ($n = 14$)

En dehors d'un racloir, sur éclat, entier, ce groupe est constitué essentiellement de fragments à retouche latérale ($n = 10$: tableau 175) ou bilatérale ($n = 3$). Il s'agit de fragments divers (proximaux, $n = 3$; mésiaux, $n = 7$ ou distaux, $n = 3$) issus généralement d'une fracturation en flexion normale. On note un cas particulier : un mésial de lame à retouche bilatérale, fracturé par une percussion portée sur la face supérieure. Quand la retouche est unilatérale, elle peut être dextre ($n = 7$) ou senestre ($n = 3$). Les supports sont extraits des différentes étapes du débitage laminaire, avec une préférence nette pour des lames centrales (recoupe, $n = 1$; lames centrales, $n = 7$; autres produits, $n = 3$). Les matières premières mobilisées proviennent des différents espaces, corridor littoral (hors domaine local) et Apennins septentrionaux principalement, plus discrètement de Provence occidentale (tableau 176). On constate de façon récurrente que chaque ensemble pétrographique ne réunit qu'une ou deux pièces de ce type.

- Pièces à encoches ($n = 7$)

Les encoches sont aménagées sur lames centrales, éventuellement sur des produits irréguliers avec un exemple sur une lame outrepassée. Plusieurs encoches peuvent être associées sur un même support (tableau 177) et sont directes dans la majorité des cas. L'association de plusieurs encoches peut entraîner l'installation de coches inverses.

Les supports sont homogènes en dimensions (largeur entre 9 et 15 mm ; longueur entière entre 28 et 40 mm). On remarquera que les plus longues pièces (32 et 40 mm) sont à encoches multiples. Aucune latéralisation préférentielle ne peut être mise en évidence (tableau 178).

| Type | | n |
|-----------|----------------------|----|
| Racloirs | | 1 |
| Fragments | Retouche unilatérale | 10 |
| | Retouche bilatérale | 3 |
| Total | | 14 |

tableau 175 : [riparo Mochi] - Typologie des lames retouchées et racloirs.

| Région | Famille | Type | Racloir | Frag. |
|-----------------------------------|---------|-------|---------|-------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | | 1 |
| | 301 | 301A2 | | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | | 2 |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106 | | 1 |
| | 208 | 208A1 | | 1 |
| | 305 | 305 | | 1 |
| | 308 | 308A2 | 1 | |
| | 309 | 309A1 | | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 1 | 5 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | | 2 |
| | 102 | 102A1 | | 2 |
| | | 102A2 | | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | | 5 |
| Italie mal précisé | L-2000A | | | 1 |
| Total général | | | 1 | 13 |

tableau 176 : [riparo Mochi] - Matières premières des lames retouchées et racloirs.

| Nombre d'encoches par pièce | | | | | Total |
|-----------------------------|---|---|---|---|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Directes | 2 | 2 | 1 | | 5 |
| Alternes | | 1 | | | 1 |
| Alternantes | | | | 1 | 1 |
| Total | 2 | 3 | 1 | 1 | 7 |

tableau 177 : [riparo Mochi] - Nombre d'encoches et orientation de la retouche.

| Localisation de la ou des encoches | | | | | Total |
|------------------------------------|---|---|---|---|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Dextres | 2 | | 1 | | 3 |
| Senestres | | 2 | | | 2 |
| Bilatérales | | 1 | | 1 | 2 |
| Total | 2 | 3 | 1 | 1 | 7 |

tableau 178 : [riparo Mochi] - Localisation des encoches.

| Région | Famille | Type | n |
|-----------------------------------|---------|-------|---|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201B5 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 1 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | 1 |
| | 102 | 102A1 | 1 |
| | | 102A2 | 1 |
| | | 102B1 | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 4 |
| 5 — Italie, mal précisé | 2000A1 | | 1 |
| Indéterminés | 2000C | | 1 |
| Total général | | | 7 |

tableau 179 : [riparo Mochi] - Matières premières des pièces encochées.

| Région | Famille | Type | n |
|-----------------------------------|---------|-------|----|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | 3 |
| | 204 | 204A1 | 1 |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 4 |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106 | 1 |
| | 303 | 303A1 | 1 |
| | 305 | 305A2 | 1 |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 3 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | 1 |
| | | 102A1 | 1 |
| | 102 | 102A2 | 1 |
| | | 102B2 | 1 |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 4 |
| 5 — Italie, mal précisé | L-117 | | 1 |
| Total général | | | 12 |

tableau 180 : [riparo Mochi] - Matières premières des pièces esquillées.

Les matières premières (tableau 179) sont exclusivement non locales et, à l'exception d'une pièce en silex bédoulien (201B5), essentiellement d'origine ligure (n = 4). Comme pour les autres outils, les ensembles ne comptent chacun qu'une seule pièce à encoche.

♦ Pièces esquillées (n = 6)

Ce petit ensemble de pièces esquillées, auxquelles il faut associer 6 esquilles/baguettes identifiées, est homogène. Le support d'origine est totalement masqué par les esquillements.

Les dimensions varient fortement, en largeur (de 6 à 23 mm) et en longueur (de 14 à 26 mm). Les supports sont généralement impossibles à identifier mais plusieurs pièces esquillées sont installées sur des éclats (n = 4) plutôt que sur des lames (n = 2).

Les matières premières représentées (tableau 180) sont remarquablement diversifiées et appartiennent aux différents espaces constituant le territoire d'approvisionnement. Les matières premières locales ne sont pas surreprésentées (n = 2) et même des matières premières très lointaines (MPALP_117) sont utilisées.

- Les armatures
- ♦ Microgravettes (n = 45)

Les microgravettes forment le principal groupe d'armatures de l'assemblage. Les dimensions varient fortement (fig. 122) avec des longueurs s'étalant entre 10 et 40 mm pour les seules armatures entières/sub-entières. Les largeurs de ces pièces varient de même : entre

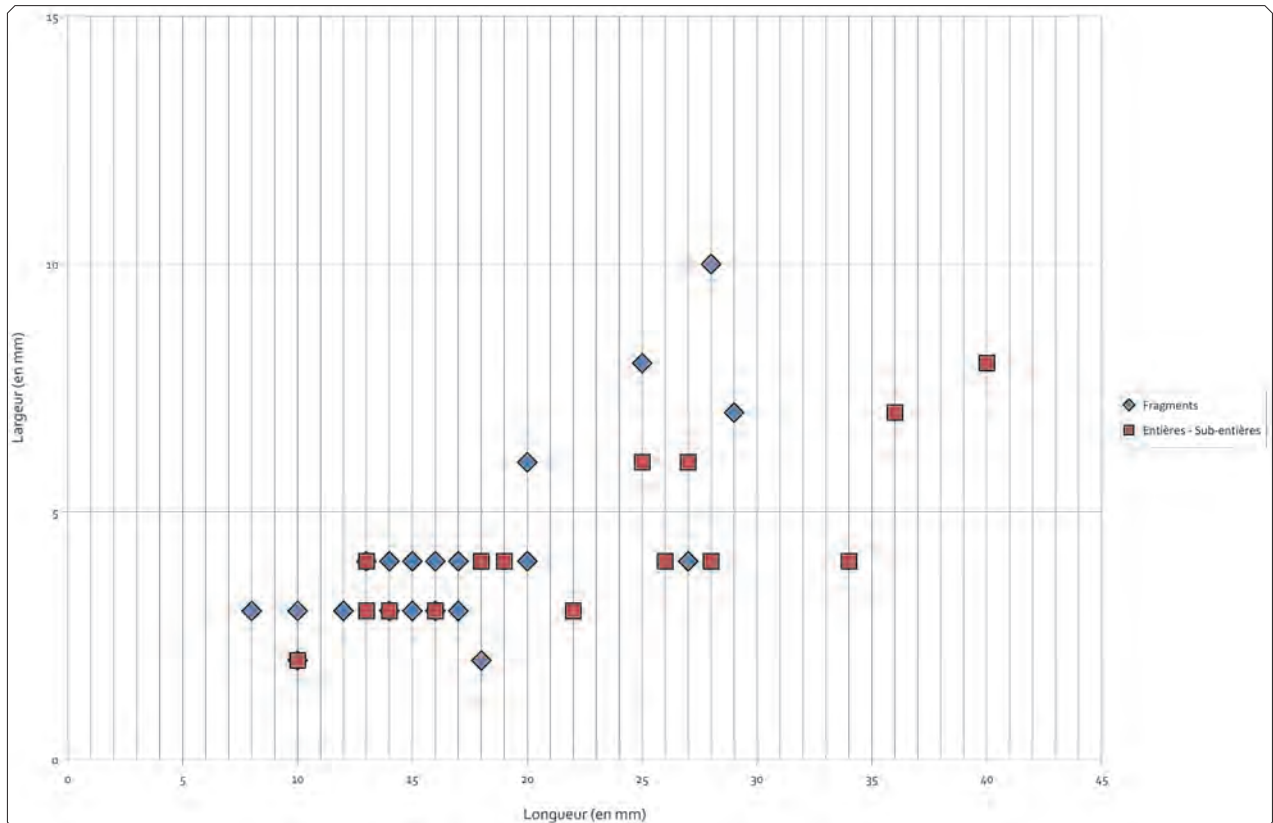


fig. 122 : [riparo Mochi] - Dimensions des armatures.

| Région | Famille | Type | Lamelles à dos | Microgravettes | Autres pièces à bord abattu | Fragments de bord abattu | Triangles | Microburins |
|-----------------------------------|-------------|-------|----------------|----------------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | | 5 | | 5 | 1 | 3 |
| | 301 | 301A2 | | 4 | 1 | 5 | 1 | |
| | | 301C1 | | 1 | | | | |
| | | 301D2 | | | | 1 | | |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 0 | 10 | 1 | 11 | 2 | 3 |
| 2 — Corridor littoral | 106 | 106 | | 3 | | | | |
| | 208 | 208A1 | 1 | | | | 2 | |
| | 210 | 210A1 | | 2 | | | 1 | |
| | 303 | 303A1 | | 3 | | | 1 | |
| | 305 | 305 | | 5 | 2 | | | |
| | | 305A1 | | | | 1 | | |
| | | 305B1 | | | | 1 | | |
| | 306 | 306B1 | | 4 | | | | |
| | 308 | 308A1 | | | 1 | | | 1 |
| 308A2 | | | 1 | | 1 | | | |
| 309 | 309A1 | | 1 | | 1 | | | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 1 | 19 | 3 | 4 | 4 | 1 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | | 3 | | 3 | 1 | |
| | 102 | 102A1 | | 4 | | | | 1 |
| | | 102B1 | | 4 | 1 | | 1 | 3 |
| | 107 | 107A1 | | 1 | | 1 | 1 | |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 0 | 12 | 1 | 4 | 3 | 4 |
| 5 — Italie mal précisé | L-117 | | | | 2 | | 1 | |
| | 2000A1 | | | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| Total 5 — Italie, mal précisé | | | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Indéterminés | 2000 | | 1 | | | | 1 | |
| | 2000C | | | | 1 | | | |
| | Indéterminé | | 2 | | 1 | 3 | 1 | |
| | Brulés | | 1 | | | | | |
| Total général | | | 1 | 45 | 6 | 24 | 13 | 13 |

tableau 181 : [riparo Mochi] - Matières premières utilisées dans la production des armatures.

| Groupe | Allongement (Longueur/largeur) | | | |
|---|--------------------------------|------------|---------|---------|
| | Moyenne | Écart type | Minimum | Maximum |
| Lamelles brutes entières (n = 25) | 3.3 | 1.8 | 1.5 | 9 |
| Microgravettes entières/sub-entières (n = 16) | 5.3 | 1.4 | 3.3 | 8.5 |

tableau 182 : [riparo Mochi] - Dimensions des armatures, valeurs statistiques.

| Profondeur du dos | Retouche directe | Retouche croisée | Total |
|--------------------|------------------|------------------|-------|
| Bordage | 1 | | 1 |
| Retouche marginale | 5 | | 5 |
| Retouche profonde | 20 | 5 | 25 |
| Retouche totale | 8 | 6 | 14 |
| Total | 34 | 11 | 45 |

tableau 183 : [riparo Mochi] - Orientations de la retouche du dos.

| Retouche opposée | | n |
|------------------------|----------------------|----|
| Non | | 13 |
| Directe | continue/discontinue | 9 |
| | apicale | 2 |
| Inverse | apicale | 15 |
| | inverse basale | 2 |
| | inverse continue | 2 |
| Alternante/Irrégulière | | 2 |
| Total | | 45 |

tableau 184 : [riparo Mochi] - Présence d'une retouche opposée au dos sur les armatures.

| Fracturation | n |
|---------------------------|----|
| Entière | 13 |
| Fracture non diagnostique | 27 |
| Impact | 1 |
| Total | 45 |

tableau 185 : [riparo Mochi] - Fracturation des microgravettes.

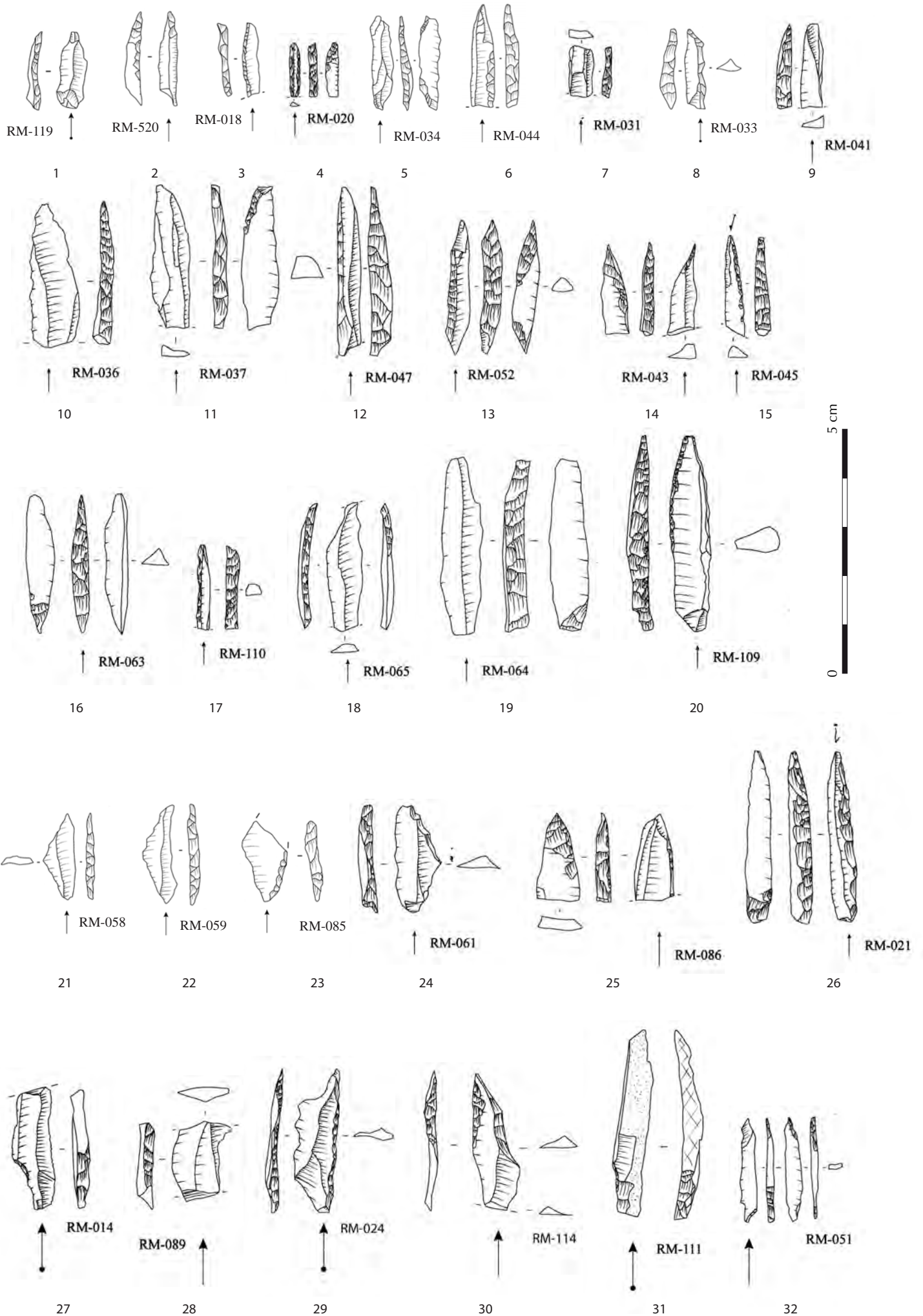


fig. 123 : [riparo Mochi] - Armes.

2 et 10 mm. En revanche, l'indice d'allongement, malgré une variabilité encore importante (écart type de 1,04 pour une moyenne de 5,3) apparaît très homogène par rapport aux lamelles brutes (tableau 182). On remarque que la valeur moyenne de l'allongement augmente nettement (c'est une conséquence évidente de la retouche abrupte qui réduit la largeur des armatures) et que le groupe tend à s'homogénéiser (diminution sensible de l'écart type). Les valeurs minimum et maximum se rapprochent de la moyenne. Il y a donc à la fois une réduction des variations de largeur par la retouche et une sélection de supports délaissant les plus étroits.

On reconnaît des microgravettes dans des ensembles pétrographiques associés aux différents espaces du territoire d'approvisionnement. Elles se répartissent en proportion équivalentes entre Provence occidentale (n = 10; 22%), corridor littoral hors matières premières locales (n = 14; 21%), matières premières locales (n = 5; 11%) et Apennins septentrionaux (n = 12; 27%). Ces proportions relatives sont légèrement différentes de celles de l'assemblage pris dans sa totalité. Les matières premières locales sont légèrement sous-représentées alors que les matières premières des Apennins septentrionaux sont, au contraire, légèrement surreprésentées. La répartition de ces armatures au sein des différents ensembles est importante, plusieurs matières premières ne comportent qu'une seule microgravette, même si certains ensembles en livrent jusqu'à 5.

Ces microgravettes sont définies par une retouche du dos rectiligne dextre (n = 31) ou senestre (n = 14). Cette dernière est majoritairement directe mais tend à devenir croisée quand la profondeur du dos augmente (tableau 183). La présence d'une retouche opposée au dos est variable (tableau 184). Elle est orientée vers deux objectifs complémentaires : régulariser le bord non abattu (retouches continues) et régulariser/amincir la pointe (retouches apicales). La variabilité des modalités de retouche renvoie à celle des supports initiaux. La retouche inverse apicale, quand elle est présente, est aménagée antérieurement à la retouche du dos ; dans le cas des retouches directes apicales, la chronologie est plus difficile à lire. Il semble donc que la convergence distale des supports, quand elle n'est pas disponible naturellement sur la lamelle support, est aménagée avant l'abattage du dos. Il faudrait mener une analyse plus systématique sur les procédés de fabrication des microgravettes, et cela ne pourra se faire que sur des effectifs plus importants, dans des contextes bien maîtrisés. Pour le moment, nous pourrions suggérer une hypothèse expliquant ces modalités de retouche par la volonté d'obtenir une pointe aiguë. Le fait de venir couper un bord convergent par une retouche abrupte du dos produisant a priori une pointe plus aiguë que si l'on devait aménager cette pointe a posteriori depuis un dos préexistant.

Plusieurs armatures à retouche irrégulière ou partielle peuvent être interprétées comme des ébauches de pointe à dos rectiligne (n = 10, fig. 123 : n^{os} 27-32). Les largeurs de supports sélectionnés pour l'installation de ces microgravettes peuvent être évaluées entre 6 et 9 mm si l'on considère la largeur des ébauches dans les zones non réduites par la retouche. La retouche du dos est directe dans tous les cas d'ébauches reconnaissables (dos partiel et fracture associée). Elle est réalisée par une retouche profonde, en percussion, réduisant la largeur rapidement. Les ébauches se présentent ainsi sous la forme de lamelles portant une retouche abrupte profonde partielle sur un bord dont une partie peut être restée intègre.

Les fractures d'impacts visibles sur plusieurs armatures à dos (n = 5) confirment leur utilisation (au moins pour une partie d'entre elles) comme pointes de projectile. En attente d'analyses tracéologiques systématiques sur ces pointes, nous conserverons cette hypothèse

comme la plus probable au vu des informations disponibles. Le taux de pièces entières est faible dans ce groupe d'armatures mais la majorité des fractures, non diagnostiques, ne permet pas de distinguer des fractures survenant lors de la retouche de fractures d'utilisation.

- Triangles (n = 13)

En regard des microgravettes, l'effectif de triangles apparaît faible. Ils sont présents dans différents ensembles appartenant à tous les espaces du territoire (tableau 181) où ils sont généralement isolés (1 triangle par ensemble). Seules les matières premières locales ne comptent aucun triangle. Ces armatures sont particulièrement homogènes : généralement presque isocèles, elles sont majoritairement latéralisées à droite (n = 9), plus rarement à gauche (n = 4).

Les dimensions sont homogènes : largeur variant de 5 à 9 mm (50 % des pièces comprises dans l'intervalle 5-7 mm) et longueurs des produits entiers ou sub-entiers (n = 7) comprises entre 16 et 22 mm. Composé en majorité de triangles simples (deux troncatures directes), le groupe comprend également deux triangles à 3 bords retouchés. Ces derniers ne présentant pas de différences morphologiques majeures, les retouches complémentaires peuvent apparaître comme des modalités de régularisation de supports initialement hétérogènes. Ils ne signalent donc pas nécessairement une pollution par des objets plus récents, même si cette hypothèse ne peut être totalement exclue.

La présence d'un piquant trièdre identifiable sur un des triangles et d'un effectif de microburins comparable à celui des triangles (n = 13) indique la probable utilisation de cette technique pour la production des triangles. Dans cette hypothèse, les dimensions des supports sur lesquels les microburins sont aménagés nous indiqueraient le type de lamelle utilisée pour la fabrication des triangles. De fait, la largeur des microburins se situe dans une gamme un peu supérieure à celle des triangles (fig. 124). Mais l'information principale apportée par ces microburins tient dans le type de supports employé. Ce sont toujours des

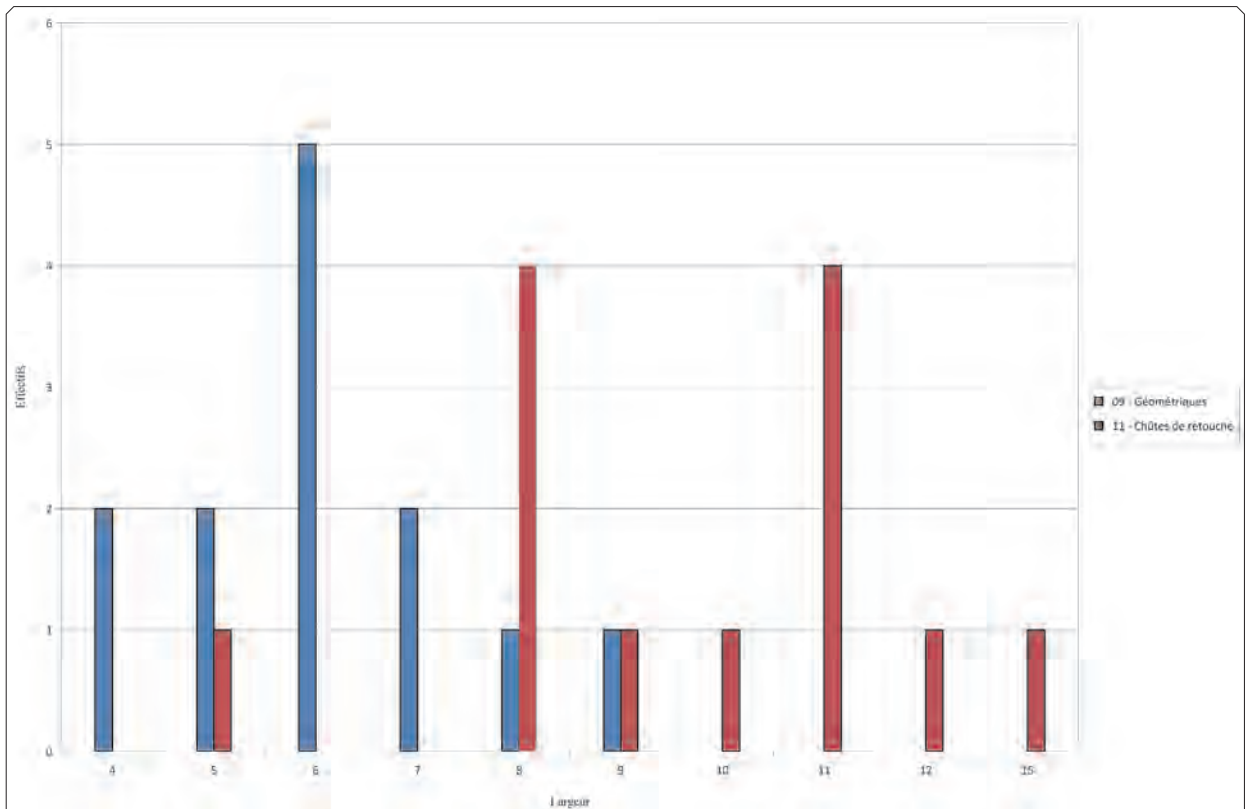


fig. 124 : [riparo Mochi] - Largeurs comparées des triangles et des microburins.

produits centraux et pour une part au moins ($n = 9$), des lames issues du débitage lamino-lamellaire. Les autres microburins sont installés sur des lamelles dont la chaîne opératoire ne peut être déterminée avec assurance même si la largeur de deux de ces microburins nous fait pencher pour une utilisation de supports issus du débitage lamellaire autonome.

- ♦ Autres armatures

Les autres armatures à bord abattu ne représentent plus que des effectifs limités : une petite pointe à dos courbe qui évoque une ébauche, une pointe à dos et troncature qui peut s'interpréter comme un cas particulier au sein des microgravettes et deux pointes à deux bords abattus. Ces dernières présentent cependant un bord abattu rectiligne, s'apparentant à celui des microgravettes, opposé à un bord convexe. Elles ne présentent pas de différences de forme ou de dimensions avec les microgravettes et pourraient relever de la variabilité de ces dernières (retouche plus avancée du bord opposé pour normaliser un support plus irrégulier). Comme pour les triangles à trois côtés retouchés, l'hypothèse d'un mélange ne peut être totalement écartée, mais n'est pas la seule envisageable. Ces armatures sont associées à des supports lamellaires pour lesquels l'identification de la chaîne opératoire est difficile. L'argument morphométrique nous fait suggérer l'utilisation de supports issus du débitage lamellaire autonome.

- ♦ Fragments d'armatures à bord abattu et ébauches

L'ensemble comprend un effectif important de fragments ($n = 23$). Parmi eux, deux sont interprétables comme des ébauches et s'ajoutent à 6 armatures à bord abattu partiel. Nous avons déjà commenté ces ébauches, plus haut.

2.3.2.3 - Étude des ensembles lithiques

2.3.2.3.1 - Ressources du domaine proche

En dehors de quelques éclats en calcaire, grès ou quartzites locaux issus de galets de plage ($n = 5$) peu informatifs et isolés, les ressources locales sont exclusivement représentées par les matériaux des poudingues à *Microcodium* lutétiens disponibles à proximité immédiate en position secondaire ou dans un espace proche au sein des conglomérats, dans la zone Ventimiglia 1. Ces matières premières sont bien caractérisées et posent peu de problèmes de diagnose. On notera cependant une difficulté à distinguer, sur de petites pièces (micro-éclats, fragments), ces matières premières de certains matériaux tertiaires des conglomérats nord-varois. Pour ces dimensions très réduites, la texture f^3 constitue souvent le principal argument (microcristalline pour la plupart des types de la famille 305 ; cryptocristalline pour la majorité des ressources nord-varoises) et la cassure différente d'un ensemble à l'autre (esquilleuse pour les premiers, généralement lisse pour les seconds) a pu fournir une indication de manière régulière. L'effectif important (22 % de l'assemblage, tableau 187) est en grande partie constitué de fragments, cassons et micro-éclats ($n = 115$; 40 % de l'ensemble). Pour les plus petits éléments, il n'est pas toujours possible de déterminer précisément le type,

| Zone | Type | n | Fréquence | |
|---------------------------------|-------|------------|-----------------------|----------------|
| | | | total de l'assemblage | domaine proche |
| Ventimiglia 1 | 305 | 197 | 15 % | 68 % |
| | 305A1 | 24 | 2 % | 8 % |
| | 305A2 | 20 | 2 % | 7 % |
| | 305B1 | 26 | 2 % | 9 % |
| | 305B2 | 6 | < 1 % | 2 % |
| | 305B3 | 10 | < 1 % | 3 % |
| | 305B4 | 8 | < 1 % | 3 % |
| Total zone Ventimiglia 1 | | 291 | 22 % | 100 % |

tableau 186 : [riparo Mochi] - Ensembles pétrographiques du domaine proche.

3. Nous notons texture f . la classification de la texture au sens de folk, cf. Annexe 1.

| chaîne opératoire | Séquences | | 305 | 305A1 | 305A2 | 305B1 | 305B2 | 305B3 | 305B4 | Total | |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | 4 | 1 | 2 | 6 | | | | 1 | 14 |
| | Production | Entames et crêtes | | | | 1 | | | | | 1 |
| | | Produits latéraux | 11 | 2 | 1 | | | 2 | | | 16 |
| | | Produits centraux | 9 | 1 | 1 | 3 | | 2 | 1 | | 17 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | 1 | 1 |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | 1 | | | 1 |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | 1 | | | | | | 1 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | |
| Total | | | 24 | 4 | 5 | 10 | 0 | 5 | 3 | 51 | |
| Lamelles ind. | | Produits latéraux | 1 | | | | | | 1 | 2 | |
| | | Produits centraux | 8 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 18 | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | 1 | | 1 | | | 2 | |
| | | Entames et crêtes | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 4 | |
| | Production | Produits latéraux | 7 | 2 | | 3 | | | | 12 | |
| | | Produits centraux | 21 | 2 | 1 | 1 | | | | 25 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | |
| Total | | | 29 | 5 | 3 | 5 | 1 | 0 | 0 | 43 | |
| Indéterminable | | Divers éclats corticaux | 11 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 26 | |
| | | Divers éclats non corticaux | 19 | 2 | 6 | 4 | 1 | 2 | 1 | 35 | |
| | | Cassons | | 1 | | 1 | | | | 2 | |
| | | Fragments divers | 2 | 2 | 2 | | 1 | | | 7 | |
| | | Micro-éclats | 30 | 3 | | | | | | 1 | 34 |
| Total | | | 197 | 24 | 20 | 26 | 6 | 10 | 8 | 291 | |

tableau 187 : [riparo Mochi] - Décomptes technologiques des ensembles associés aux silex locaux.

d'où une forte représentation des pièces indifférenciées (n = 197). Les différents ensembles correspondent aux types disponibles à l'affleurement dans les conglomérats et aucune sélection évidente des meilleures qualités de silex ne peut être mise en évidence.

La majorité de l'assemblage, nous l'avons dit, est constituée par des fragments et des micro-éclats (tableau 187). Le reste se divise entre produits associés au débitage lamino-lamellaire et produits associés au débitage lamellaire autonome. Une partie des lamelles ne portant aucune surface diagnostique et se trouvant dans la gamme de largeurs commune aux deux schémas opératoires reste indifférenciée.

| Typologie | | 305 | 305A1 | 305A2 | 305B1 | 305B2 | 305B3 | 305B4 | Total |
|---|-------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | | | 1 | | | 1 | 2 |
| | Burins | 1 | | | | | | | 1 |
| | Retouches irrégulières | 1 | | | | | | | 1 |
| | Pointes à retouche bilatérale | 1 | | | | | | | 1 |
| | Fragments à retouche latérale | 1 | | | | | | | 1 |
| Armatures | Microgravettes | 5 | | | | | | | 5 |
| | Pointes à bord abattu partiel | 2 | | | | | | | 2 |
| | Fragments à bord abattu | | 1 | | 1 | | | | 2 |
| Total | | 11 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 15 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 197 | 24 | 19 | 26 | 6 | 10 | 8 | 290 |
| Taux de retouche | | 6% | 4% | 0% | 8% | 0% | 0% | 13% | 5% |

tableau 188 : [riparo Mochi] - Décomptes typologiques des ensembles associés aux silex locaux.

Le débitage lamino-lamellaire est représenté par des produits liés à toutes les étapes du débitage, même si un seul nucléus est présent. Ils sont associés à différents éclats liés à des phases de mise en forme et d'entretien. Si l'on tient compte de la présence de nombreux fragments et de plusieurs cassons, qui attestent de débitages réalisés sur place à partir de blocs de mauvaise qualité, de la présence d'entames, recoupes, lames/lamelles centrales et nucléus, et en considérant les limites de l'assemblage issu d'une fouille localisée dont la représentativité peut être discutée, il est parfaitement possible de défendre la réalisation sur place de ces débitages. La retouche est discrète (tableau 188) et seulement 6 produits sont retouchés concernant ces supports laminaires dont aucun triangle.

Le débitage lamellaire est représenté par des produits issus des différentes phases de production, mais aucun nucléus n'est présent. Les entames suggèrent l'utilisation d'éclats/lames (lamelles à pan revers, n = 2) et de supports de type plaquettes/éclats naturels (entames corticales, n = 1). La représentation de la retouche est plus importante et concerne exclusivement la fabrication d'armatures (n = 9). Aucune armature ne peut être diagnostiquée comme fracturée à l'impact et 2 peuvent être interprétées comme des ébauches. Seules 3 sont entières.

L'absence des nucléus lamellaires pose un problème, mais les conditions de formation de l'assemblage archéologique limitent nos interprétations puisque nous ne disposons vraisemblablement pas de l'intégralité de l'industrie. En revanche, les indices de débitages sur place sont bien présents (entames surtout) et la fabrication sur place d'armatures est documentée par les ébauches.

2.3.2.3.2 -Ressources du domaine lointain

- Les matières premières des Apennins septentrionaux

Les ressources des Apennins septentrionaux représentées par trois zones (Bardi 1, Travo et Spezia 1) rassemblent un effectif total de 207 pièces, ce qui représente 16% de l'assemblage (tableau 189). Dans la zone Bardi 1, il faut relever la présence exclusive du type 101B1. Ce dernier, bien que largement dominant

| Zone | Type | n | Fréquence | |
|---------------------------|-------|------------|-----------------------|----------------------------|
| | | | total de l'assemblage | ensembles d'Émilie-Romagne |
| Travo 1 | 102A1 | 45 | 3 % | 22 % |
| | 102A2 | 13 | 1 % | 6 % |
| | 102B1 | 30 | 2 % | 15 % |
| | 102B2 | 5 | < 1 % | 2 % |
| Total zone Travo 1 | | 93 | 7 % | 46 % |
| Bardi 1 | 101B1 | 109 | 8 % | 53 % |
| Spezia 1 | 107A1 | 5 | < 1 % | 2 % |
| Total | | 202 | 16 % | 100 % |

tableau 189 : [riparo Mochi] - Ensembles pétrographiques des Apennins septentrionaux.

| CO | Séquences | | 101B1 | 102A1 | 102A2 | 102B1 | 102B2 | 107A1 | Total |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | 1 | | | | | | 1 |
| | | Éclats non corticaux | 1 | 5 | | 1 | | 1 | 8 |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | | |
| | | Produits latéraux | | 1 | 1 | 3 | | | 5 |
| | | Produits centraux | 11 | 6 | 1 | 6 | | | 24 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | 1 | | | | 1 |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | |
| Total | | | 13 | 12 | 3 | 10 | | 1 | 39 |
| Lamelles indifférenciées | | Produits latéraux | | | | 2 | | | 2 |
| | | Produits centraux | | | 2 | 2 | 1 | | 5 |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | 1 | | | 1 | | | 2 |
| | Production | Entames et crêtes | 1 | 2 | | | | | 3 |
| | | Produits latéraux | 2 | 2 | | | | | 4 |
| | | Produits centraux | 18 | 8 | 4 | 7 | | 3 | 40 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | 2 | | | | | 1 | 3 |
| | Abandon | Nucléus épuisés | 2 | 1 | | 1 | | | 4 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | |
| Total | | | 26 | 13 | 4 | 9 | | 4 | 56 |
| Indéterminés | | Divers éclats corticaux | 1 | | | | 1 | | 2 |
| | | Divers éclats non corticaux | 13 | 11 | 1 | 2 | 3 | | 30 |
| | | Cassons | 3 | 1 | | | | | 4 |
| | | Fragments divers | 8 | 4 | | 4 | | | 12 |
| | | Micro-éclats | 45 | 4 | 3 | 1 | | | 53 |
| Total | | | 109 | 45 | 13 | 30 | 5 | 5 | 207 |

tableau 190 : [ripa-ro Mochi] - Décomptes technologiques des ensembles associés aux Apennins septentrionaux.

dans les affleurements de cette zone, y est normalement accompagné d'autres types que l'on ne retrouve pas dans cet assemblage. Cette présence exclusive du type présentant globalement les meilleures aptitudes à la taille peut constituer un indice de sélection ayant opéré dans la mise en circulation de matières premières de cette zone. Les 4 types représentés pour la famille 102 appartiennent à la variabilité des affleurements de la région Travo. Il faut noter en revanche l'absence de la famille 105 également disponible dans cette zone. Les proportions des différents types entre eux sont plutôt compatibles avec ce qui est observable dans la zone Travo 1 où ces silex sont disponibles en position primaire et subprimaire dans des formations intensément tectonisées.

| Typologie | | 101B1 | 102A1 | 102A2 | 102B1 | 102B2 | 107A1 | Total |
|---|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 2 | | | | | 1 | 3 |
| | Burins | | | | 1 | | | 1 |
| | Coches | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| | Fragments à retouche latérale | 2 | 2 | 1 | | | | 5 |
| | Pièces esquillées | 1 | 1 | | | | | 2 |
| | (Esquilles / Baguettes) | | | 1 | | 1 | | 2 |
| Armatures | Triangles | 1 | | | 2 | | | 3 |
| | (microburins) | | 1 | | 3 | | | 4 |
| | Microgravettes | 3 | 4 | | 4 | | 1 | 12 |
| | Pointes à dos courbe | | | | 1 | | | 1 |
| | Fragments à bord abattu | 3 | | | | | 1 | 4 |
| Total | | 13 | 8 | 2 | 9 | 0 | 3 | 32 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 51 | 35 | 10 | 24 | 4 | 5 | 124 |
| Taux de retouche | | 26% | 23% | 20% | 38% | 0% | 60% | 26% |

tableau 191 : [riparo Mochi] - Décomptes typologiques des ensembles associés aux Apennins septentrionaux.

L'ensemble 101B1 comprend un petit effectif de produits laminaires : presque uniquement des lames centrales (n = 11 : tableau 190) accompagnées de différents éclats qui peuvent être rattachés directement au schéma opératoire lamino-lamellaire (n = 2) ou non (n = 14). L'absence de nucléus et des produits liés à leur entretien, corrélée à la présence presque exclusive de lames centrales, nous conduisent à poser l'hypothèse d'apports de produits de débitages réalisés hors du site. Le débitage lamellaire, en revanche, est représenté par des produits associés à toutes les phases du débitage qui est réalisé sur place. La retouche (tableau 191) se présente différemment selon que l'on considère le débitage lamino-lamellaire ou le débitage lamellaire autonome. Dans le premier cas, le taux de retouche est important (7 outils pour un total de 13 supports) ce qui est en accord avec l'hypothèse d'un apport de supports produits hors du site. Concernant la production lamellaire, le taux de retouche est plus faible, avec 6 armatures pour 22 lamelles associées.

Les ensembles associés aux silex de la Maiolica (102) sont semblables au précédent. Dans tous ces cas, on retrouve des supports appartenant aux phases de production laminaire associés à quelques éclats, mais aucun nucléus ni sous-produits du débitage en dehors d'un seul éclat de réfection de la surface de débitage. Des outils aménagés sur lames sont présents dans tous ces ensembles, avec des taux de retouche toujours proches de 20 %. Parallèlement, ces ensembles comportent presque tous de petits effectifs lamellaires et tous les éléments de la chaîne opératoire sont présents, au moins pour 102A1 et 102B1.

Des ressources plus méridionales sont représentées par un petit effectif de 5 pièces de radiolarite de type 107A1 provenant de la zone Spezia 1. Ce petit ensemble est formé d'un grattoir sur lame, isolé, lié à un débitage lamino-lamellaire et de quatre produits associés à un débitage lamellaire sur tranche. Ce second sous-ensemble comprend notamment une tablette évoquant un débitage sur place pour ce schéma opératoire, ainsi qu'une

| Région | Zone | Type | n | Fréquence | |
|--------------|---------------|-------|------------|-----------------------|---------------------------------|
| | | | | total de l'assemblage | ensembles de Provence orientale |
| Nord-Var | Indifférencié | 210A1 | 9 | 1 % | 5 % |
| | | 306B1 | 41 | 3 % | 25 % |
| | | 308A1 | 10 | 1 % | 6 % |
| | | 308C3 | 1 | < 1 % | 1 % |
| | Nord-Var 1 | 208A1 | 20 | 2 % | 12 % |
| | | 308A2 | 12 | 1 % | 7 % |
| | Nord-Var 3 | 303A1 | 44 | 3 % | 26 % |
| | | 303B3 | 22 | 2 % | 13 % |
| Caussols | Caussols 3 | 309A1 | 8 | 1 % | 5 % |
| Perinaldo | Perinaldo 1 | 106A1 | 38 | 3 % | 19 % |
| Total | | | 205 | 16 % | 100 % |

tableau 192 : [riparo Mochi] - Ensembles pétrographiques du corridor littoral.

| CO | Séquences | | 106A1 | 208A1 | 210A1 | 303A1 | 303B3 | 306B1 | 308A1 | 308A2 | 308C3 | 309A1 | Total | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | 1 | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| | | Éclats non corticaux | 2 | 1 | | 2 | 2 | 3 | | 2 | | | | 10 |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | | | | | | | |
| | | Produits latéraux | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | 2 |
| | | Produits centraux | 4 | 2 | 1 | 3 | | 4 | | 2 | | | 3 | 15 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | | | | |
| | | Nucléus épuisés | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 8 | 3 | 2 | 6 | 2 | 8 | 1 | 4 | 0 | | 3 | 29 | |
| Lamelles ind. | Produits latéraux | | | | | | | | | | | | | |
| | Produits centraux | 4 | 2 | | 1 | | | | | | | | 3 | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | | | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | 1 | 2 | | | | | | | | 3 |
| | | Produits latéraux | 1 | 3 | | 3 | | 4 | 2 | | | | | 12 |
| | | Produits centraux | 7 | 4 | 3 | 6 | 1 | 15 | | 2 | | 1 | | 32 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | 1 | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| | Abandon | Nucléus épuisé | 1 | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 10 | 7 | 4 | 12 | 1 | 20 | 2 | 2 | 0 | | 1 | 49 | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | | 1 | | 2 | 2 | | 1 | | | | 6 | |
| | Divers éclats non corticaux | 1 | 4 | 1 | 1 | 13 | 4 | 1 | 1 | | | | 25 | |
| | Cassons | | | | | | | | | | | | | |
| | Fragments divers | 14 | 2 | | 8 | 2 | 1 | 4 | 3 | | | 3 | 20 | |
| | Micro-éclats | 1 | 2 | 1 | 16 | 2 | 6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 32 | |
| | Total | 38 | 20 | 9 | 44 | 22 | 41 | 10 | 12 | 1 | | 8 | 167 | |

tableau 193 : [ripaio Mochi] - Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral.

microgravette fracturée à l'impact et une ébauche de bord abattu. Parmi les microgravettes, on relève plusieurs traces d'impacts ($n = 4$) mais la majorité des pièces sont fracturées sans stigmate diagnostique ($n = 10$).

- Les matières premières du corridor littoral (hors local)

Les ensembles liés aux sources de matières premières du corridor littoral réunissent au total 205 pièces, soit 16% de l'assemblage (tableau 192). Les effectifs par type sont assez importants (proches d'une dizaine de pièces ou supérieurs) et peuvent atteindre une quarantaine d'objets.

| Typologie | | 106A1 | 208A1 | 210A1 | 303A1 | 303B3 | 306B1 | 308A1 | 308A2 | 308C3 | 309A1 | Total |
|---|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | 3 |
| | Troncatures | | | | | | 2 | | | | | 2 |
| | Burins | | 1 | | | | | | | | 1 | 2 |
| | Racloirs | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| | Fragments à retouche latérale | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | 3 |
| | Pièces esquillées | 1 | | | 1 | | | | | | | 2 |
| | Retouches irrégulières | 1 | | | | | 2 | | | | | 2 |
| Armatures | Triangles | | 2 | 1 | 1 | | | | | | | 4 |
| | Microgravettes | 3 | | 2 | 3 | | 4 | | 1 | | 1 | 11 |
| | Pointes à bord abattu partiel | | | | | | | | | | | 1 |
| | Fragments à bord abattu | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 |
| | Deux bords abattus | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| | Lamelles à dos | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| Total | | 3 | 4 | 3 | 5 | 0 | 9 | 1 | 3 | 0 | 3 | 31 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 14 | 16 | 7 | 19 | 18 | 34 | 4 | 8 | 1 | 4 | 125 |
| Taux de retouche | | 14% | 25% | 43% | 26% | 0% | 26% | 25% | 38% | 0% | 75% | 25% |

tableau 194 : [riparo Mochi] - Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral.

Deux groupes de ressources exploitées peuvent être individualisés dans cet espace : les silex originaires des affleurements nord-varois, à 70-90 km du site vers l'ouest, d'une part, les silex de Perinaldo, situés à 10-15 km vers l'est, de l'autre.

Les premiers représentent l'effectif le plus important. Dans ces ensembles, les produits du débitage lamino-lamellaire sont peu nombreux (entre 1 et 8 pièces) et sont principalement formés d'éléments issus de la phase de production (n = 17) et d'éclats (11 directement associables au débitage lamino-lamellaire ; tableau 193). En dehors d'un nucléus, aucun produit technique n'est documenté alors que les outils retouchés sont relativement nombreux en regard de l'effectif des produits associés (tableau 194) : grattoirs, troncatures, burins auxquels il faut ajouter au moins une partie des triangles. Les sous-ensembles lamellaires sont mieux fournis (n = 49) mais marqués par de fortes disparités d'un ensemble à l'autre. L'image de débitages réalisés sur place ressort dans l'ensemble même si, pris séparément, ils sont difficilement interprétables. Le nucléus lamellaire (ensemble 303A1) est installé sur un éclat gélifracté (les deux faces naturelles de l'éclat sont conservées). La retouche sur supports lamellaires est également bien développée avec, au total, 11 microgravettes et plusieurs autres armatures à bord abattu. Plusieurs microgravettes portent les stigmates d'une fracture d'impact (n=7) et 9 pièces à bord abattu peuvent être interprétées comme des ébauches.

Les silex de Perinaldo forment un ensemble limité (n = 38) qui présente un profil économique comparable aux précédents. Le débitage lamino-lamellaire n'est en effet représenté que par des produits isolés issus de la phase de production de supports : lames latérales

| Région | Zone | Type | n | Fréquence | |
|-----------------------|-----------------|-------|-----|-----------------------|-----------------------------------|
| | | | | total de l'assemblage | ensembles de Provence occidentale |
| Vaucluse | Indifférencié | 201B5 | 1 | < 1 % | < 1 % |
| | | 301 | 43 | 3 % | 16 % |
| | Vaucluse Sud | 301D2 | 74 | 6 % | 27 % |
| | Vaucluse Sud 14 | 301A2 | 57 | 4 % | 21 % |
| | Vaucluse Sud 2 | 301C1 | 15 | 1 % | 6 % |
| Vaucluse ou Ventoux | | 201A0 | 65 | 5 % | 24 % |
| | | 201B2 | 1 | < 1 % | < 1 % |
| | | 201B4 | 2 | < 1 % | 1 % |
| Total Vaucluse | | | 267 | 21 % | 98 % |
| Evenos | Evenos 1 | 204A1 | 5 | < 1 % | 2 % |
| Total | | | 272 | 21 % | 100 % |

tableau 195 : [riparo Mochi] - Ensembles pétrographiques de Provence occidentale.

| CO | Séquences | | 201A0 | 201A4 | 201B2 | 201B4 | 201B5 | 204A1 | 301A0 | 301A2 | 301C1 | 301D2 | Total | |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | 2 | | | | | | | 1 | | 9 | 12 | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | | | | | | | |
| | | Produits latéraux | | | | | 1 | 1 | | 5 | 1 | 2 | 10 | |
| | | Produits centraux | 7 | 1 | | | | | | 2 | | 3 | 13 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | | | |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 9 | 1 | | | 1 | 1 | | 8 | 1 | 15 | 28 | |
| Lamelles indifférenciées | Produits latéraux | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| | Produits centraux | | 2 | | | | 2 | | | | | 4 | | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 | |
| | | Production | Entames et crêtes | 4 | | | | | | | 1 | | 2 | 6 |
| | Produits latéraux | | | | | | | | | 4 | 3 | 4 | 7 | |
| | Produits centraux | | 22 | | | | | | | 26 | 5 | 12 | 39 | |
| | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | | | | | |
| | Réfections du plan de frappe | | 2 | | | | | | | | | | | 2 |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | | | 1 | | | | 1 | | 2 | 3 | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 29 | | | 1 | | | 33 | 8 | 20 | 58 | | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | 1 | 1 | | 1 | | | | 4 | | 6 | 13 | |
| | Divers éclats non corticaux | | 10 | 3 | 1 | | | 1 | | 5 | | 14 | 39 | |
| | Cassons | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| | Fragments divers | | 8 | | | | | 1 | 14 | 3 | 5 | 10 | 41 | |
| | Micro-éclats | | 6 | 2 | | | | | 29 | 4 | 1 | 9 | 51 | |
| Total | | | 65 | 9 | 1 | 2 | 1 | 5 | 43 | 57 | 15 | 74 | 272 | |

tableau 196 : [riparo Mochi] - Décomptes technologiques des ensembles de Provence occidentale.

| Typologie | | 201A0 | 201A4 | 201B2 | 201B4 | 201B5 | 204A1 | 301A0 | 301A2 | 301C1 | 301D2 | Total |
|---|-------------------------------|------------|-----------|-----------|-------------|------------|----------|------------|------------|-----------|------------|-------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | | | | | 1 | | | | | 2 |
| | Burins | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| | Coches | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| | Retouches irrégulières | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| | Fragments à retouche latérale | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| | (Esquilles / Baguettes) | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| Armatures | Triangles | 1 | | | | | | | 1 | | | 2 |
| | (microburins) | 3 | | | | | | | | | | 3 |
| | Microgravettes | 5 | | | | | | | 4 | 1 | | 10 |
| | Pointes à bord abattu partiel | 3 | | | | | | | | | | 3 |
| | Fragments à bord abattu | 5 | | | | | | | 5 | | 1 | 11 |
| | Pointes à dos et troncature | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| Total | 16 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 11 | 1 | 2 | 33 | |
| Total support (bruts et retouchés) | 50 | 7 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0 | 50 | 9 | 53 | 176 | |
| Taux de retouche | 32% | 14% | 0% | 0% | 100% | 25% | - | 22% | 11% | 4% | 19% | |

tableau 197 : [Riparo Mochi] - Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale.

(n = 1) et centrales (n = 4) associées à quelques rares éclats (n = 3). Parmi ces supports on relève plusieurs outils retouchés. Parallèlement, un débitage lamellaire entièrement réalisé sur place est documenté par des produits associés aux différentes phases de la chaîne opératoire. Le nucléus montre l'utilisation d'un éclat ou d'une lame, à versant cortical d'une épaisseur de 9 mm, gamme de dimensions qui pourrait être compatible avec les produits du débitage lamino-lamellaire. Ce fait signale encore une fois l'articulation entre les deux schémas opératoires. Trois microgravettes sont aménagées sur des supports lamellaires.

- Les matières premières de Provence occidentale

Les ensembles liés aux ressources de Provence occidentale (tableau 195) forment un effectif relativement important (n = 272 ; 21 %). Si certains ensembles ne comptent que très peu de pièces, d'autres, en revanche, réunissent des séries conséquentes.

Un premier groupe correspond aux silex de famille 201 (silex bédouliens urgoniens), représentés par 4 types différents. Le principal, 201A0, correspond aux silex dits blonds. Sans décompte des quartz détritiques suivant la méthode que nous avons définie (cf. Annexe 1), il n'est pas possible d'opérer la distinction entre les sources du Ventoux et celle des monts du Vaucluse. Un signal plutôt septentrional est cependant fourni par les 3 autres types documentés (201B2 ; 201B4 et 201B5). Un peu à part puisqu'originaires d'une zone plus méridionale, les silex de type 204A1 appartiennent au groupe des ressources bédouliennes de Provence occidentale ; ils sont issus de formations aptiennes de la région Evenos et ne sont représentés ici que par un effectif très faible (n = 5).

Le second groupe correspond aux silex oligocènes provenant d'affleurements se situant globalement au sud et à l'est de l'ensemble des sources de la famille 201. Parmi ces silex appartenant à la famille 301, une partie importante des pièces (micro-éclats) ne peut faire l'objet d'une détermination au niveau du type, nous avons donc préféré les réunir dans un groupe indifférencié. Les différents types reconnus par ailleurs correspondent aux meilleures matières premières disponibles dans cet ensemble de ressources : 301A2 (zone Vaucluse Sud 14) ; 301C1 (zone Vaucluse Sud 2) et 301D2 (sous-région Vaucluse Sud).

Les ensembles formés par des pièces uniques (201B5 ; 201B2) ou des effectifs très faibles (201B4, n = 2 ; 204A1, n = 5) documentent des apports de produits isolés, lames issues du débitage lamino-lamellaires et/ou éclats (tableau 196). Aucun produit issu d'un débitage lamellaire n'a été reconnu pour ces ensembles. En revanche, un nucléus à lamelles aménagé sur lame documente la mise en place sur le site d'un débitage lamellaire autonome à partir d'une lame importée.

Pour tous les autres ensembles, la représentation de la chaîne opératoire lamino-lamellaire reste erratique. Principalement composés de produits centraux ou latéraux, ils ne comprennent aucune entame et un seul fragment de nucléus. Les éclats, plus nombreux, qu'ils soient corticaux ou non, sont difficilement interprétables, mais au moins une partie d'entre eux peut être rattachée sans ambiguïté à ce schéma opératoire.

| CO | Séquences | | 117 | 2000 | 2000A1 | 2000B | 2000C | 2000X | 2000XX | Total | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|------------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | 1 | | 1 | | | | 2 |
| | Production | Entames et crêtes | | | 1 | | | | | | 1 |
| | | Produits latéraux | | 1 | 2 | | 1 | 1 | 3 | | 8 |
| | | Produits centraux | 3 | | 3 | | 2 | 1 | 1 | | 10 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | | | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 3 | 1 | 7 | | 4 | 2 | 4 | 21 | |
| Lamelles indifférenciées | Produits latéraux | | | | | 2 | 1 | 1 | | 4 | |
| | Produits centraux | 1 | | 8 | 1 | 5 | 6 | 5 | | 26 | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | | 1 | | | 1 | |
| | Production | Entames et crêtes | | 1 | | | | | | | 1 |
| | | Produits latéraux | 2 | | | | | | | | 2 |
| | | Produits centraux | 5 | 6 | | | | | | | 11 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | | 1 | | | | | | 1 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | |
| Total | | | 7 | 7 | 1 | | 1 | | | 16 | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | 1 | | | 1 | | | | 2 | |
| | Divers éclats non corticaux | 3 | 5 | 3 | 1 | 4 | 4 | 1 | | 21 | |
| | cassons | | | | | | 3 | | | | |
| | Fragments divers | 4 | 7 | 1 | | 5 | 109 | 4 | | 130 | |
| | Micro-éclats | 3 | 65 | 4 | | 1 | 11 | 7 | | 91 | |
| Total | | | 21 | 86 | 24 | 2 | 23 | 138 | 22 | 316 | |

tableau 198 : [ripa-ro Mochi] - Décomptes technologiques des ensembles hors-référentiel.

| Typologie | | 117 | 2000 | 2000A1 | 2000B | 2000C | 2000X | 2000XX | Total |
|---|-------------------------------|-----|------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | 1 | 2 | | | 2 | | 5 |
| | Coches | | | 1 | | 1 | | | 2 |
| | Retouches irrégulières | 1 | | | | | | | 1 |
| | Pointes à retouche bilatérale | 1 | | | | | | | 1 |
| | Fragments à retouche latérale | | | 1 | | | | | 1 |
| Armatures | Triangles | | | 1 | | | 3 | | 4 |
| | (microburins) | 1 | 1 | 2 | | | 1 | | 5 |
| | Microgravettes | | 1 | 1 | | | 2 | | 4 |
| | Pointes à dos courbe | | | | | | 1 | | 1 |
| | Fragments à bord abattu | 2 | | | | 1 | | 1 | 4 |
| | Deux bords abattus | | | 1 | | | | | 1 |
| Total | | 4 | 2 | 7 | 0 | 2 | 8 | 1 | 24 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 14 | 14 | 18 | 2 | 17 | 15 | 11 | 91 |
| Taux de retouche | | 29% | 14% | 39% | 0% | 12% | 53% | 9% | 26% |

tableau 199 : [riparo Mochi] - Décomptes typologiques des ensembles hors-référentiel.

L'ensemble 301D2 apparaît légèrement différent des autres. Plusieurs éclats liés au débitage lamino-lamellaire sont présents de même qu'un fragment de nucléus; ils pourraient documenter un débitage lamino-lamellaire mené sur place. Les débitages lamellaires autonomes sont bien représentés dans trois ensembles différents (201A; 201B4; 301C1 et 301D2). Même si la chaîne opératoire est diversement représentée d'un ensemble à l'autre, elle apparaît globalement plus complète que pour la production lamino-lamellaire. Des entames sont présentes dans deux des ensembles et un nucléus seul constitue l'un des autres ensembles. Ces matières premières donnent donc l'image de débitages réalisés intégralement sur place depuis des supports issus de débitages lamino-lamellaires. La retouche est relativement diversifiée même si l'effectif total d'outils retouchés est faible (tableau 197). Les armatures forment la majorité des pièces retouchées pour ces ensembles. Aucune pièce ne porte de stigmates d'une fracture à l'impact alors que nous pouvons déterminer quatre ébauches.

- Les matières premières hors référentiel

Un ensemble de silex associés aux matières premières de la Scaglia Rossa, dont l'origine peut être située à plus de 350 km du site vers l'Est, soit dans les Marches, soit en Vénétie, documente les distances d'approvisionnement les plus importantes. Cet ensemble n'est formé que de produits isolés sans aucun indice de débitage sur place, que ce soit pour la production lamino-lamellaire ou la production lamellaire autonome. Dans l'un et l'autre cas, des produits retouchés voisinent avec des supports bruts. Les deux armatures sont fracturées mais sans trace diagnostique d'impact.

Les autres ensembles, indéterminés ou indéterminables, n'apportent que peu d'information. Hétérogènes, ils ne peuvent pas être interprétés économiquement, autrement qu'en termes de présence/absence pour certains éléments importants. En particulier, on relèvera la présence d'un nucléus dans une matière première qui pourrait évoquer un silex italien. Ce nucléus est un nucléus à lamelle sur un bloc naturel présentant une morphologie proche de celle d'un éclat épais. En dehors d'une crête en silex italien indéterminé, aucun élément, au sein de ces différents ensembles, n'appartient à une étape du débitage lamino-lamellaire autre que celle déjà sur-représentée dans l'assemblage. Ces ensembles ne peuvent donc pas remettre en cause les observations faites dans le reste de la collection.

2.3.2.4 - Synthèse

Les schémas opératoires mis en évidence par l'étude de l'assemblage sont les mêmes que ceux qui avaient été reconnus dans l'industrie de la couche 1 de la grotte des Enfants : un débitage lamino-lamellaire mené sur un cintre relativement ouvert sans réel aménagement des volumes, et un débitage lamellaire autonome mené sur lame/éclat ou sur volumes équivalents, en exploitant une convexité latérale très fermée. Le territoire d'approvisionnement est également parfaitement analogue (annexe 6 : fig. 11, page 980).

La représentativité de l'assemblage reste mal maîtrisée sur ce site : on ne sait pas, dans l'état actuel des recherches, si le matériel que nous étudions correspond à la totalité des dépôts archéologiques ou à une partie seulement. Les recherches en cours pour identifier des collections issues d'autres campagnes de fouilles à riparo Mochi devraient permettre de répondre à cette interrogation. Tant que ce doute ne sera pas levé, les interprétations économiques devront rester prudentes et tenir compte de ce biais possible. La chaîne opératoire lamino-lamellaire est mal documentée et correspond à des effectifs limités. Dans le cas des matières premières locales, le débitage semble être mené sur place. Le taux de retouche est relativement faible pour ces matériaux.

Pour les autres ressources concernées, les indices de débitage sont presque totalement absents. Pour un total, tous ensembles confondus, de 66 lames centrales et 26 recoupes, on ne compte qu'une seule entame et 2 nucléus (un entier et un fragment). Le taux de retouche est relativement élevé, de l'ordre du tiers : sur un total de 92 lames ou lamelles issues de ces débitages, 31 sont retouchés. Ces géomatériaux sont donc introduits majoritairement sous forme d'outils et/ou de supports bruts. Le débitage sur place est envisageable dans de rares cas mais ne représente qu'une part mineure dans la constitution de l'assemblage.

On relève certains déséquilibres dans l'utilisation des différentes matières premières d'un type d'outil à l'autre : les lames retouchées sont préférentiellement aménagées sur des silex des Apennins septentrionaux, les pièces à encoches sont exclusivement liées aux matériaux de Provence occidentale et des Apennins septentrionaux, les grattoirs sont plus abondants pour les matières premières locales et au-delà pour celles du corridor littoral. Ces déséquilibres relatifs restent difficilement interprétables au vu des effectifs engagés. De manière générale, c'est tout de même une absence (ou au moins une faiblesse) de la différenciation des économies de matière première qui doit être relevée.

Les débitages lamellaires, beaucoup plus importants numériquement, sont en revanche presque toujours représentés par des ensembles comprenant toutes les étapes de la chaîne opératoire. Les volumes exploités sont extraits des produits et sous-produits de la chaîne opératoire lamino-lamellaire ou peuvent faire l'objet d'une récolte spécifique (cas des éclats gélifractés). Cette seconde option est strictement réservée aux ressources locales. La fabrication (ébauches, microburins...) et l'utilisation (fractures d'impact) des armatures sont documentées pour tous les types pétrographiques.

Dans de rares ensembles, liés aux silex de Provence orientale et à ceux de la Scaglia Rossa, des armatures isolées ont pu être reconnues. Ces pièces pourraient documenter un apport

| Microgravettes | Entière | Fracture non diagnostique | Impact | Ébauche |
|---------------------------------|---------|---------------------------|--------|---------|
| isolées | 1 | 5 | | 1 |
| production sur place documentée | 10 | 19 | 6 | 4 |

tableau 200 : [riparo Mochi] - Fracturation des armatures.

d'armatures finies sur le site. Mais les limites de l'interprétation définies par la collection nous poussent à afficher une certaine prudence sur ce point. La fracturation des armatures ne fournit par

ailleurs aucun argument univoque : la fracturation est importante pour ces armatures (5 sur 7) mais aucune trace d'impact indiscutable n'est présente et on identifie même une ébauche probable (fracture Krukowski).

Les triangles ne présentent jamais de fracture diagnostique d'un impact axial. En l'absence d'études tracéologiques sur ce type d'armature durant l'Épigravettien récent, nous ne pouvons dire si cette absence a un sens ou si elle est liée à un type d'emmanchement particulier. En revanche, la fabrication de ces triangles sur le site est bien documentée par plusieurs microburins et ce sur lames ou sur lamelles issues des deux schémas opératoires, donc, à la fois sur des lames produites hors du site et apportées et sur des lamelles produites sur le site.

Les triangles sont absents des ensembles de matières premières locales (annexe 6 : fig. 12, page 981) et, si certaines microgravettes sont produites à partir de ces matériaux, c'est dans une proportion relativement faible. La répartition des différents éléments associés à l'économie des armatures (annexe 6 : fig. 13, page 982) donne une série d'informations intéressantes. Tout d'abord, la présence de microburins concorde en partie avec celle des triangles, ainsi on ne trouve des microburins que dans deux régions (Nord-Var et Travo) qui livrent également des triangles. En revanche, deux régions qui ont livré des triangles (Vaucluse et Bardi) ne comprennent aucun microburin. Le rapport entre le nombre d'armatures impactées et armatures entières est en partie lié à l'origine des ressources. Ainsi, les armatures impactées sont absentes des ensembles locaux et, à l'opposé, elles deviennent dominantes dans des ensembles plus lointains comme Vaucluse, Spezia ou Bardi. Parallèlement, la présence d'ébauches pour presque toutes les régions montre bien la fabrication de nouvelles armatures sur le site à partir de matières premières d'origines variées. Les matières premières des Apennins septentrionaux montrent une représentation relativement plus importante dans ces catégories d'armatures que sur la totalité du matériel.

La dichotomie qui apparaît dans l'économie des outillages est donc très marquée : les outils retouchés sont aménagés sur des supports produits hors du site. Les armatures, microgravettes et triangles sont, dans la très grande majorité, produits sur place et généralement à partir de supports qui le sont également.

2.4 - Pié Lombard

2.4.1 - Présentation du site

Le site de Pié-Lombard à Tourrettes-sur-Loup dans les Alpes-Maritimes a été découvert en 1962 par A. Mellira. Il a fait l'objet de fouilles dirigées par P.-J. Texier en 1971-1975, 1983-1985 et 1996. Principalement connu pour ses niveaux attribués au Paléolithique moyen (Texier, 1974; Porraz, 2006; Texier et al., 2011), ce site a cependant livré un petit assemblage attribuable à l'Épigravettien récent (ensemble I). Les études se sont concentrées sur les niveaux moustériens plus riches, alors que l'assemblage lithique épigravettien (n = 77) n'a été analysé que récemment et que la faune de ce niveau (n = 293) reste encore non étudiée.

L'assemblage a été récolté dans l'ensemble stratigraphique I (couches a, b et c) déposé au sommet des niveaux moustériens en discordance suite à un ravinement des niveaux anciens. L'analyse des quartz a montré un transport faible, aux travers du réseau karstique dans un climat relativement plus froid et sec que l'actuel (Texier et al., 2011). Le matériel a été récolté en stratigraphie et localisé dans l'espace. Le tamisage systématique à l'eau des sédiments assure une récolte de la totalité du matériel archéologique.

Nous avons procédé à une étude préliminaire de ce petit assemblage en début de doctorat (Texier et al., 2011). Ce travail ayant été réalisé alors que nos connaissances concernant l'Épigravettien régional restaient faibles, aussi nous avons jugé nécessaire d'y revenir. Par ailleurs, l'analyse des matières premières a pu être affinée en s'appuyant sur les progrès du référentiel. Ce retour sur le matériel, en collaboration avec N. Naudinot a permis de rediscuter l'attribution chronologique de l'assemblage (Tomasso et al., 2014). Nous reprendrons ici ces résultats issus de ce travail commun.

Dans un premier temps, un rapprochement avait pu être proposé avec l'Épigravettien de l'abri Martin à Gréolières (*cf. infra*), mais la reprise des données dans un contexte maintenant mieux maîtrisé nous a amené à rapprocher ce site d'une phase plus ancienne (Tomasso et al., 2014).

Deux datations ont été récemment obtenues sur des fragments d'os de bouquetins¹, sélectionnés à proximité des éléments d'industries lithique. Les deux dates obtenues sont très anciennes et relativement divergentes : 20 639 – 20 167 cal. BCE (#r14) et 22 581 – 22 073 cal. BCE (#r15). Elles sont en contradiction avec l'attribution que nous proposons à une phase récente de l'Épigravettien (Allerød). Les causes possibles d'une telle divergence peuvent être à rechercher dans les conditions de formation du dépôt avec, peut-être, une accumulation sur le temps long d'éléments de faune. Le lithique semblant former un assemblage homogène, il n'est pas impossible qu'il relève pour sa part d'un événement unique, lié à une occupation ponctuelle. Une telle hypothèse inciterait en tout état de cause à la prudence dans l'interprétation des données

1. Nous ne recevons les résultats de ces datation qu'alors que la rédaction de cette thèse est en passe d'être achevée.

| Région | Famille | Type | n | % |
|-----------------------------------|---------|-------|----|------|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | 2 | 2 % |
| | 301 | 301D2 | 1 | 1 % |
| Total 1 — Provence occidentale | | | 3 | 4 % |
| 2 — Corridor littoral | 207 | 207A1 | 13 | 16 % |
| | 208 | 208A1 | 5 | 6 % |
| | 209 | 209 | 4 | 5 % |
| | 210 | 210A1 | 2 | 2 % |
| | 306 | 306B1 | 22 | 27 % |
| | 308 | 308B5 | 5 | 6 % |
| | 311 | 311 | 16 | 20 % |
| Total 2 — Corridor littoral | | | 67 | 88 % |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | 1 | 1 % |
| Total 3 — Apennins septentrionaux | | | 1 | 1 % |
| Indéterminés | 2000 | | 5 | 6 % |
| | Brulés | | 5 | 6 % |
| Total général | | | 81 | |

tableau 201 : [Pié Lombard] - Matières premières identifiées dans l'industrie lithique.

2.4.2 - Étude de l'ensemble stratigraphique I

2.4.2.1 - Identification des matières premières

Les matières premières identifiées dans l'industrie de Pié Lombard (tableau 201) appartiennent pour leur très grande majorité à l'espace local et par extension au corridor littoral (88 %). Parmi les matériaux représentés, les silex lutétiens de la région de Biot, strictement locaux représentent un des effectifs dominants ($n = 16$), comme les silex du Bajocien-Bathonien à peine plus éloignés² ($n = 13$). Ces deux matières premières dont les sources sont proches du site présentent des aptitudes limitées à la taille. Ce sont des silex secs, d'aspect chailleux, présentant de fréquentes irrégularités. Les gîtes, à l'heure actuelle, présentent des densités de blocs assez faibles et ne représentent donc pas des ressources réellement importantes.

L'ensemble Bajocien-Bathonien (207A1) est associé sans difficulté avec les affleurements de la zone Rouret 1 qui s'étend juste en limite de l'espace théoriquement considéré comme proche. Ces silex, oolithiques ou non, sont généralement aisés à diagnostiquer. À un certain état d'altération, ils peuvent pourtant s'avérer plus difficiles à différencier de certains matériaux tertiaires également exploités sur le site. Le caractère oolithique, quand il est présent, est alors un des critères les plus efficaces de distinction, l'absence de bioclastes lacustre en est évidemment un second. Ces matières premières sont disponibles en position primaire ou subprimaire sous forme de blocs polyédriques. Les silex de famille 311 (Lutézien de Biot), de mauvaise qualité générale, sont disponibles dans une aire proche, jouxtant directement l'espace théoriquement considéré comme local. Dans cette région fortement urbanisée, la réalité de l'extension des formations géologiques reste cependant difficile à cerner. Ces matières premières présentent par ailleurs d'importantes convergences avec certains types des conglomérats nord-varois.

Ces derniers représentent un effectif total très important ($n = 38$), largement dominé par les silex lutétiens de type 306B1 ($n = 22$). Les silex du secondaire (Valanginien, 208 ; Jurassique supérieur, 209 et Turonien, 210) ne forment quant à eux que de petits ensembles (resp. $n = 5$; $n = 4$ et $n = 2$). Les ensembles de silex tertiaires sont liés à des matières premières connues exclusivement dans les bassins nord-varois, mais la forte altération du matériel rend relativement difficile la description précise des types. Avec un certain risque d'erreur dans l'attribution des pièces les plus altérées à l'un ou l'autre de ces types, nous avons pu distinguer deux ensembles : le premier associé à un silex plus fin, à gravelles évoquant le Lutétien, type 306B1 et un type plus détritique et irrégulier évoquant le 308B5.

Trois ensembles documentent pour leur part l'exploitation de formations à silex du secondaire : Jurassique supérieur (209A1), Valanginien (208A1) et Turonien (210A1). Les deux premiers sont essentiellement disponibles en position primaire, respectivement dans la région Caussols et dans la zone Nord-Var 2. Le troisième ensemble peut pour sa part se rapporter à un approvisionnement en position sub-secondaire dans les conglomérats nord-varois.

2. Nous parlons ici en distance pondérée. En distance euclidienne, les silex du Bajocien sont en fait plus proches que ceux de Biot, mais le relief plus marqué vers le nord conduit à évaluer une plus grande distance pondérée.

| Schéma opératoire | n |
|------------------------|-----------|
| Lamino-lamellaire | 35 |
| Lamellaire sur tranche | 35 |
| Indéterminés | 11 |
| Total | 81 |

Les matériaux plus lointains ne forment que des effectifs très réduits. Les silex bédouliens (201A, n = 2) et oligocènes (301D2, n = 1) documentent des approvisionnements originaires de Provence occidentale. Les radiolarites de type 101B1 (n = 1) sont, quant à elles, originaires des Apennins septentrionaux.

tableau 202 : [Pié Lombard]
Effectifs par schéma opératoire.

2.4.2.2 - Analyse des schémas opératoires

Nous l'avons dit plus haut, l'assemblage de Pié Lombard, ensemble I, est particulièrement limité (n = 81). Les différents ensembles sont très contrastés par la qualité de la matière première, les chaînes opératoires représentées et leur fractionnement. Vu au niveau global, l'assemblage documente la présence de deux schémas opératoires, une production lamino-lamellaire d'une part, une production lamellaire autonome de l'autre. Les effectifs représentés par ces deux chaînes opératoires sont équivalents (tableau 202) mais nous allons voir que ces effectifs masquent des réalités très contrastées.

2.4.2.2.1 - Le schéma lamino-lamellaire

La description de ce schéma opératoire restera sommaire. Nous ne pouvons en effet appuyer notre propos que sur des sources d'informations partielles : les seuls produits laminaires pour une partie des ensembles et l'ensemble de la chaîne opératoire, dans des modalités adaptées aux matières premières de mauvaise qualité, pour d'autres.

Le débitage est mis en place sur des blocs peu aménagés, en exploitant les convexités naturellement disponibles. La faiblesse des phases d'aménagement se traduit en particulier par la fréquence des recoupes corticales (n = 7 ; fig. 126 : n^{os} 3,5,7) durant le débitage, effectif

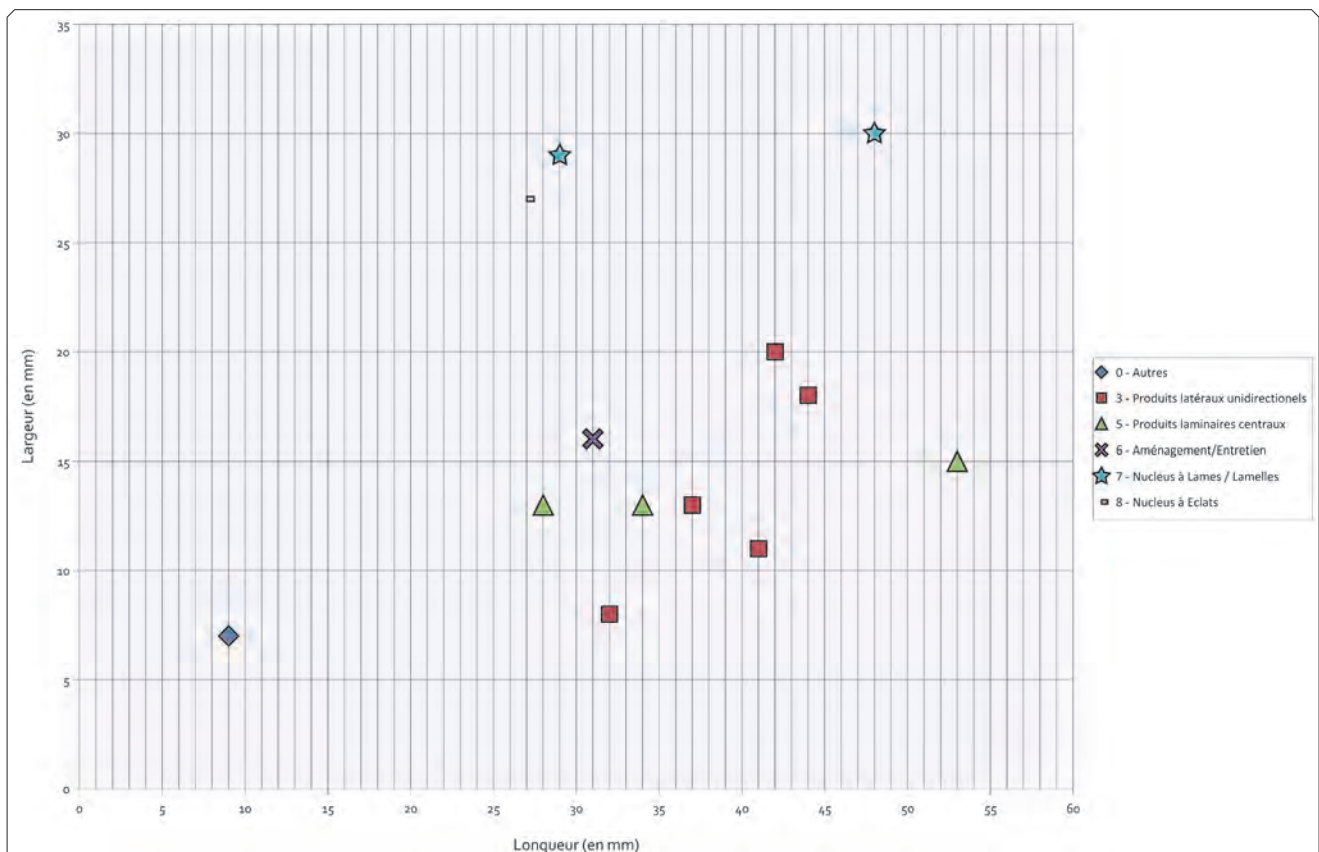


fig. 125 : [Pié Lombard] - Dimensions des produits du débitage lamino-lamellaire.

qu'il faut comparer à l'unique recoupe de crête que compte l'assemblage. Les dimensions initiales des blocs ne semblent pas dépasser les 60 mm si l'on se fie aux plus grands supports laminaires (fig. 125).

Le débitage est essentiellement unidirectionnel, même si le recours à un plan de frappe opposé est documenté sur certains supports ($n = 3$). Les modalités de ces changements de plan de frappe ne peuvent pas être interprétées dans un contexte tel que celui-ci. Les produits sont extraits à la pierre tendre après une abrasion systématique du talon.

Les convexités de la surface de débitage sont relativement peu marquées. La carène, en particulier, est totalement plate ou presque. Cette quasi-absence de convexité longitudinale est rendue possible par l'utilisation de la pierre tendre et permet de produire des supports rectilignes. En revanche, elle tend à favoriser l'occurrence de réfléchissements. La convexité latérale, plus marquée, reste relativement ouverte, ainsi, les lames régulières produites sont plutôt larges et fines, et tendent à avoir une section trapézoïdale (fig. 126 : n° 1,4,8).

La progression du débitage intégrant de fréquentes recoupes, qui servent à re-cintrer la surface de débitage, permet d'entretenir cette convexité. La régularisation de la nervure au moment de l'enlèvement de cette recoupe peut intervenir (sous la forme d'une néocrête donc) mais semble rester marginale (1 seul cas dans l'assemblage ; fig. 126 : n° 10). Le plan de frappe est entretenu par des tablettes massives qui emportent toute la surface du plan frappe sur une épaisseur qui peut être importante au vu des dimensions des produits. L'angle de chasse recherché est proche de 90° , et cet angle semble entretenu tout au long du débitage. Les produits de ce schéma opératoire sont des lames et lamelles dont les largeurs s'étalent de manière continue entre 28 et 8 mm (fig. 126).

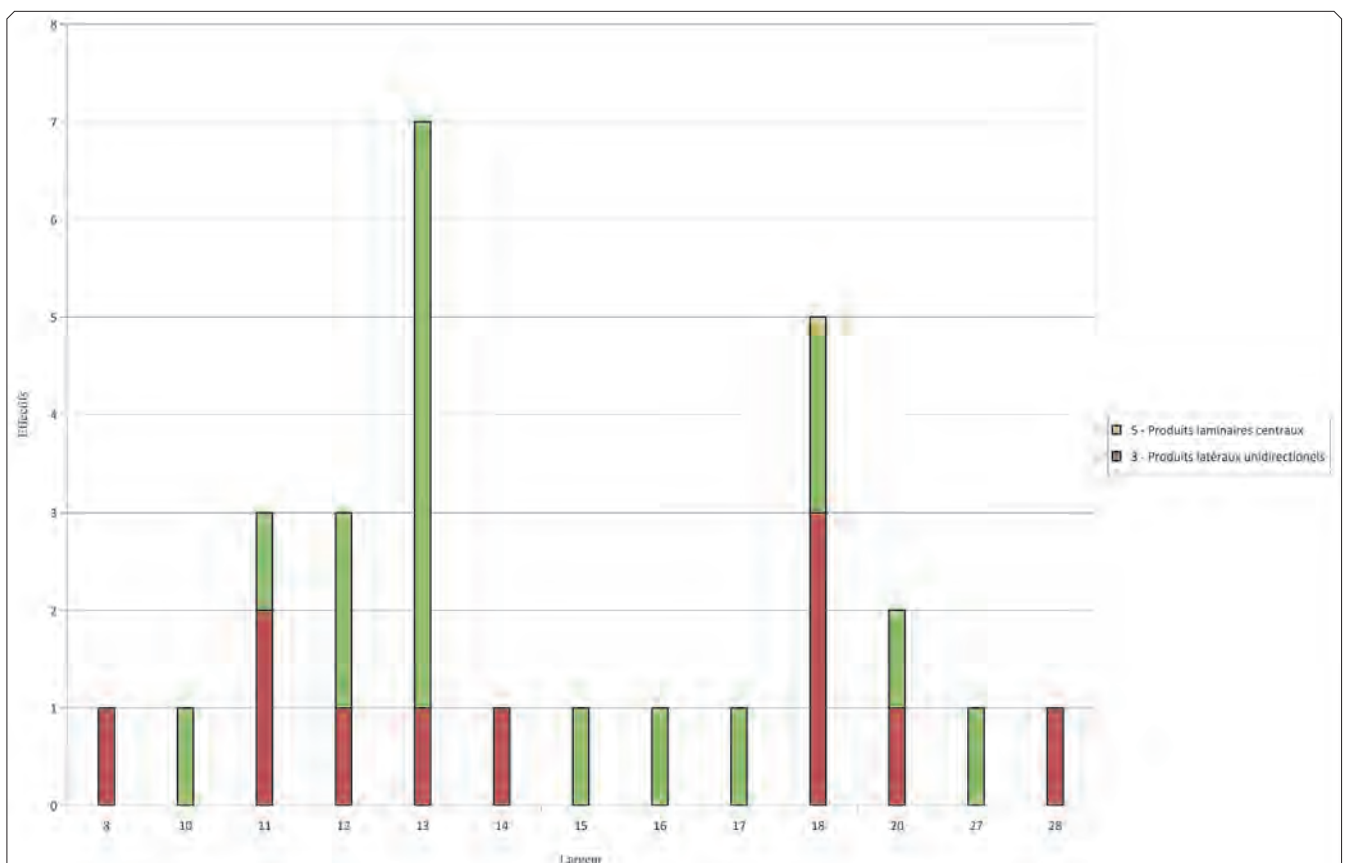


fig. 126 : [Pié Lombard] - Largeurs des produits du débitage lamino-lamellaire.

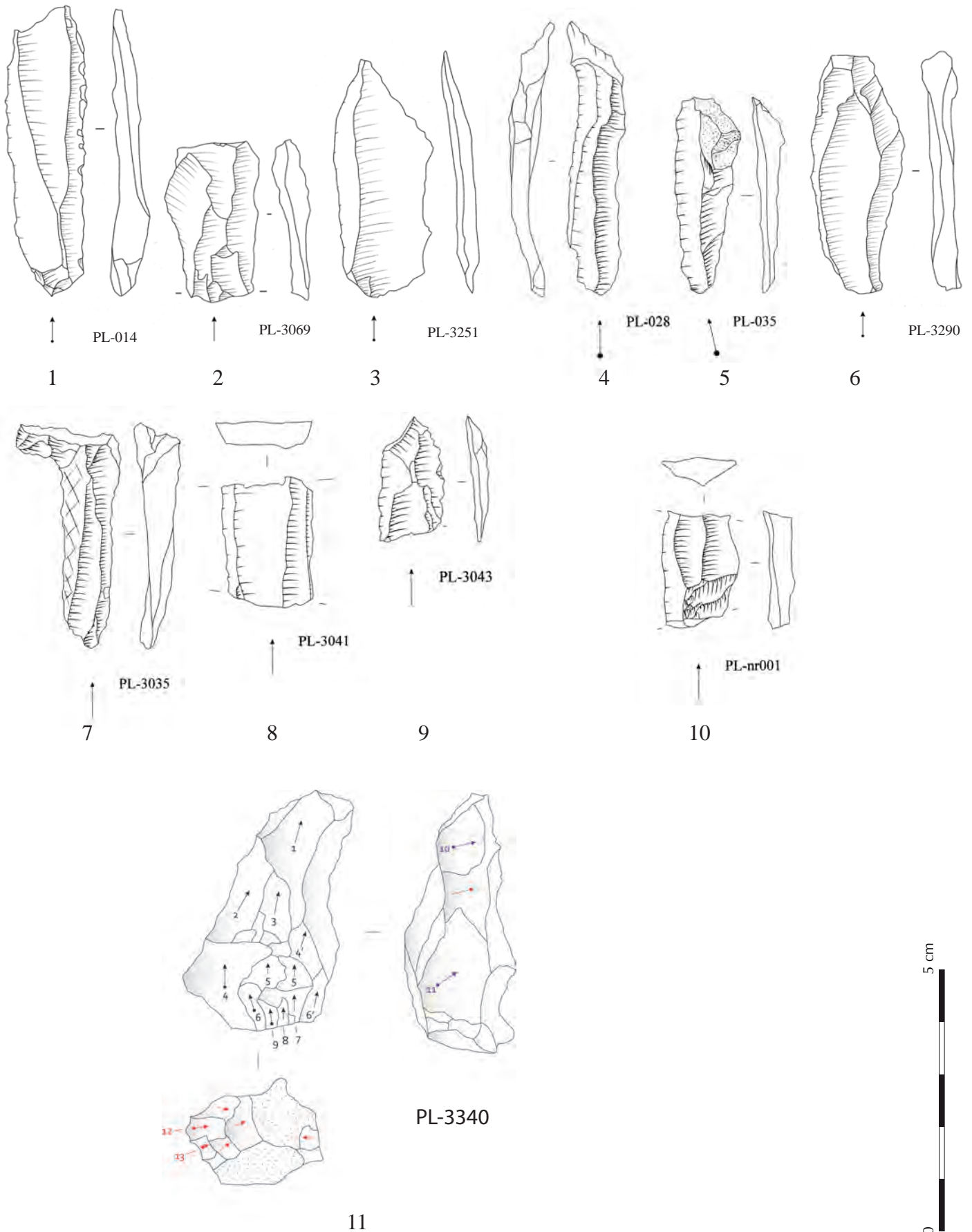


fig. 127 : [Pié Lombard] - Produits lamino-lamellaires et nucléus.

Dans le cas des matières premières médiocres exploitées sur le site (matières premières locales notamment), une simplification opératoire est évidente et aboutit à une production de supports s'apparentant plus à des éclats qu'à de vraies lames ou lamelles, notamment en fin de séquence opératoire. Pourtant, dans tous les aspects techniques, ces débitages s'apparentent aux productions lamino-lamellaires et semblent représenter une simplification opératoire à mettre directement en lien avec la qualité des matières premières.

Les nucléus associés à des débitages ($n = 3$; fig. 127 : n° 11) sont tous abandonnés à un niveau avancé d'exploitation. Les convexités sont épuisées et des réfléchissements rendent la poursuite du débitage impossible. Leurs dimensions varient en longueur mais sont comparables en largeur (30 mm environ).

2.4.2.2.2 -Le schéma lamellaire autonome

Parallèlement au schéma opératoire lamino-lamellaire, une production lamellaire, destinée exclusivement à fournir des supports pour la fabrication d'armatures, est assurée par des débitages autonomes. Ce second schéma opératoire est plus directement documenté dans l'assemblage et peut être décrit avec plus de précisions que le précédent. Les produits issus de ces débitages sont étroits (tableau 203 ; fig. 128 : n°s 2-3,5). L'indice d'allongement est nettement plus marqué que pour le schéma précédent. Même si les faibles effectifs de cette série limitent la représentativité des valeurs mesurées.

Les volumes débités présentent des caractéristiques communes, même si leur nature peut varier. Ils présentent toujours une surface longue et étroite encadrée par deux flancs orthogonaux tendant à converger vers la face opposée (fig. 128 : n° 1). Une telle conformation du volume est au centre du schéma opératoire mis en place. Les volumes sélectionnés sont de deux natures : éclats-lames issus de débitages lamino-lamellaires ($n = 2$) ou éclats naturels/cassons ($n = 2$) présentant une morphologie équivalente.

Le plan de frappe est aménagé par des enlèvements portés depuis l'un des flancs du futur nucléus. Ces éclats larges et profonds aménagent une surface de plan de frappe globalement plate et orthogonale à la future surface de débitage. Dans le cas des lames/éclats, cet aménagement s'apparente à une troncature. L'ouverture du débitage lamellaire est préparée par une crête à un versant aménagé. Les enlèvements de crêtes, courts, ont pour vocation de régulariser la nervure de ce premier enlèvement, et ils n'ont aucune incidence sur le volume global. L'ensemble du débitage sera mené au percuteur tendre minéral.

Les modalités de débitage sont variées d'un nucléus à l'autre. Si certaines invariances sont remarquables, d'autres points, en revanche, démontrent une grande souplesse dans l'adaptation au volume initial. Dans tous les cas, la surface de débitage se maintient strictement sur la surface étroite initiale, aucune ouverture vers l'un ou l'autre des flancs ne vient élargir cette surface qui reste donc très fortement cintrée. Les entretiens de la surface restent marginaux ; on ne relève aucune néocrête et les recoupes sont brutes, qu'elles reprennent le flanc cortical ($n = 1$) ou la face inférieure de l'éclat redébité ($n = 2$). Les réfléchissements peuvent être réparés par l'enlèvement d'une lamelle épaisse et massive qui emporte toute la surface de

| Chaîne opératoire | Type de produits | n | Allongement | | | |
|---------------------|-------------------|---|-------------|---------|---------|------------|
| | | | Moyenne | Minimum | Maximum | Écart type |
| Lamino-lamellaire | Recoupes | 7 | 2.9 | 2.2 | 3.5 | 0.7 |
| | Produits centraux | 3 | 2.8 | 2.1 | 4 | 0.7 |
| Lamellaire autonome | Recoupes | 2 | 2.5 | 1.7 | 3.3 | 1.2 |
| | Produits centraux | 3 | 4.2 | 3.3 | 5.8 | 1.4 |

tableau 203 : [Pié Lombard] - Dimensions des produits lamellaires.

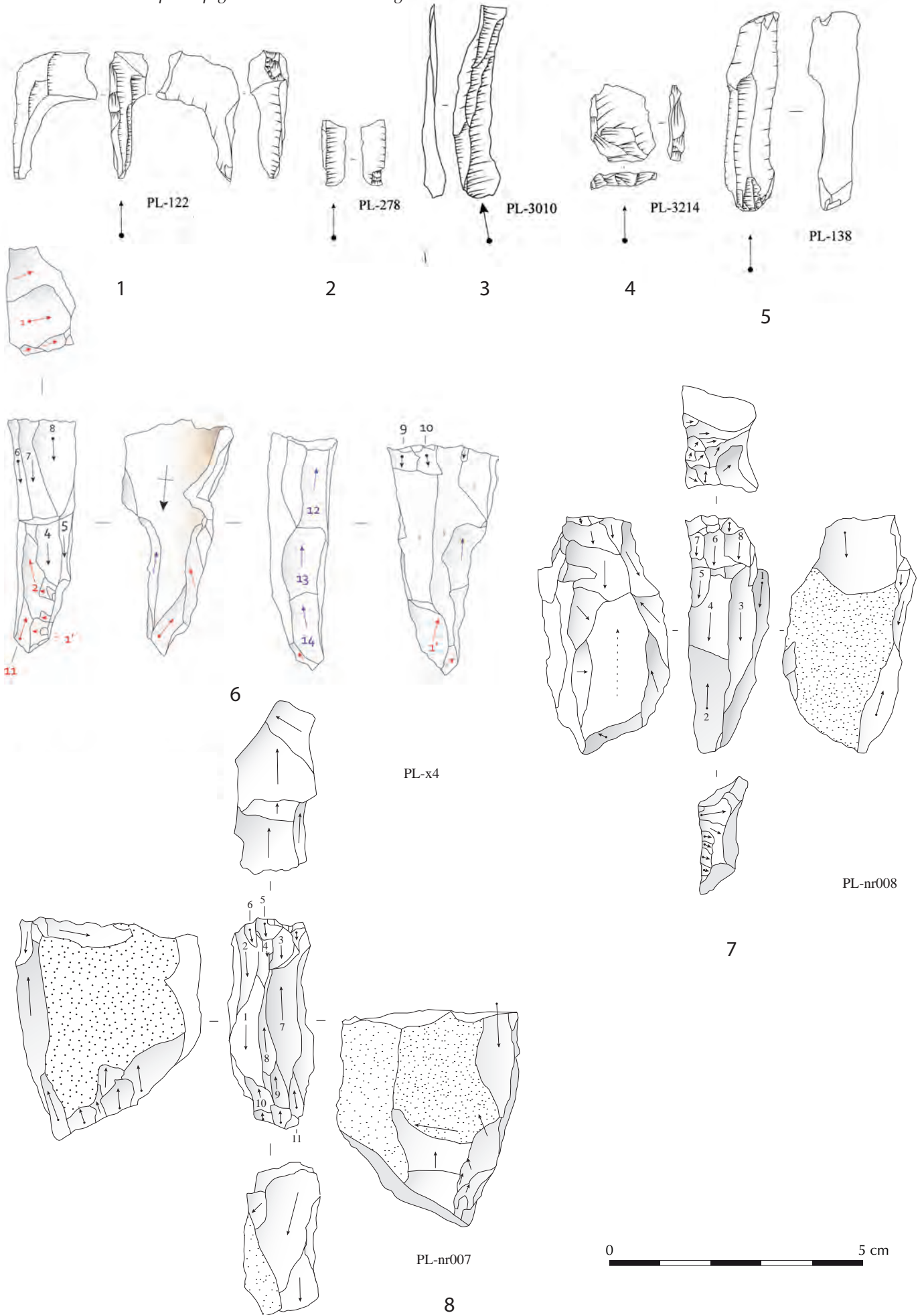


fig. 128 : [Pié Lombard] - Produits lamellaires autonomes et nucléus.

débitage. Le plan de frappe, qui ne semble pas systématiquement faire l'objet d'un entretien, est repris par des éclats de réfection qui emportent toute la largeur du plan de frappe et réfléchissent plus ou moins loin le long du plan (fig. 128 : n° 4). Ces réfléchissements successifs s'accumulent donc progressivement sur la surface.

Sur les 4 nucléus présents dans l'assemblage, seuls trois peuvent être bien interprétés (fig. 128 : n°s 6-8), le quatrième étant repris en pièce esquillée après l'abandon de la production lamellaire est quant à lui beaucoup plus difficile à lire. Dans les trois cas, la surface de débitage initiale fonctionne dans une modalité bidirectionnelle préférentielle. Des enlèvements lamellaires depuis un plan de frappe secondaire permettent d'entretenir la partie distale de la surface de débitage. Ces enlèvements sont généralement courts. Le plan de frappe secondaire ne semble pas aménagé et ne fait pas l'objet d'un entretien équivalent au plan de frappe principal. Les lamelles bidirectionnelles sont ainsi relativement fréquentes dans l'assemblage (n = 4). Pour deux nucléus, une seconde séquence lamellaire est mise en place après l'abandon de la première. Cette seconde séquence, plus simple que la première, ne fait l'objet d'aucune préparation, soit que le plan de frappe principal de la première séquence soit réutilisé (on exploite alors le bord opposé dans la même direction que le précédent), soit que le débitage s'appuie sur la surface de débitage initiale qui sert alors de plan de frappe (on exploite alors le bord opposé dans une direction opposée au précédent). Dans les deux cas, cette seconde séquence reste strictement unidirectionnelle.

2.4.2.2.3 - Transformation des supports

La proportion de pièces retouchées est relativement importante (tableau 204) et la diversité des types d'outils également, même si plusieurs catégories ne sont représentées que par une seule pièce. Les armatures représentent la majorité des produits retouchés.

- L'outillage retouché
- ♦ Les troncatures (n = 2)

L'assemblage compte 2 troncatures, respectivement normales et obliques. Ces deux outils présentent peu de points communs et diffèrent autant en termes de support (éclat ou lame, crête dans un cas) que de retouche (proximale ou distale, rectiligne ou concave). La matière première est en revanche la même pour les deux troncatures qui sont aménagées sur des lames en silex lutétien 306B1.

- ♦ Les grattoirs (n = 2)

L'assemblage ne compte que deux grattoirs (fig. 129 : n°s 1-2). Les supports utilisés pour l'aménagement de ces deux outils sont différents : lame centrale à 4 versants, régulière et rectiligne dans un cas ; tablette de débitage lamellaire probable, à face supérieure irrégulière dans l'autre cas. Pour ces deux grattoirs, le front est distal, direct et à convexité marquée. Les dimensions sont équivalentes : 31x16 mm pour le premier et 29x20 mm pour le second. Les matières premières appartiennent au corridor littoral, Lutétien local dans un cas (311) et nord-varois dans l'autre (306B1).

| Typologie | | n |
|---|-------------------------------|-------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 2 |
| | Troncatures | 2 |
| | Coches | 1 |
| | Retouches irrégulières | 2 |
| | Perçoirs | 1 |
| | Pièces esquillées | 1 |
| Armatures | Microgravettes | 8 |
| | Pointes à dos à base tronquée | 1 |
| | Pointes à troncature oblique | 2 |
| | Triangles | 1 |
| | Lamelles à dos | 2 |
| | Lamelles à dos tronquées | 1 |
| Fragments à bord abattu | 4 | |
| Total | | 27 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 74 |
| Taux de retouche | | 36 % |

tableau 204 : [Pié Lombard] - Typologie de l'assemblage.

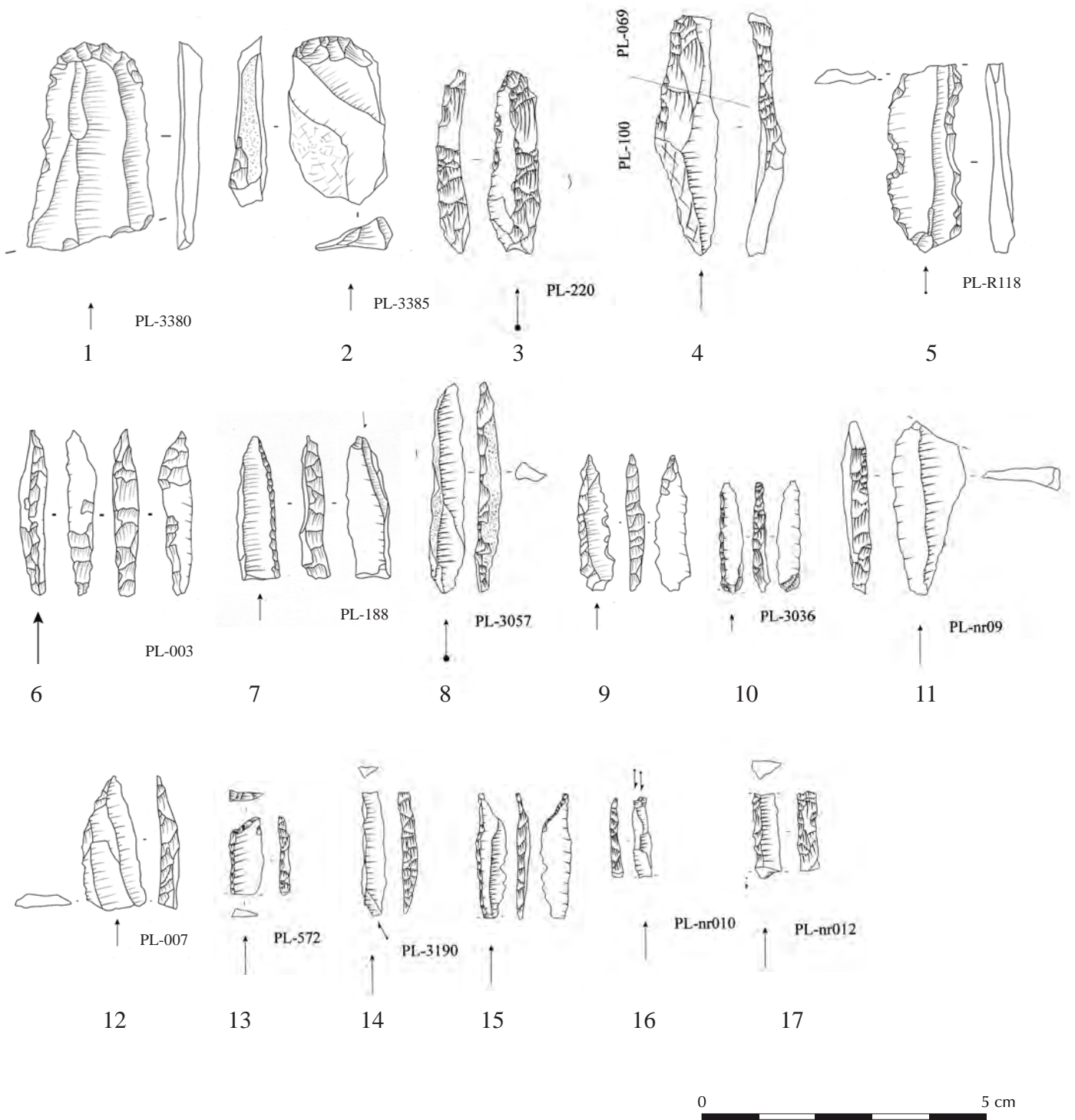


fig. 129 : [Pié Lombard] - Outils retouchés et armatures.

- ◆ Encoches (n = 1)

Ce type d'outil n'est représenté que par une lame encochée (fig. 129 : n° 5). Les encoches aménagées sur ce support (n = 5) sont toutes directes. Sur le bord senestre, les deux encoches visibles sont bien distinctes (pas de chevauchement, ni de continuité de la retouche). Sur le bord dextre, en revanche, trois encoches au moins sont différenciables, mais elles se recoupent largement formant donc une large zone concave le long du bord. Le support utilisé est une lame centrale, régulière, à nervures parallèles et rectilignes. Cette lame encochée forme à elle seule « l'ensemble » 301D2 (Oligocène des Alpes de Haute-Provence) et c'est le seul outil retouché aménagé dans une matière première n'appartenant pas au corridor littoral.

- ◆ Pièces esquillées (n = 1)

L'assemblage ne compte qu'une pièce esquillée, aménagée sur un nucléus en fin d'exploitation.

- ◆ Autres retouches (n = 1)

On notera la présence d'un perçoir sur une lamelle néocrète (fig. 129 : n° 3). La retouche reste très marginale et cantonnée à l'extrémité distale de la lamelle. La pointe est fracturée en torsion.

- Les armatures

Les armatures forment l'essentiel des produits retouchés de l'assemblage (n = 18). Elles forment un groupe assez hétérogène dominé par les microgravettes.

- ◆ Les microgravettes

Les microgravettes (fig. 129 : n°s 6-10) sont aménagées sur des lamelles étroites et rectilignes. On ne note aucune latéralisation préférentielle, le bord abattu pouvant être dextre (n = 2), senestre (n = 4) ou indéterminé (n = 2). L'apex est distal, à une exception près. Le bord opposé au dos est fréquemment régularisé par une retouche directe (n = 2) ou rasante inverse (n = 3). La retouche du bord abattu peut être directe (n = 3) ou croisée (n = 4). Cet ensemble d'armatures compte un taux de pièces impactées (n = 5) ou fracturées (n = 1) remarquable et seulement 2 armatures sont entières. Les armatures entières ou sub-entières ont des dimensions semblables (23 à 35 mm de long pour 5-6 mm de large).

On remarquera également deux pièces particulières qui illustrent le type de support recherché par les tailleurs. Ces deux microgravettes sont aménagées sur des entames de débitage lamellaire. La section

| Région | Famille | Type | Lamelles à dos | Microgravettes | Pointes à dos arqué | Pointes à dos et troncature | Fragments de pièce à bord abattu | |
|-----------------------------|---------|-------|----------------|----------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| 1 — Provence occidentale | 201 | 201A | 1 | 1 | | | | |
| 2 — Corridor littoral | 208 | 208A1 | | 1 | | 1 | | |
| | 209 | 209 | 1 | | | | | |
| | 210 | 210A1 | | 2 | | | | |
| | 306 | 306B1 | | 1 | | 2 | 2 | |
| | 308 | 308B5 | | | | | 1 | |
| | 311 | 311 | | 2 | 1 | | | |
| Total 2 — Corridor littoral | | | | | 6 | 1 | 3 | 3 |
| 3 — Apennins septentrionaux | 101 | 101B1 | | 1 | | | | |
| Indéterminés | 2000 | | 1 | | | 1 | | |
| Total général | | | 3 | 8 | 1 | 3 | 4 | |

tableau 205 : [Pié Lombard] - Matières premières des armatures.

| chaîne opératoire | Séquences | | 207A1 | 311A1 | Total | |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | 1 | | |
| | | Produits latéraux | | 4 | 2 | 6 |
| | | Produits centraux | | 4 | 6 | 10 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | 2 | 1 | 2 |
| | | Changements de plan de frappe | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | | 3 | 3 |
| Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | |
| Total | | | 11 | 12 | 21 | |
| Lamelles indifférenciées | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | 1 | 2 | | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | 1 | |
| | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | | | 3 | |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | |
| | Abandon | Réfections du plan de frappe | | | 1 | |
| | | Nucléus épuisés | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | |
| Total | | | | | 5 | |
| Indéterminable | Divers éclats corticaux | | 1 | 1 | 2 | |
| | Divers éclats non corticaux | | | | | |
| | Cassons | | | | | |
| | Fragments divers | | | | | |
| | Micro-éclats | | | 1 | 1 | |
| Total | | | 13 | 16 | 29 | |

tableau 206 : [Pié Lombard] - Décomptes technologiques des ensembles locaux.

| Typologie | | 207A1 | 311A1 |
|---|----------------|-----------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | 1 |
| | Perçoirs | 1 | |
| Armatures | Microgravettes | | 2 |
| | Triangles | | 1 |
| Total | | 1 | 4 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 13 | 12 |
| Taux de retouche | | 8% | 33% |

tableau 207 : [Pié Lombard] - Décomptes typologiques des ensembles locaux.

triangulaire symétrique est conservée et le dos de l'armature est aménagé sur la face inférieure de la lamelle par une retouche croisée rasante. Cette retouche ne modifie donc que très marginalement le support.

C'est dans cette catégorie d'objet qu'on rencontre la plus grande diversité de matières premières représentées. Aux matières premières locales (311; n = 2) s'ajoutent plusieurs silex issus des bassins nord-varois (n = 4) ou plus lointains : silex bédouliens de Provence occidentale (201A; n = 1) et radiolarites (101B1; n = 1). Ces deux armatures constituent les témoins des plus longues distances de circulation de matière première. Dans le cas des radiolarites, il s'agit d'une microgravette et dans le cas du Bédoulien, d'une lamelle à dos.

- ♦ Autres armatures à bord abattu

Les autres armatures présentent un faible effectif, ne permettant pas de distinguer de possibles ébauches et celles qui représentent réellement des types différents. On remarquera la présence d'une pointe à base tronquée et d'un triangle sur lame (fig. 129 : n° 11) qui sont des types d'armatures rencontrés dans d'autres assemblages étudiés plus haut (grotte des Enfants C1 et Mochi A notamment). Les lamelles à dos ou à dos et troncatures (fig. 129 : n° 12-13), comme dans les assemblages cités, sont présentes, mais restent rares. Elles sont aménagées, comme les microgravettes, sur des lamelles probablement issues du débitage lamellaire sur tranche.

2.4.2.3 - Analyse des ensembles

2.4.2.3.1 - Matières premières de l'espace proche

- Les silex du Bajocien-Bathonien (207A1)

L'état d'apport sur le site est difficile à évaluer, mais deux éléments sont à prendre en compte : la rareté des produits corticaux et/ou produits de mise en place du débitage d'une part, la présence de plusieurs accidents et sous-produits de débitage, de l'autre (tableau 206). La réduction à l'extrême de la mise en forme des nucléus perceptible pour le débitage lamino-lamellaire rend difficile l'interprétation de l'état d'apport : soit que les nucléus aient été préparés hors du site, soit qu'ils n'aient pas été préparés du tout et que les débitages aient été initialisés directement sur des blocs bruts. En tout état de cause, le débitage est intégralement réalisé sur place. Les dimensions maximales des volumes apportés ne semblent pas devoir dépasser les 50 mm.

Aucune preuve évidente de débitage lamellaire sur tranche n'est présente dans cet ensemble constitué exclusivement de produits issus d'un schéma opératoire lamino-lamellaire intégré dont découlent des produits de dimensions variées, de largeurs comprises entre 17 et 6 mm. La retouche (tableau 207) se limite à une unique pièce : une petite lamelle néocrète appointée en partie distale et dont la pointe est fracturée (fracturation en torsion).

- Les silex tertiaires de Biot (311)

L'apport sur le site se fait sous la forme de blocs irréguliers et seul le schéma opératoire lamino-lamellaire est représenté (tableau 206), dans une modalité très simplifiée de production de supports allongés évoluant en fin de séquence opératoire vers une production d'éclats plutôt que de lamelles. La production est initialisée sur un support peu ou pas préparé. Aucun produit ne documente d'aménagement de crête, mais plusieurs (n = 2)

| chaîne opératoire | Séquences | | 208A1 | 209B1 | 210A1 | 306B1 | 308B5 | Total |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | | | |
| | | Produits latéraux | | 3 | | 1 | | 4 |
| | | Produits centraux | | | | 7 | | 7 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | |
| | | Réfection du plan de frappe | 1 | | | | | 1 |
| | | Changements de plan de frappe | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | | | |
| Total | | | 1 | 3 | | 8 | | 12 |
| Lamelles indifférenciées | | Produits latéraux | | | | | | |
| | | Produits centraux | | | | | | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | 1 | | 1 |
| | Production | Entames et crêtes | | | 1 | | | 1 |
| | | Produits latéraux | 2 | 1 | | 1 | | 4 |
| | | Produits centraux | 2 | | 1 | 8 | 3 | 14 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | | | 2 | 2 | 4 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | |
| Total | | | 4 | 1 | 2 | 12 | 5 | 24 |
| Indéterminable | | Divers éclats corticaux | | | | | | |
| | | Divers éclats non corticaux | | | | 1 | | 1 |
| | | Cassons | | | | | | |
| | | Fragments divers | | | | 1 | | 1 |
| | | Micro-éclats | | | | | | |
| Total | | | 5 | 4 | 2 | 22 | 5 | 38 |

tableau 208 : [Pié Lombard] - Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral.

| Typologie | | 208A1 | 209B1 | 210A1 | 306B1 | 308B5 | Total |
|---|--------------------------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | | | 1 | | 1 |
| | Troncatures | | | | 2 | | 2 |
| | Retouches irrégulières | | 1 | | 1 | | 2 |
| Armatures | Microgravettes | 1 | | 2 | 1 | | 4 |
| | Pointes à dos à base tronquée | | | | 1 | | 1 |
| | Pointes à troncature oblique | 1 | | | 1 | | 2 |
| | Lamelles à dos | | 1 | | | | 1 |
| | Fragments à bord abattu | | | | 2 | 1 | 2 |
| Total | | 2 | 2 | 2 | 9 | 1 | 15 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 5 | 4 | 2 | 20 | 3 | 31 |
| Taux de retouche | | 40% | 50% | 100% | 45% | 33% | 49% |

tableau 209 : [Pié Lombard] - Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral.

montrent l'exploitation de nucléus à flanc corticaux. Les nucléus abandonnés montrent des volumes irréguliers sans aménagement ou presque. Des enlèvements sur les flancs semblent liés à des réfections ponctuelles puisqu'ils sont discontinus et irréguliers. Les produits de ces débitages, irréguliers et peu normés, sont investis dans la fabrication d'outils (1 grattoir) ou d'armatures (2 microgravettes et 1 triangle : tableau 207). Les deux microgravettes aménagées sur des lamelles issues du débitage lamino-lamellaire illustrent bien l'absence de frontière entre les productions lamellaires intégrées au débitage lamino-lamellaire et les productions lamellaires autonomes.

2.4.2.3.2 -Matières premières lointaines

- Les matières premières du corridor littoral (hors local)

Les ensembles tertiaires (306B1 et 308B5) comprennent une part de produits issus du débitage lamino-lamellaire et une part de produits issus de débitages lamellaires autonomes (tableau 208). Le premier sous-ensemble (n = 10) est principalement formé de produits laminaires ou lamellaires réguliers dont quatre sont retouchés (1 grattoir, 2 tronçatures, 1 retouche latérale : tableau 209). Ces produits, pour certains de dimensions notables, sont isolés, et l'hypothèse d'une importation sur le site est la plus évidente. Le grattoir en particulier est aménagé sur une lame issue d'une surface de débitage à nervures parfaitement parallèles et sur une convexité longitudinale parfaitement maîtrisée (plate). Ce type de produits est totalement incompatible avec les rares indices de débitage sur place, y compris pour les autres matières premières.

Les sous-ensembles lamellaires pour leur part apparaissent plus complets : produits lamellaires retouchés ou non et nucléus sur tranches (n = 4). Ces débitages suivent la modalité décrite plus haut. Les éclats apportés sont de deux types : éclats gélifractés (n = 2) fournissant naturellement une morphologie équivalente à des éclats épais, lame épaisse (n = 1) ou éclat (n = 1). Quel que soit le support, leur production n'est pas documentée sur le site et ces nucléus ont donc été importés. Dans le cas des éclats gélifractés au moins, l'apport se fait dans la perspective de ces débitages. Pour la lame et l'éclat, il n'est pas possible de trancher entre une réutilisation de supports importés pour une autre raison et l'import de volume à débiter. La distinction entre les deux ensembles est remarquable : l'ensemble 308B5 se forme à partir de volumes naturels non transformés ; l'ensemble 306B1 se forme par le redébitage de lames/éclats débités précédemment. L'objectif de production d'armatures associé à ces débitages (n = 6) est bien documenté. Des fractures d'impact sont présentes sur deux armatures (un fragment de bord abattu et la pointe à dos à base tronquée) et aucune de ces armatures n'est entière. En revanche, aucune ébauche évidente n'a été reconnue pour ces deux ensembles.

Parallèlement, les ensembles associés à des silex secondaires (208A1 ; 209B1 et 210A1) ne représentent que des effectifs limités. Ils sont formés exclusivement de produits isolés sans aucun indice de débitage sur place.

Dans l'un d'eux, une tablette associée à un débitage lamino-lamellaire est présente. L'interprétation de ce produit est difficile, mais un apport comme potentielle réserve de matière première pour un débitage lamellaire sur tranche semble une hypothèse acceptable. Les trois produits laminaires qui composent l'essentiel de l'ensemble 209B1 sont issus d'un même débitage et deux d'entre eux remontent. Ce rapprochement, dans un contexte où

| chaîne opératoire | Séquences | | 201A | 301D2 | 101B1 | Total |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | |
| | | Éclats corticaux | | | | |
| | | Éclats non corticaux | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | | |
| | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | | 1 | | 1 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | |
| | | Changements de plan de frappe | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | |
| | | Fragments de nucléus | | | | |
| Total | | | 1 | | 1 | |
| Lamelles indifférenciées | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | | | | |
| Lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | | 1 | 1 |
| | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | 2 | | | 2 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisés | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | |
| Fragments de nucléus | | | | | | |
| Total | | 2 | | 1 | 3 | |
| Indéterminable | | Divers éclats corticaux | | | | |
| | | Divers éclats non corticaux | | | | |
| | | Cassons | | | | |
| | | Fragments divers | | | | |
| | | Micro-éclats | | | | |
| Total | | | 2 | 1 | 1 | 4 |

tableau 210 : [Pié Lombard] - Décomptes technologiques des ensembles de Provence occidentale et des Apennins septentrionaux.

| Typologie | | 201A | 301D2 | 101B1 | Total |
|---|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Outils retouchés | Coches | | 1 | | 1 |
| Armatures | Microgravettes | 1 | | 1 | 2 |
| | Lamelles à dos tronquée | 1 | | | 1 |
| Total | | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Taux de retouche | | 100% | 100% | 100% | 100% |

tableau 211 : [Pié Lombard] - Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale et des Apennins septentrionaux.

aucun élément n'indique la réalisation sur place du débitage, évoque le transport de lots de lames préparées en amont ou un débitage réalisé sur place à partir d'un nucléus emporté par la suite. Seule l'une de ces lames porte une retouche irrégulière, les autres restent brutes.

Les sous-ensembles lamellaires qui regroupent un total de 7 pièces sont formés presque exclusivement d'armatures ($n = 5$). L'ensemble 209B1 ne comprend en réalité qu'une lamelle à dos, aménagée sur une recoupe corticale. Cette lamelle peut donc aussi bien avoir été produite dans un schéma lamino-lamellaire que dans un schéma lamellaire autonome. Pour les deux autres ensembles en revanche, des indices de débitages menés sur tranche de lames/éclats sont présents (entame sur tranche, recoupe de face inférieure). Dans ces deux ensembles, les armatures sont des pointes : microgravettes ($n = 3$) ou pointe à dos et tronçature ($n = 1$). Deux des microgravettes sont fracturées à l'impact, les autres sont fracturées dans des conditions indéterminées.

- Les matières premières de Provence occidentale

Les ressources de Provence occidentale ne sont représentées que par 3 pièces au total (tableau 210 et tableau 211), appartenant à deux ensembles différents. Deux armatures (1 microgravette et 1 lamelle à dos tronquée) aménagées sur lamelles centrales sont associées aux silex bédouliens (201A) de la région Vaucluse-Ventoux. La microgravette montre une fracture d'impact et la lamelle à dos tronquée est fracturée.

Le second ensemble, correspondant aux silex oligocènes de type 301D2, est formé par une lame centrale aménagée par plusieurs encoches et fracturée. Cette lame est remarquablement régulière et évoque un débitage bien maîtrisé, peu comparable à ceux documentés sur les matières premières locales même si le schéma opératoire reste le même.

Ces deux ensembles peuvent s'interpréter facilement comme le résultat d'apport de produits finis. Dans les deux cas également, il s'agit de matériau appartenant aux meilleures qualités disponibles dans les aires d'origine.

- Les matières premières d'Émilie-Romagne nord-occidentale

Cet ensemble n'est composé que d'une pièce isolée, de matière première bien caractérisable correspondant au type 101B1, associée aux affleurements de la zone Bardi 1. Il s'agit (tableau 210 et tableau 211) d'un fragment apical de microgravette dont le support a été produit sur tranche d'éclat. La retouche du bord abattu est croisée, le fragment reste difficile à interpréter, mais il semble que le bord abattu soit, comme c'était le cas de l'armature en silex Turonien décrite plus haut, aménagée sur la face inférieure de la lamelle. L'armature montre un stigmatisme d'impact axial.

2.4.2.4 - Synthèse

L'étude de l'assemblage de Pié-Lombard nous amène à individualiser deux schémas opératoires : l'un lamino-lamellaire, mis en place sur des blocs peu préparés ; l'autre, lamellaire autonome, mis en place sur des éclats/lames issus du premier ou sur des géli-fracts/tecto-fracts (annexe 6 : fig. 14, page 983). Le territoire d'approvisionnement (annexe 6 : fig. 15, page 984) reste analogue à celui des différentes couches de la grotte des Enfants ou à celui de la couche A de riparo Mochi. Les matières premières des fossés nord-varois tiennent une place centrale, complétées par les ressources locales. Les matériaux lointains sont relativement discrets en quantité.

| Type d'ensemble | Entières | Fracturées | Impactées | Total |
|---------------------------|----------|------------|-----------|-------|
| débitage sur place | 4 | 4 | 4 | 12 |
| apport d'armatures seules | | 3 | 4 | 7 |

tableau 212 : [Pié Lombard] - Fracturation des armatures produites sur place ou introduites.

Une partie des débitages lamino-lamellaires est menée sur le site. Cette option ne concerne que les matières premières locales. Les outils qui leur sont associés restent rares et sont installés sur des supports médiocres.

Dans d'autres cas, des supports bruts et des outils retouchés sont introduits après avoir été produits hors du site. Ces produits proviennent de sources variées et documentent des débitages de qualité supérieure à ceux qui sont menés sur place. On remarque dans ces ensembles plusieurs lames relativement régulières.

Certaines armatures, essentiellement liées aux premières les plus lointaines³, sont également introduites sur le site. Elles sont systématiquement fracturées et une majorité d'entre elles sont impactées (tableau 212). D'autres armatures sont fabriquées sur place, dans le cadre d'une exploitation d'éclats et de gélifracts exclusivement introduits depuis les fossés nord-varois. L'apport des gélifracts documente un transport spécifique de volumes destinés à la production de supports d'armatures lamellaires : il ne s'agit pas uniquement d'une réutilisation de supports laminaires transportés pour une autre raison. Le taux de fracturation est alors plus faible et plusieurs sont entières. Un tel contraste s'interprète de manière évidente : les armatures cassées sont remplacées par de nouvelles, fabriquées sur place, et abandonnées sur le site. La présence d'armatures impactées dans les ensembles où la fabrication sur place est documentée peut s'expliquer par leur utilisation dans le temps d'occupation sur place ou par un mélange, pour un même géomatériau, entre un apport de matière à débiter et d'armatures déjà fabriquées.

3. La matière première introduite depuis la distance la plus longue est, rappelons-le, une pointe à dos en radiolarite de la zone Bardi 1.

2.5 - Monte Frignone II

2.5.1 - Présentation du site

Le site de Monte Frignone dans le Parc Naturel de l'Orecchiella (Commune de San Romano in Garfanana, Provincia di Lucca) au nord de la Toscane est un petit site de plein air. Fouillé entre 2004 et 2007 sous la direction de Mario Dini, ce site a livré deux ensembles stratigraphiques bien distincts. Les niveaux les plus développés s'apparentent à un Néolithique ancien, le matériel lithique est en cours d'étude (D. Binder, en cours). Une couche plus limitée, en épaisseur comme en superficie, a livré du matériel attribué, sur la base d'une première appréciation de l'industrie lithique, à l'Épigravettien récent. Une datation obtenue sur charbon a permis de dater cette couche à 11 441 – 11 156 cal. BCE (#151) à la fin de l'Allerød.

Les fouilles se sont étendues sur une surface de 27 m² et plusieurs sondages ont permis de vérifier les limites d'extension des niveaux archéologiques. La fouille a été menée par niveaux artificiels de 5 cm et l'ensemble des sédiments ont été tamisés à l'eau à maille de 2,5 mm.

Les sols peu épais qui caractérisent cette région ont généré certains problèmes de stratigraphie. En particulier, la formation de fentes de dessiccation a pu provoquer des déplacements de pièces, individuellement plutôt que par lots, surtout pour les plus petites. Nous avons ainsi pu écarter de l'assemblage à étudier deux petits fragments de céramique (moins de 1 cm de module et très roulés), un trapèze (MFII-AC34-012) et deux lamelles débitées par pression (MFII-AC34-001 ; MFII-AC36-050). En dehors de ces pièces, l'assemblage paraît globalement homogène d'un point de vue technique et typologique.

Nous noterons dans cette couche la présence d'un galet de grès grossier, fracturé et portant de nombreuses traces identifiables à l'œil nu. Une étude plus fine de cette pièce pourrait apporter des informations sur les percuteurs utilisés par les tailleurs.

| Région | Famille | Type | n | % |
|---|---------|-------|-----|--------|
| 4 — Toscane septentrionale | 108 | 108A1 | 1 | 0.1 % |
| | 110 | 110A1 | 38 | 5.3 % |
| | | 110A2 | 95 | 13.2 % |
| | | 110A4 | 91 | 12.7 % |
| | | 110A5 | 4 | 0.6 % |
| | | 110B1 | 52 | 7.2 % |
| | | 110B2 | 42 | 5.8 % |
| Total 4 — Toscane septentrionale | | | 323 | 44.9 % |
| 5 — Italie mal précisé | 117 | | 1 | 0.1 % |
| | 122 | | 2 | 0.3 % |
| Total 5 — Italie mal précisé | | | 3 | 0.4 % |
| Indéterminés | 2000A | | 356 | 49.5 % |
| Indéterminables | Brulés | | 36 | 5.0 % |
| | 2000XX | | 1 | 0.1 % |
| Total général | | | 719 | |

tableau 213 : [Monte Frignone] - Matières premières identifiées dans l'industrie.

2.5.2 - Étude de l'assemblage de l'US2

2.5.2.1 - Identification des matières premières

Les matières premières reconnues dans l'industrie de Monte Frignone II (tableau 213) sont essentiellement locales. Les matériaux strictement locaux (le site est situé sur un affleurement) de la Scaglia Toscana (MPALP_110) constituent en effet un pourcentage de 45 % du total de l'assemblage, 99 % si l'on exclut les matières premières indéterminées. À cette part déjà majeure, il faut ajouter les 49 % de pièces indéterminées (2000A) constituées en grande partie de matériaux très probablement locaux. C'est donc une proportion proche de 90 % de matières premières locales qu'il faut admettre. Les matériaux de la Scaglia Toscana sont encore assez mal connus, mais la diversité des types représentée sur le site semble décrire toute la diversité disponible sur les approvisionnements qui constituent la zone Garfaganana 1. Ces matériaux médiocres sont disponibles sous forme de strates siliceuses en quantité très importante. La tectonique et l'érosion fournissent en général de petits blocs polyédriques de dimensions inférieures à 10 cm.

Les radiolarites des Apennins toscans, qui proviennent de la région Liv, au sud du site, forment un effectif très réduit ($n = 1$) et représentent donc un apport minime. Ces matériaux de qualité moyenne à bonne sont disponibles à l'affleurement en grande quantité. Leur reconnaissance peut être difficile par rapport à d'autres types de radiolarites, appartenant à la formation des Diaspri (familles 101 et 107) ou à la formation de la *Scaglia Toscana* (MPALP_110). Si l'application des critères définis dans ce travail nous amène bien à identifier le type 108A1, l'unicité de la pièce et la difficulté d'établissement des critères de distinction inciteront à une certaine prudence dans l'interprétation des résultats.

Les silex noirs des Apennins sont mal localisés (MPALP_122). Leurs affleurements sont associés avec le cœur de la chaîne des Apennins et ils sont disponibles dans une aire éloignée de 2 à 5 jours de marche du site. La reconnaissance de ces silex très particuliers ne pose en revanche aucune difficulté même en l'absence d'un référentiel bien établi.

Plus lointains, les silex de la Scaglia Rossa présents dans l'assemblage (resp. $n = 1$ et $n = 2$) correspondent à des matières premières indisponibles dans une aire proche mais pour lesquelles nous ne disposons pas de bon référentiel. Un rapprochement probable avec les sources des Marches, au sud, peut être envisagé comme une hypothèse de travail.

2.5.2.2 - Les schémas opératoires

L'assemblage réunit au total 719 pièces réparties entre les différentes productions documentées : production lamino-lamellaire et production lamellaire autonome. La quantité importante de produits indéterminables est liée à la présence d'un grand nombre de micro-éclats ($n = 115$), cassons ($n = 155$) et fragments divers ($n = 124$).

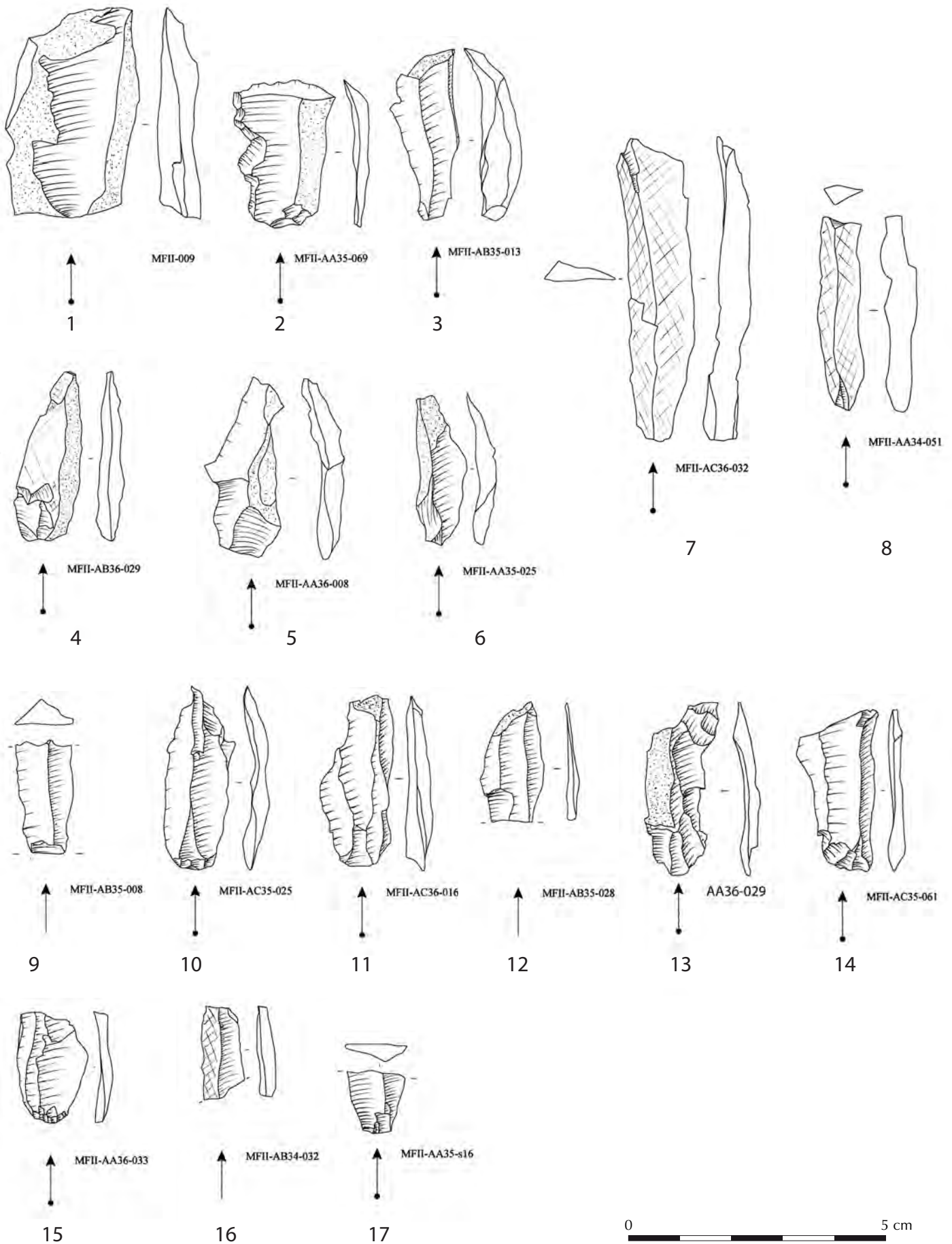


fig. 130 : [Monte Frignone] - Produits lamino-lamellaires.

2.5.2.2.1 -Débitage lamino-lamellaire

Le schéma opératoire lamino-lamellaire, en particulier les premières phases de la chaîne opératoire, est relativement bien documenté dans cet assemblage. L'aménagement des nucléus est sommaire. Dans la grande majorité des cas, l'ouverture est réalisée par l'enlèvement de lames d'entames (n = 22) et les aménagements de crêtes restent rares (n = 7). Parallèlement, les recoupes corticales sont nombreuses (n = 25), démontrant l'absence d'aménagement sur les flancs du nucléus. On ne relève en parallèle qu'une unique recoupe de crête qui souligne la rareté et la faible emprise sur les flancs de tels aménagements. Plusieurs nucléus abandonnés en tout début d'exploitation confirment encore le caractère limité de la mise en forme : sur ces nucléus, on observe systématiquement une petite série de lames réalisées sans aucune préparation préalable.

| Schéma opératoire | n |
|---------------------------------|------------|
| Lamino-lamellaire | 118 |
| Éclats | 180 |
| Lamelles indifférenciées | 9 |
| Lamellaire autonome | 11 |
| Blocs bruts de matière première | 5 |
| Indéterminés | 396 |
| Total | 719 |

tableau 214 : [Monte Frignone] - Effectifs par schéma opératoire.

Les dimensions initiales restent modestes. Quelques produits laminaires atteignent jusqu'à 90 mm de longueur, mais les dimensions sont rapidement réduites pour rentrer dans une gamme inférieure à 50 mm. Les largeurs des produits, toutes catégories techniques confondues, sont comprises entre 4 et 36 mm. La moyenne des largeurs est de 10,9 mm mais l'écart type important (4.5) indique une très faible normalisation. La distribution des largeurs (fig. 131) tend à indiquer une concentration de supports dans une gamme de 10-13 mm. Des différences apparaissent entre les différentes catégories de supports : en tendance, les recoupes tendent à être plus larges que les autres supports, alors que les lames centrales sont plus étroites avec des effectifs maximum compris plutôt entre 8 et 11 mm. De manière générale, la morphologie des produits reste irrégulière et les nervures sont rarement parallèles (fig. 130).

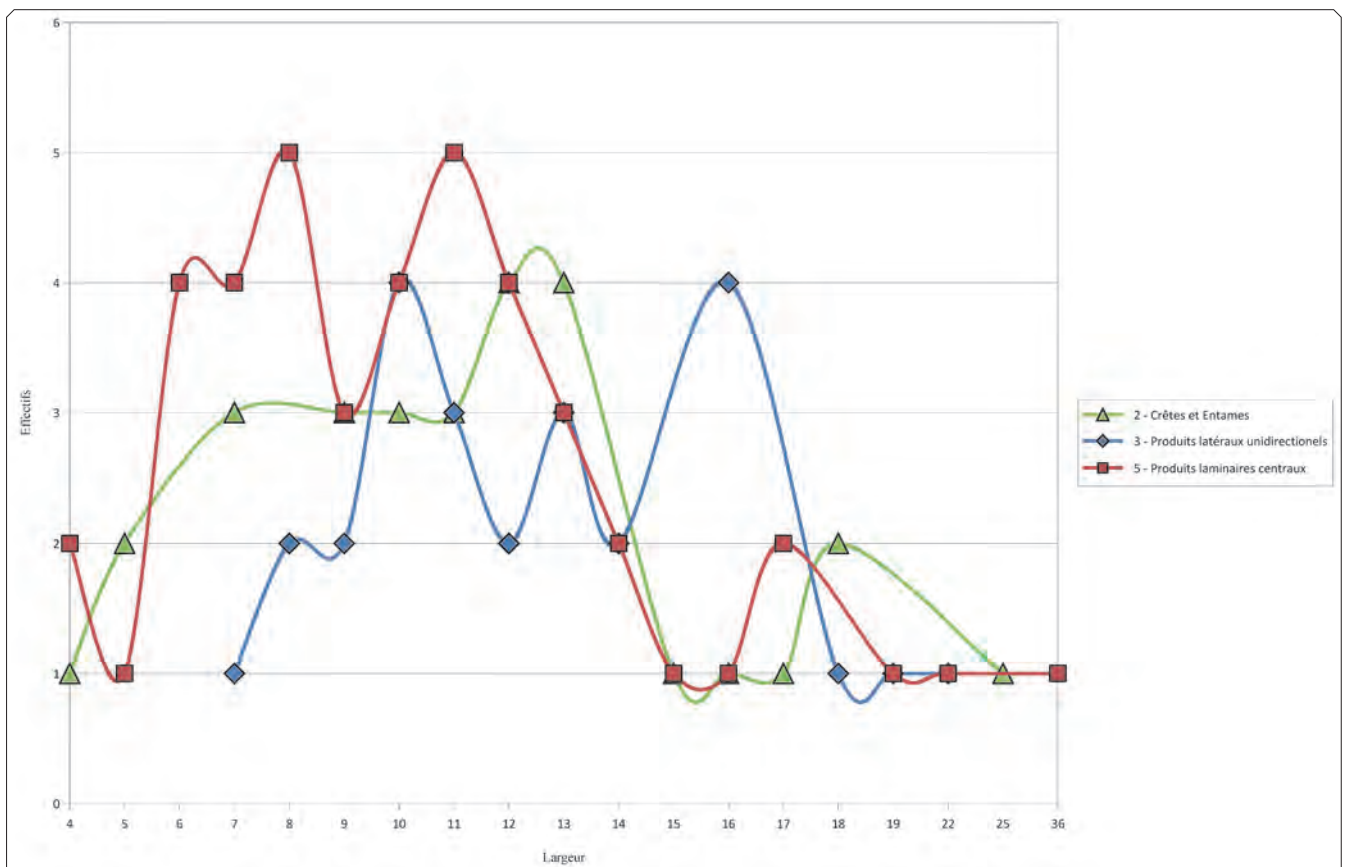


fig. 131 : [Monte Frignone] - Largeurs des produits lamino-lamellaires.

Le plan de frappe est laissé brut. Dans la majorité des cas, il s'agit d'une surface de diaclase et plus rarement ($n = 2$) d'une surface convexe pouvant correspondre à une face inférieure de grand éclat ou à une surface géli fractée. Le choix des volumes semble donc s'orienter vers des blocs présentant naturellement une surface plane pouvant fournir un plan de frappe, formant un angle proche de 90° avec une surface possédant une convexité suffisante pour l'initialisation du débitage laminaire sans préparation initiale.

Le débitage est presque strictement unidirectionnel, les très rares produits bidirectionnels ($n = 2$) apparaissent isolés et 1 seul nucléus (sur 8) documente une pratique de réflexions distales opposées (fig. 132 : n° 4). L'ensemble des produits est débité au percuteur minéral. Dans les premières étapes, la percussion est rentrante, ce qui est bien identifiable sur plusieurs entames (fig. 133, n° 1) même si, dans certains cas, une percussion tangentielle est appliquée dès l'entame corticale (fig. 133, n° 2). La modalité tangentielle devient ensuite dominante évoquant sans conteste l'utilisation d'un percuteur tendre minéral (fig. 133, n° 3-8).

L'assemblage se caractérise, pour cette chaîne opératoire, par l'absence totale des phases d'entretien des surfaces de débitages comme des plans de frappes. La très grande majorité des plans de frappes restent bruts jusqu'à l'abandon du nucléus ($n = 5$). Dans trois cas cependant, des tablettes envahissantes et épaisses viennent renouveler le plan de frappe. Les causes d'abandon des nucléus ne sont pas toujours évidentes. Dans plusieurs cas, elles font suite à l'occurrence de réfléchissements ($n = 3$) ou à l'épuisement des convexités ($n = 1$). Dans les autres cas, elles ne peuvent être clairement déterminées. Les longueurs des nucléus abandonnés sont variables et s'échelonnent entre 18 et 40 mm.

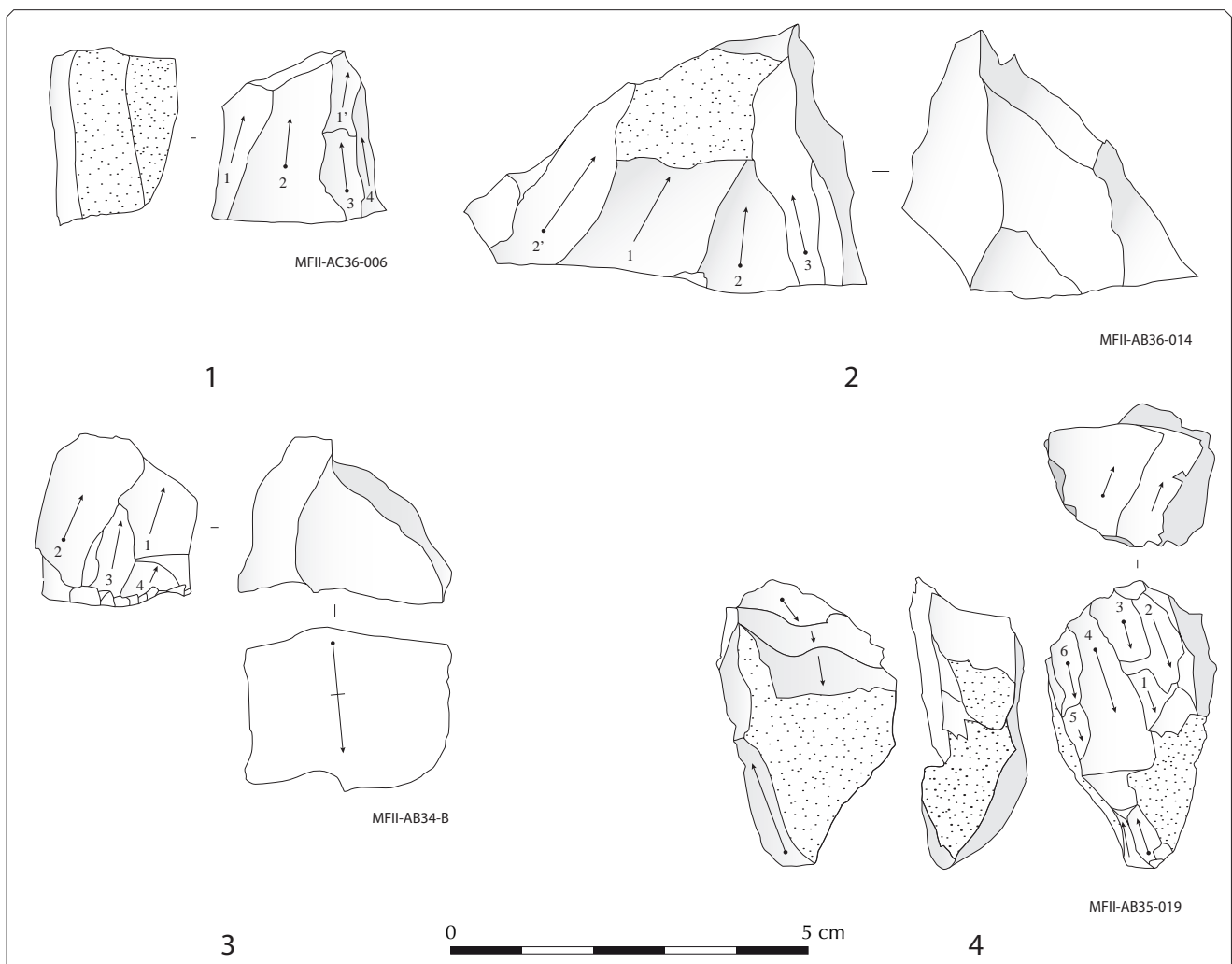


fig. 132 : [Monte Frignone] - Nucléus lamino-lamellaires.

2.5.2.2.2 -Débitage d'éclat unidirectionnel

À côté de la production lamino-lamellaire que nous venons de décrire, l'assemblage comprend une série importante de nucléus à éclats unidirectionnels ($n = 21$) dont la finalité est difficile à cerner. Au sein des éclats qui peuvent être associés à ces débitages (fig. 134 : n^{os} 1-7) le taux de retouche est remarquablement faible : 13 éclats retouchés parmi lesquels 6 troncatures dont l'intentionnalité est très discutable et qui relèvent très probablement de processus taphonomiques. Le taux de retouche de 8 % – surestimé donc – contraste alors nettement avec celui des produits lamino-lamellaires qui approche 25 %.

Ces productions d'éclats sont réalisées sur des blocs bruts, sans aménagement préalable. Le plan de frappe est installé sur une surface de fracture (tectofractée dans la plupart des cas) lisse et plane. La surface de débitage est installée le long d'une face large et courte. Les volumes utilisés pour la mise en place de ces productions sont des plaquettes n'offrant guère

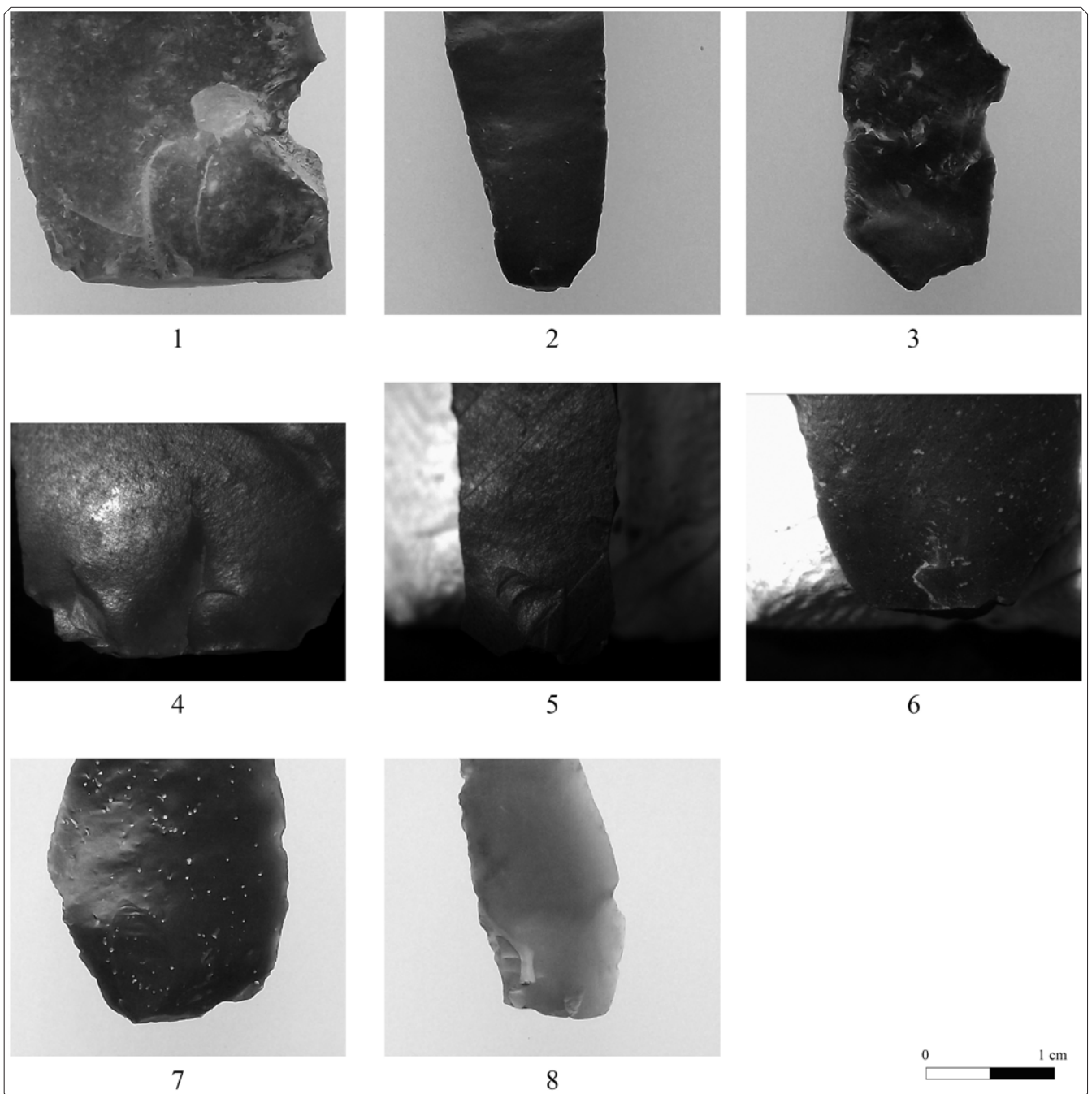


fig. 133 : [Monte Frignone] - Talons de produits lamino-lamellaires.

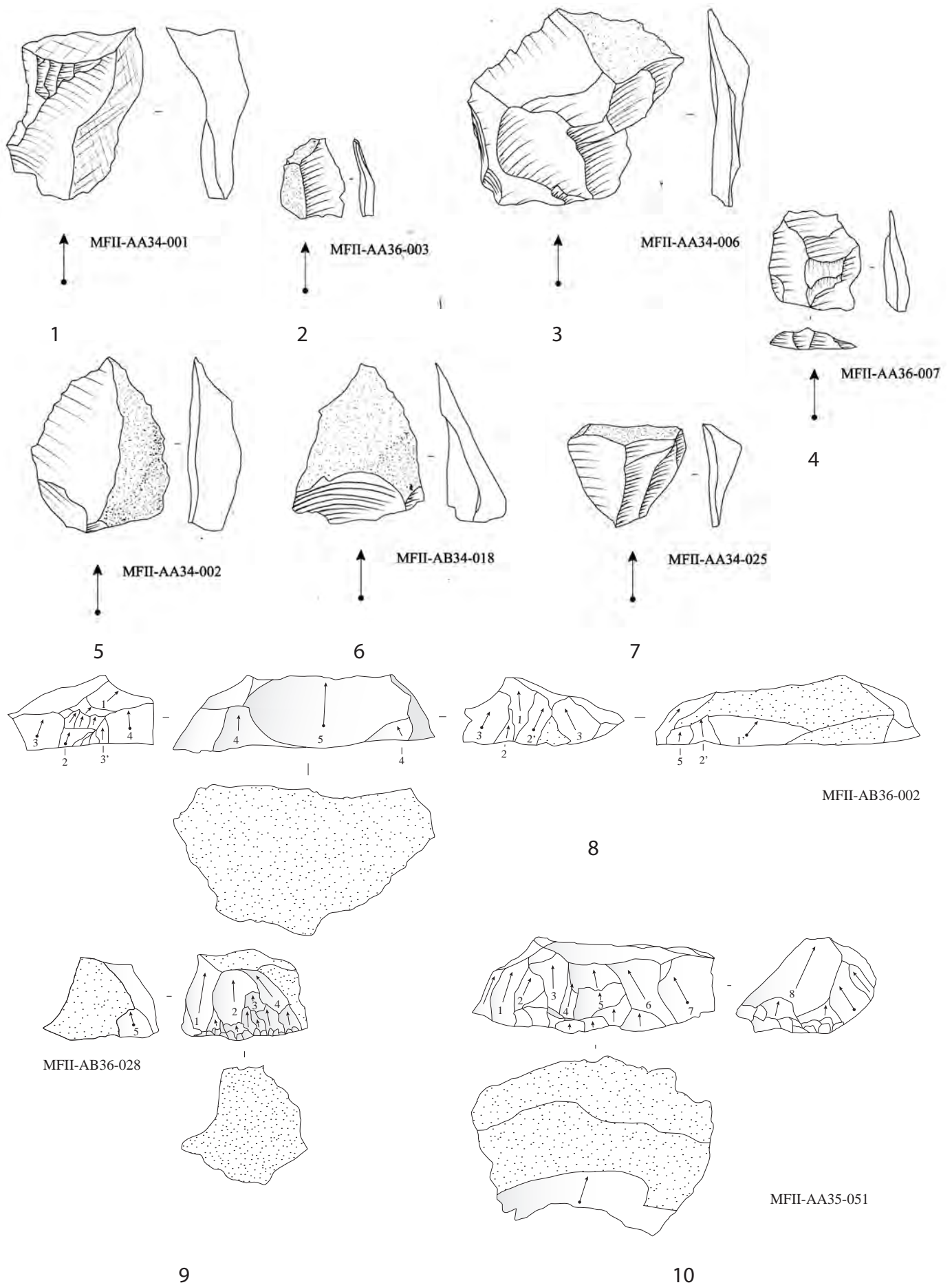


fig. 134 : [Monte Frignone] - Produits et nucléus associés aux débitages d'éclats.

d'alternative à ce type de productions. Les longueurs des nucléus sont comprises entre 50 et 15 mm, ce qui donne une idée de celle des supports extraits. La percussion est réalisée au percuteur minéral en modalité rentrante, y compris pour les éclats plus minces et non-corticaux. Les produits sont irréguliers en dimensions (fig. 135) comme en morphologie, fréquemment déjetés et/ou légèrement outrepassés.

Les nucléus (fig. 134 : n^{os} 8-10) ne semblent pas faire l'objet d'exploitations longues, les dimensions à l'abandon sont généralement importantes et, dans la très grande majorité des cas, la production d'éclat pourrait être poursuivie selon les mêmes modalités. Les réfléchissements fréquents sur les surfaces de débitage ne constituent jamais d'obstacle rédhibitoire pour la poursuite des mêmes objectifs de débitages.

Pour mieux comprendre la finalité de ces débitages d'éclats, une étude tracéologique des produits associés sera indispensable : elle devra déterminer si les éclats bruts sont utilisés ou non et s'ils sont destinés à une fonction particulière. Dans l'attente de cette étude, nous pensons cependant qu'une autre hypothèse peut être défendue. Elle n'est pas forcément exclusive d'une production d'éclats destinés à être utilisés, mais met en avant l'aspect secondaire des produits associés en termes de finalités.

En effet, la totalité de ces nucléus ont un seul plan de frappe et sont le fruit d'une exploitation apparemment courte n'ayant donné lieu qu'à quelques éclats par nucléus. Il n'existe qu'une exception à ce modèle où quelques petits éclats sont extraits sur une face adjacente et dans une direction opposée. Les éclats produits sont irréguliers, non normés et ne font l'objet d'aucun soin manifeste. La rareté de la retouche ne permet pas d'évoquer une normalisation postérieure de ces supports.

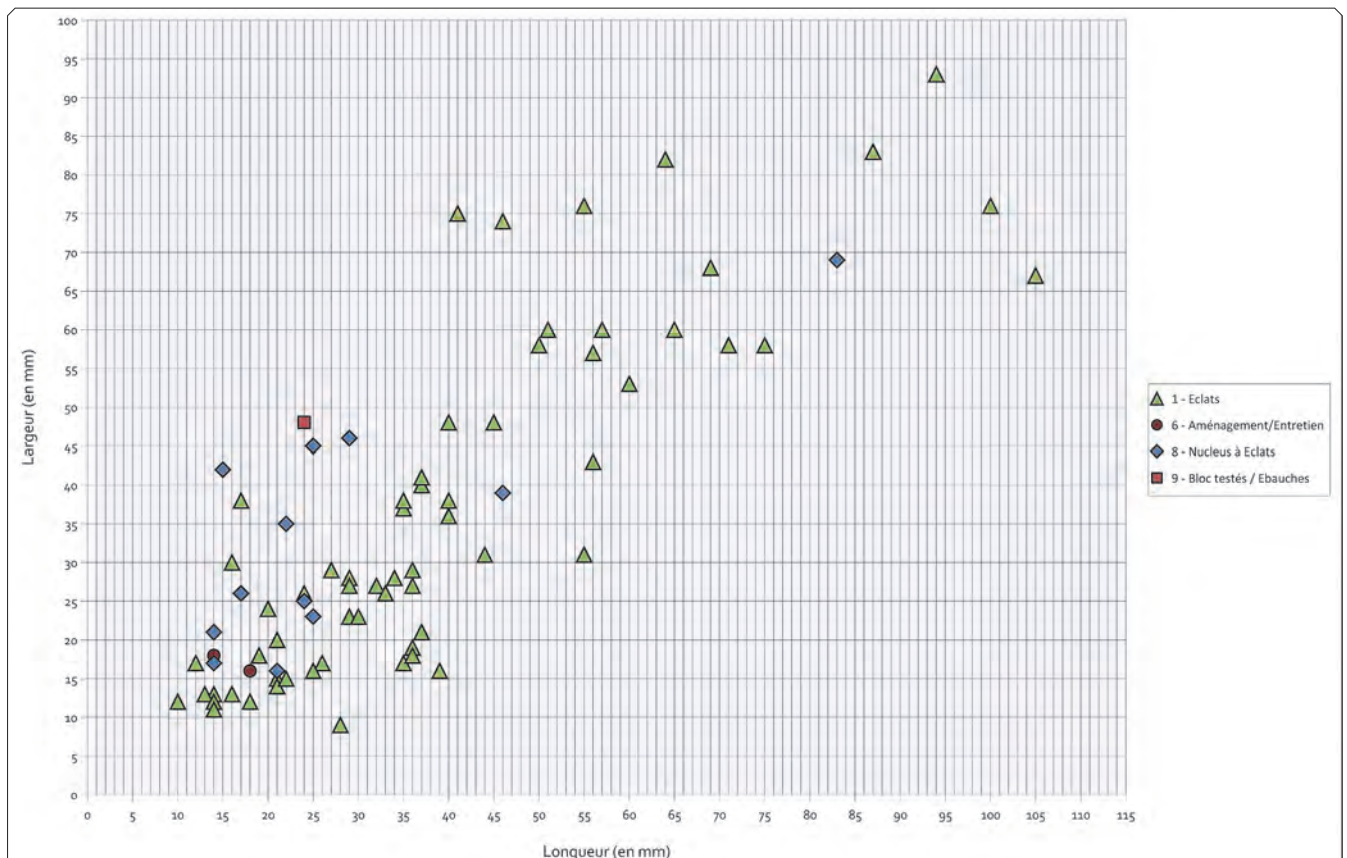


fig. 135 : [Monte Frignone] - Dimensions des produits associés aux débitages d'éclats.

La matière première utilisée pour toutes ces productions d'éclats est locale, il s'agit des radiolarites et silex de la Scaglia Toscana. Ces matériaux se présentent sous la forme de strates épaisses et d'extension importante intensément diaclasées. Les gros blocs, parfois pluri-décimétriques disponibles au sol autour des affleurements, comme les strates elles-mêmes, doivent nécessairement être nettoyés de ces diaclases avant de pouvoir entamer un débitage. Il semble alors parfaitement envisageable que les nucléus à éclat soient associés à cette pratique nécessaire de nettoyage des blocs. En enlevant une série d'éclats depuis une face du bloc, les tailleurs chercheraient alors à exprimer les diaclases afin d'extraire des volumes intègres pour la mise en place des débitages lamino-lamellaires.

Cette modalité de fragmentation des blocs est une alternative à une méthode plus « brutale » consistant à fracturer le bloc par une percussion violente et qui aurait pour résultat de multiplier les fractures incidentes dans un matériau déjà fragile. À l'inverse ce nettoyage plus délicat des volumes multiplie les chances d'extraire des ébauches homogènes.

Nous considérerons donc ces « productions d'éclats » comme une première étape des débitages lamino-lamellaire plutôt que comme une chaîne opératoire autonome. Cette hypothèse n'est pas incompatible avec une utilisation de certains d'entre eux comme outils pour partie retouchés ; cependant cette utilisation ne constituerait pas l'objectif premier des débitages.

2.5.2.2.3 - Débitage lamellaire autonome

Les débitages lamellaires sont nettement plus discrets au sein de l'assemblage : seuls 11 produits s'inscrivent sans difficulté dans un débitage lamellaire autonome tandis que 13 autres ne peuvent être formellement associés à l'une ou à l'autre des productions lamellaires (intégrées au débitage lamino-lamellaire ou autonome).

Cet effectif limité ne permet d'identifier les modalités de débitage lamellaire que dans les grandes lignes. Ces débitages exploitent des surfaces très cintrées encadrées par des flancs plus ou moins orthogonaux. Généralement, ils sont mis en place sur des éclats (fig. 136 : n° 1) et exploitent alors l'un des bords de ce dernier, dans l'axe longitudinal. Dans un cas cependant (fig. 136 : n° 2), la même modalité est documentée sur une plaquette tectofractée présentant une morphologie globalement équivalente à celle d'un éclat. La surface de débitage est alors installée sur une face étroite du bloc et orientée dans la plus grande longueur.

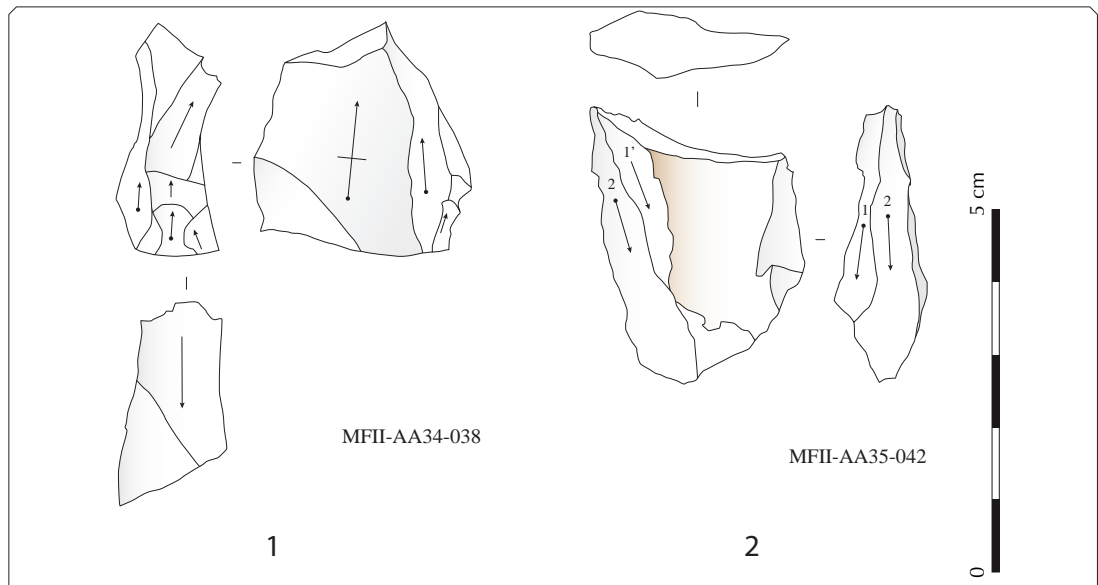


fig. 136 : [Monte Frignone] - Nucléus à lamelles.

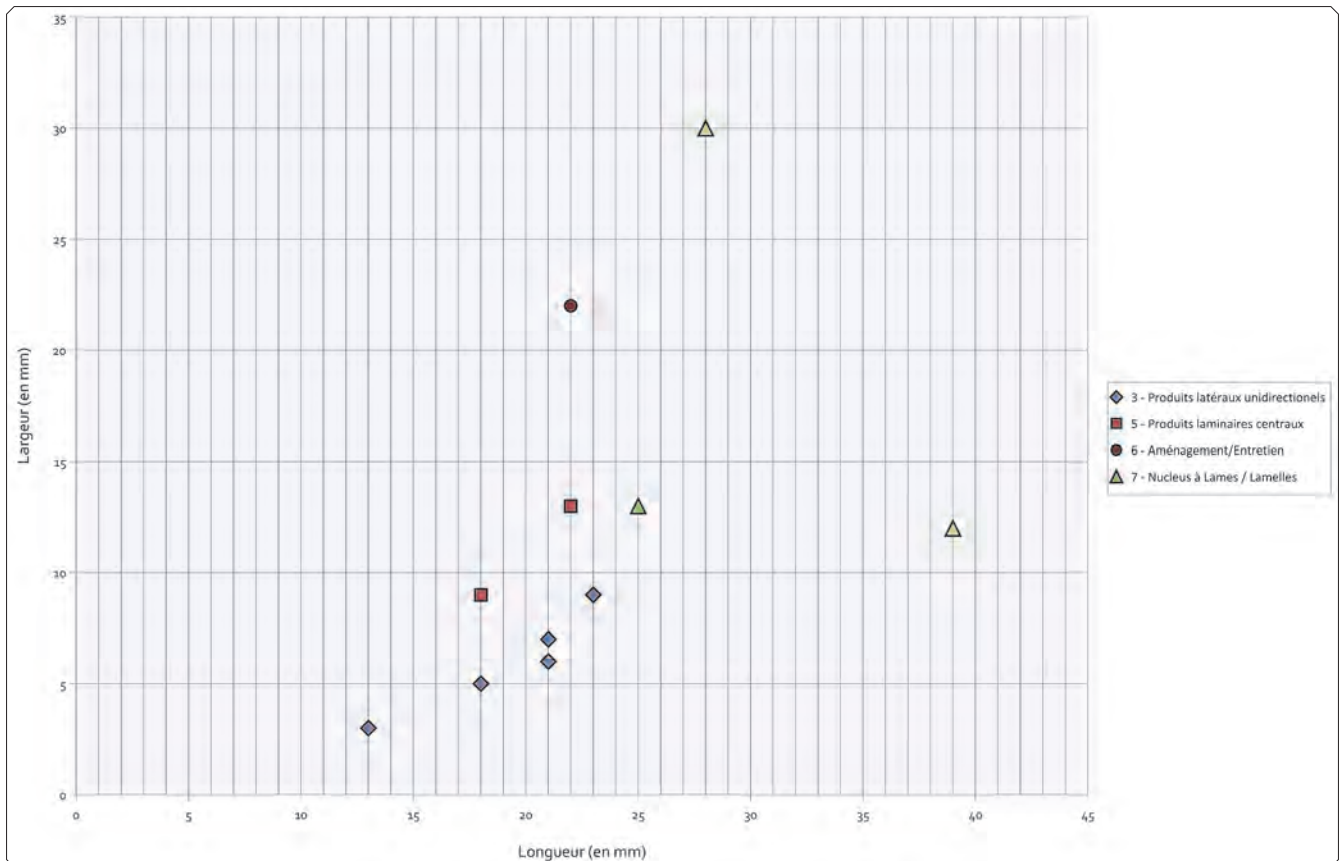


fig. 137 : [Monte Frignone] - Dimensions des produits associés au débitage lamellaire autonome.

Le débitage strictement unidirectionnel est mené depuis un plan de frappe non aménagé (fracture, surface naturelle) qui ne fait l'objet que de peu d'entretien ; un seul éclat de réfection compatible a été reconnu. La seule lamelle d'ouverture de l'assemblage est brute (lamelle à pan revers / chute de burin non préparée) évoquant une initialisation du débitage sans préparation. Une recoupe de crête antérieure (à comparer aux 5 recoupes corticales et à 1 recoupe de pan revers) documente cependant l'aménagement d'une crête ou d'une néocrête. Ce type d'aménagement semble secondaire et n'est pas identifiable sur les nucléus. Les produits sont peu nombreux et par là restent difficiles à étudier. Les dimensions des lamelles sont homogènes avec des longueurs comprises entre 23 et 13 mm pour des largeurs variant entre 4 et 9 mm. Ces lamelles sont étroites et rectilignes.

2.5.2.2.4 - Transformation des supports

L'outillage retouché est discret dans cet assemblage très largement dominé par des produits bruts (tableau 215). Une partie de ces outils retouchés est discutable et l'intentionnalité de la retouche peut être remise en question. C'est le cas en particulier des pièces que nous avons regroupées dans les retouches irrégulières qui portent en général une retouche localisée très marginale. Pour ces pièces, une retouche d'origine taphonomique est probable. C'est le cas également pour une partie des troncatures, ce sur quoi nous reviendrons plus loin. Les armatures forment, par ailleurs, une partie importante des produits retouchés.

| Typologie | | n | Fréquence |
|---|-------------------------------|------------|--------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | 2.5 % |
| | Troncatures | 13 | 32.5 % |
| | Burins | 3 | 7.5 % |
| | Coches | 1 | 2.5 % |
| | Retouches irrégulières | 8 | 15 % |
| | Lames retouchées | 3 | 7.5 % |
| | (Esquilles/bâtonnets) | 2 | – |
| Armatures | Microgravettes | 4 | 10 % |
| | Pointes à bord abattu partiel | 1 | 15 % |
| | Fragments à bord abattu | 6 | 2.5 % |
| | (microburins) | 2 | – |
| Total | | 40 | 100 % |
| Total support (bruts et retouchés) | | 686 | |
| Taux de retouche | | 6% | |

tableau 215 : [Monte Frignone] - Typologie générale.

- Les outils retouchés
- ♦ Les troncatures (n = 13)

Les troncatures forment un ensemble hétérogène (fig. 138 : n^{os} 1-2,5). Nous distinguerons deux groupes dont la signification nous semble fondamentalement différente. Le premier réunit la majorité des pièces (n = 8) : il s'agit de troncatures généralement partielles, distales dans la majorité des cas (une pièce à troncature inverse) et toujours aménagées sur des supports très minces (2 à 4 mm). La retouche est irrégulière, souvent marginale et la délimitation de la troncature peut être courbe plutôt que rectiligne. Elle tend fréquemment

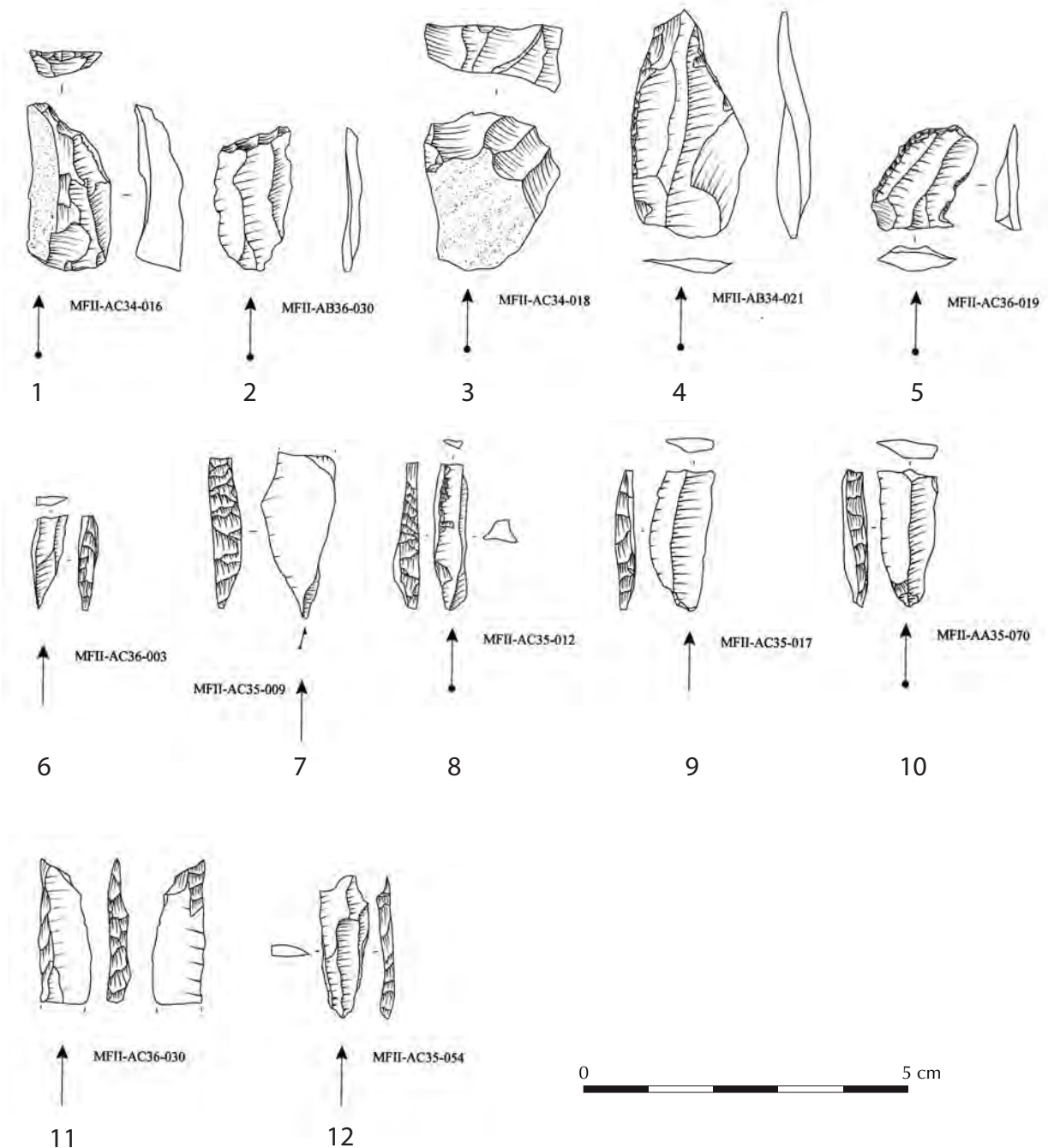


fig. 138 : [Monte Frignone] - Outils retouchés et armatures.

à déborder sur l'un des bords. La plupart de ces troncatures ($n = 6$) sont aménagées sur des éclats. Pour ce groupe, l'hypothèse d'une retouche d'origine taphonomique est la plus vraisemblable.

Le second groupe réunit des pièces plus diversifiées, mais pour lesquelles la retouche semble plus régulière et d'origine intentionnelle. Ces troncatures sont toutes aménagées sur des lames ou lamelles issues du débitage lamino-lamellaire. Elles sont distales, rectilignes, normales ($n = 1$) ou plus souvent obliques ($n = 4$) et aménagées par une retouche directe régulière. Les supports sont d'épaisseur plus importante que pour le groupe précédent et peuvent atteindre 8 mm.

- ♦ Lames retouchées ($n = 3$)

Ce second groupe d'outils retouchés ne réunit que 3 outils (fig. 138 : n° 4) : 1 petite lame à retouche marginale bilatérale et deux fragments à retouche latérale marginale également. Les largeurs sont comparables (entre 15 et 20 mm de large). La pièce entière est de petite dimension (35x17 mm).

- ♦ Burins ($n = 3$)

Les trois burins de l'assemblage sont semblables, aménagés sur éclats ou lames (1 crête et 1 lame centrale), de dimensions variables (27 et 38 mm en longueur, 10 à 18 mm en largeur). Dans les trois cas cependant, la chute de burin est débordante vers la face inférieure du support (burin plan). Ces chutes aménagent donc un tranchant aigu et un biseau trièdre aigu.

- ♦ Grattoir ($n = 1$)

Le seul grattoir de l'assemblage est irrégulier (fig. 138 : n° 3). Aménagé en partie distale d'un éclat cortical par une retouche subparallèle large et profonde, il présente un front irrégulier et peu convexe.

- Les armatures

Les armatures forment un ensemble homogène puisque composé exclusivement de microgravettes ($n = 4$: fig. 138 : n°s 6-7,11) et de fragments de pièces à bord abattu ($n = 6$: fig. 138 : n°s 8-10,12) auxquels s'ajoute une pièce à dos partiel. Aucune latéralisation préférentielle des dos n'est à relever, ils sont indifféremment dextres ($n = 6$) ou senestres ($n = 5$). La retouche est généralement directe, mais deux pièces présentent un dos croisé. La présence d'une retouche opposée au dos est minoritaire, qu'elle soit inverse ($n = 3$) ou directe ($n = 2$).

La pointe est toujours distale et formée par la convergence du bord tranchant, repris ou non, avec un dos strictement rectiligne. Une partie de ces armatures est impactée ($n = 3$). La fracturation systématique des armatures rend difficile tout commentaire sur les dimensions de ces pièces. Les largeurs restent variables (entre 4 et 13 mm). Les matières premières utilisées sont locales, à l'exception notable d'une microgravette en silex noir des Apennins (122A).

| chaîne opératoire | Séquences | | 110A1 | 110A2 | 110A4 | 110A5 | 110B1 | 110B2 | Total |
|---------------------------------|--------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | |
| Indéterminable | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | 3 | | | | 3 |
| Éclats | Production | Éclats corticaux | 4 | 6 | 15 | | 5 | 10 | 40 |
| | | Éclat partiellement cortical | 3 | 7 | 3 | 1 | 2 | | 16 |
| | | Éclats non corticaux divers | 1 | 9 | 5 | | 3 | 3 | 21 |
| | | Éclats centripètes | 1 | 2 | 2 | | | | 5 |
| | | Éclats bidirectionnels | | 1 | | | | | 1 |
| | | Éclats unidirectionnels | 2 | 6 | 6 | 1 | 3 | 4 | 22 |
| | | Éclat à crête | | 1 | 1 | | 1 | | 3 |
| | Abandon | Nucléus | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 6 | 20 |
| Total | | | 10 | 34 | 36 | 3 | 17 | 23 | 129 |
| Lamino-lamellaire | Production | Entames et crêtes | | 11 | 8 | | 4 | 2 | 25 |
| | | Produits latéraux | 4 | 6 | 4 | 1 | 4 | 1 | 20 |
| | | Produits centraux | 8 | 7 | 7 | | 9 | | 40 |
| | Abandon | Nucléus épuisés | 1 | 2 | 2 | | | 3 | 8 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | 2 | | | | 2 |
| | Total | | | 13 | 26 | 23 | 1 | 23 | 6 |
| Lamelles indifférenciées | | Produits latéraux | | 2 | | | | | 2 |
| | | Produits centraux | | 5 | | | | | 5 |
| Lamellaire | Production | Entames et crêtes | | 1 | | | | | 1 |
| | | Produits latéraux | | 5 | | | | | 5 |
| | | Produits centraux | | 3 | 1 | | 6 | | 1 |
| | | Réfections du plan de frappe | | 1 | | | | | 1 |
| | Abandon | Nucléus | | | 1 | | 2 | | 3 |
| | Total | | | | 10 | 2 | | 8 | |
| Indéterminés | | Cassons | 7 | 8 | 21 | | 6 | 8 | 50 |
| | | Fragments divers | 2 | 5 | | | 1 | 2 | 10 |
| | | Micro-éclats | 1 | 5 | 6 | | 3 | 3 | 18 |
| Total | | | 38 | 95 | 91 | 4 | 52 | 42 | 322 |

tableau 216 : [Monte Frignone] - Décomptes technologiques des ensembles associés aux silex locaux.

| Typologie | | 110A1 | 110A2 | 110A4 | 110A5 | 110B1 | 110B2 | Total |
|---|---------------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | | | | | | 1 |
| | Troncatures | | 2 | | | | 2 | 4 |
| | Troncatures partielles | 1 | 4 | 2 | | 1 | | 8 |
| | Burins | | 1 | 1 | | | | 2 |
| | Coches | | | | | 1 | | 1 |
| | Retouches irrégulières | 1 | 2 | 1 | | 1 | | 5 |
| | Lames retouchées | 1 | | | | | | 1 |
| Armatures | Microgravettes | | 1 | | | 2 | | 3 |
| | Pointes à bord abattu partiel | | 1 | | | | | 1 |
| | Fragments à bord abattu (microburins) | | | 1 | | 4 | | 5 |
| | | | 2 | | | | | 2 |
| Total | | 4 | 11 | 5 | 0 | 9 | 2 | 30 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 23 | 73 | 63 | 3 | 36 | 20 | 208 |
| Taux de retouche | | 17% | 15% | 9% | 0% | 25% | 5% | 14% |

tableau 217 : [Monte Frignone] - Décomptes typologiques des ensembles associés aux silex locaux.

2.5.2.3 - Analyse des ensembles de matières premières

2.5.2.3.1 - Les matières premières locales : silex de la Scaglia Toscana (110)

Pour tous les ensembles de ce groupe (tableau 218), les débitages d'éclats dominent numériquement. Ils représentent un peu moins de la moitié des pièces en moyenne. Dans ces chaînes opératoires courtes, la production d'éclats corticaux est logiquement importante alors que les éclats non corticaux et issus de surfaces de débitage régulières sont plus rares. Les différents ensembles sont parfaitement compatibles avec cette idée, et de manière globale, on note un équilibre entre éclats corticaux ou partiellement corticaux (n = 56) et éclats non corticaux (n = 49). Le nombre de nucléus est également important (n = 20), en accord avec la faible productivité de ces chaînes opératoires (tableau 216). Ces éclats sont rarement retouchés (tableau 217). En dehors du seul grattoir de l'assemblage, les éclats retouchés sont exclusivement des troncatures partielles dont nous avons mis en doute le caractère intentionnel et des retouches irrégulières également douteuses. On est donc, sans aucun doute, en présence d'ensembles formés par la réalisation sur place de ces chaînes opératoires, sans indices évidents d'emport et dans un contexte où la finalité des productions reste difficile à cerner, à moins d'accepter l'hypothèse formulée plus haut que ces débitages constituent une étape de nettoyage des blocs, préalable à la chaîne opératoire lamino-lamellaire.

Cette seconde chaîne opératoire est également représentée dans tous les ensembles (110A5 fait exception évidemment mais ce très faible effectif semble anecdotique). Ces différents ensembles ont des constitutions parfaitement comparables : toute la chaîne opératoire est généralement représentée : entames (n = 25), lames latérales et centrales (n = 60) et nucléus (n = 10). Cette représentation systématique de toutes les étapes de la chaîne opératoire évoque une réalisation sur place du débitage. La retouche des supports, tout en restant discrète, est très nettement plus importante et surtout beaucoup plus diversifiée que pour les éclats : troncatures (n = 3) et troncatures partielles (n = 2), burins (n = 2), encoche (n = 1), retouches irrégulières (n = 2) et lame à retouche rasante (n = 1). C'est donc une chaîne opératoire complète, de la récolte des blocs – en passant par leur préparation illustrée par les débitages d'éclats – à la retouche d'outils qui est documentée dans ces ensembles.

Pourtant, certains éléments nous amènent à évoquer une part d'emport hors du site. Tout d'abord c'est un certain déséquilibre entre le nombre de produits d'ouverture et l'effectif des lames se rapportant aux phases de production : on compte au total 29 lames d'ouverture pour 27 lames de recoupe, 44 produits centraux et 8 nucléus. À moins d'admettre que chaque bloc n'ait produit qu'une lame de recoupe et 2 produits centraux, il faut bien conclure à un déséquilibre patent. Par ailleurs, les nucléus laminaires présents dans l'assemblage sont abandonnés à des stades d'exploitation généralement précoces. Par ailleurs, les ensembles correspondant aux meilleures matières premières (110A2 et 110B1) sont un peu différents des autres. Pour ces deux ensembles, le déséquilibre en faveur des premières séquences de débitage est encore plus marqué et, dans le cas de 110B1, les nucléus sont absents.

Deux phénomènes sont envisageables pour expliquer ces déséquilibres, ils se combinent probablement dans la réalité : l'emport massif de produits laminaires issus des débitages réalisés sur place et l'emport des nucléus les plus réguliers. Faire le tri de ces deux types d'emport est difficile et le contexte de ce site n'autorise pas vraiment un traitement plus

| Zone | Type | n | Fréquence | |
|---------------|-------|------------|-----------------------|----------------------------|
| | | | total de l'assemblage | ensembles d'Émilie-Romagne |
| Garfaganana 1 | 110A1 | 38 | 5 % | 12 % |
| | 110A2 | 95 | 13 % | 30 % |
| | 110A4 | 91 | 13 % | 28 % |
| | 110A5 | 4 | 1 % | 1 % |
| | 110B1 | 52 | 7 % | 16 % |
| | 110B2 | 42 | 6 % | 13 % |
| Total | | 322 | 45 % | 100 % |

tableau 218 : [Monte Frignone] - Ensembles associés aux silex locaux.

fin qui s'appuierait sur un référentiel expérimental pour évaluer les quantités normales des différentes catégories de produits. D'autres sites de la région ayant livré des assemblages plus riches pourraient être mobilisés dans cette optique, mais c'est surtout vers les sites receveurs qu'il faudra se tourner pour évaluer les formes de circulation de ces matières premières.

Le débitage lamellaire autonome reste très discret. Il n'est représenté que dans 3 ensembles par des sous-ensembles relativement différents les uns des autres. Le premier ensemble concerné est le type 110A2. Dans ce cas, les différentes étapes de la chaîne opératoire sont représentées, à l'exception des nucléus qui sont absents. Pour les deux autres ensembles

| CO | Séquences | | 108A1 | 117 | 122 | Total |
|---------------------------------|------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | |
| Indéterminable | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | |
| Éclats | Production | Éclat corticaux | | | 1 | 1 |
| | | Éclat partiellement cortical | | | | |
| | | Éclats non corticaux divers | | | | |
| | | Éclats centripètes | | | | |
| | | Éclats bidirectionnels | | | | |
| | | Éclats unidirectionnels | | | | |
| | | Éclat à crête | | | | |
| | Abandon | Nucléus | | | | |
| | | Total | | | 1 | 1 |
| Lamino-lamellaire | Production | Entames et crêtes | | | | |
| | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | 1 | | | |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | |
| | | Total | 1 | | | |
| Lamelles indifférenciées | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | | | | |
| Lamellaire | Production | Entames et crêtes | | | | |
| | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | | 1 | 1 | 3 |
| | | Réfection du plan de frappe | | | | |
| | Abandon | Nucléus | | | | |
| | | Total | | 1 | 1 | 3 |
| Indéterminés | cassons | | | | | |
| | Fragments divers | | | | | |
| | Micro-éclats | | | | | |
| Total | | | 1 | 1 | 2 | 4 |

tableau 219 : [Monte Frignone] - Décomptes technologiques des ensembles associés aux matières premières lointaines.

| Typologie | | 108A1 | 117 | 122 | Total |
|---|---------------|-------------|-----------|-------------|------------|
| Outils retouchés | Troncature | 1 | | | 1 |
| Armatures | Microgravette | | | 1 | 1 |
| Total | | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Taux de retouche | | 100% | 0% | 100% | 33% |

tableau 220 : [Monte Frignone] - Décomptes typologiques des ensembles associés aux matières premières lointaines.

(110A4 et 110B1), la situation est inversée puisque seuls des produits centraux et des nucléus sont présents. Ces trois ensembles sont également ceux qui fournissent des armatures plus ou moins nombreuses (*resp.* $n = 2$, $n = 1$ et $n = 6$). Cette association très nette entre l'existence de débitages lamellaires autonomes et la fabrication d'armature est un argument fort pour associer ces deux éléments. Deux de ces armatures sont impactées et aucune n'est entière.

Il faut bien noter ici que ce débitage lamellaire autonome et la fabrication d'armatures qui lui est associée apparaissent donc secondaires en termes de production (faible effectif) et ne semblent pas associés à un emport important comme c'est le cas des débitages lamino-lamellaires. Cette production semble liée à un besoin local en armatures sans constituer le centre de la production lithique.

2.5.2.3.2 - Les matières premières lointaines

- Radiolarites du Livornese (108A1)

Les radiolarites du Livornese sont représentées dans cet assemblage par une lame tronquée (tableau 219 et tableau 220). Le support est une lame centrale de plein débitage. La troncature distale est oblique et s'accompagne d'une petite encoche inverse marginale droite. Cette pièce isolée peut être interprétée comme un apport sous forme d'outils finis.

- Silex noirs des Apennins (122)

Cet ensemble ne comprend que deux pièces (tableau 219 et tableau 220) : un fragment apical de microgravette impactée et un éclat épais non retouché. L'armature porte une trace d'impact très nette, apicale burinante. Le mode d'introduction sous la forme d'une armature finie, voire déjà impactée est donc probable et la raison de l'abandon paraît également évidente.

L'éclat qui l'accompagne est plus difficilement interprétable : non retouché et isolé, il peut avoir été introduit tel quel sur le site, mais sa finalité reste difficilement perceptible. Il ne peut être formellement rapproché d'aucune chaîne opératoire, même si la seule chaîne opératoire compatible en termes de production serait la chaîne opératoire lamino-lamellaire. Le transport sous forme d'éclat support pour la production d'outils ou la mise en place de débitage lamellaire reste une hypothèse envisageable.

- Silex de la Scaglia Rossa

La seule pièce de cet ensemble (tableau 219 et tableau 220) est un fragment distal de lamelle centrale brute. Ce fragment de lamelle est impossible à interpréter. Sur un si petit fragment, il est par ailleurs illusoire de vouloir distinguer les sources de Scaglia Rossa des Marches, les galets disponibles dans les Sabbie Gialle et celles de Vénétie.

- Silex indéterminés

Parmi les indéterminés, l'ensemble des silex d'origine italienne indéterminée domine très largement (tableau 221 et tableau 222). Au sein de cet ensemble hétérogène, une majorité de pièces sont des cassons ($n = 102$), fragments ($n = 96$) et micro-éclats ($n = 93$) pour lesquels une origine locale est probable même si leur altération, l'absence de surface fraîche ou leur taille ont limité l'observation et empêché une identification formelle.

| chaîne opératoire | Séquences | | 2000A | 2000X | 2000XX | Total |
|---------------------------------|----------------|---------------------------------|------------|-----------|----------|------------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | |
| Indéterminable | Acquisition | Blocs bruts ou testés | 2 | | | 0 |
| Éclats | Production | Éclats corticaux | 13 | 1 | | 14 |
| | | Éclats partiellement corticaux | 9 | | | 9 |
| | | Éclats non corticaux divers | 16 | 3 | | 19 |
| | | Éclats centripètes | | | | |
| | | Éclats bidirectionnels | | | | |
| | | Éclats unidirectionnels | 6 | 1 | | 7 |
| | Éclats à crête | | | | | |
| Abandon | Nucléus | 2 | | | 2 | |
| Total | | | 45 | 5 | | 50 |
| Lamino-lamellaire | Production | Entames et crêtes | 4 | | | 4 |
| | | Produits latéraux | 6 | 1 | | 7 |
| | | Produits centraux | 7 | 5 | | 12 |
| | Abandon | Nucléus épuisé | | | | |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | |
| Total | | | 17 | 6 | | 23 |
| Lamelles indifférenciées | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | | | | |
| Lamellaire | Production | Entames et crêtes | | | | |
| | | Produits latéraux | | | | |
| | | Produits centraux | | | | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | |
| | Abandon | Nucléus | | | | |
| Total | | | | | | |
| Indéterminés | | Cassons | 102 | 4 | | 106 |
| | | Fragments divers | 96 | 17 | 1 | 114 |
| | | Micro-éclats | 93 | 4 | | 97 |
| Total | | | 356 | 36 | 1 | 393 |

tableau 221 : [Monte Frignone] - Décomptes technologiques des ensembles indéterminés.

| Typologie | | 2000A | 2000X |
|---|-----------------------------------|-----------|------------|
| Outils retouchés | Troncatures | | 1 |
| | Burins | 1 | |
| | Retouches irrégulières | 2 | 1 |
| | Fragments de lame retouché | 2 | |
| Armatures | Fragments à bord abattu | | 1 |
| Total | | 5 | 3 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 61 | 11 |
| Taux de retouche | | 7% | 27% |

tableau 222 : [Monte Frignone] - Décomptes typologiques des ensembles indéterminés.

Les autres éléments de cet ensemble sont à mettre au compte d'un référentiel des ressources régionales encore insuffisant pour la Toscane, mais illustrent, pour le moins, l'absence de ressources provenant de la zone que nous maîtrisons bien au nord du site. Ces silex sont à rechercher très probablement au sud de la Toscane ou dans les Apennins et/ou l'Italie centrale. Il est remarquable que deux des trois lames retouchées appartiennent à ces silex probablement non locaux. Ils illustreraient alors des apports sous forme d'outils. Nous ne relevons qu'un seul fragment de bord abattu dans ces ensembles indéterminés : la rareté des armatures se confirme donc.

2.5.2.4 - Synthèse

Nous avons pu distinguer 3 schémas opératoires différents au sein de cet assemblage : les débitages d'éclats, les débitages lamino-lamellaires et les débitages lamellaires autonomes (annexe 6 : fig. 16, page 985). Ces différentes chaînes opératoires sont fortement imbriquées. Les premiers, en effet, semblent être principalement destinés à la préparation de blocs pour la mise en place des débitages lamino-lamellaires. Parallèlement, les débitages lamellaires sont essentiellement réalisés à partir d'éclats ou de lames issus du même débitage lamino-lamellaire. Le territoire d'approvisionnement, sans considération des quantités en jeu, est relativement étendu (annexe 6 : fig. 17, page 986).

La représentation des différentes chaînes opératoires est très nettement liée à l'origine des matières premières. Dans le cas des matières premières locales, les trois schémas opératoires sont présents et toujours réalisés sur place. Les outils retouchés sont diversifiés pour ces matériaux, cela même si les effectifs restent faibles. Nous avons relevé dans plusieurs ensembles, un apparent déséquilibre entre les produits issus des phases initiales du débitage et ceux documentant des étapes plus avancées, ainsi qu'un apparent déficit en nucléus (cf. supra). Ces indices suggéreraient deux types d'imports que nous ne sommes pas en mesure de pondérer : des supports et/ou outils retouchés et des nucléus mis en forme ou en cours de débitage. Les productions lamellaires sont mises en place sur des éclats issus des débitages lamino-lamellaires et sont intégralement menées sur le site. Les produits de ces débitages sont exclusivement destinés à la fabrication d'armatures elles-mêmes fabriquées sur place comme l'indique la présence d'ébauches. L'abandon de ces armatures, parfois impactées, est également documenté.

En faible quantité, certains produits sont introduits sur le site, avec des distances d'approvisionnement plus importantes. Il peut s'agir d'outils et de supports bruts ou d'armatures. Les apports de matières premières vers le site sont minimes. À l'inverse, il semble qu'un fort import soit associé à l'exploitation des matières premières locales : Monte Frignone II doit donc être considéré comme un site producteur dans l'économie des outillages lithiques.

2.6 - Isola Santa

2.6.1 - Présentation du site

Le site d'Isola Santa (Careggine, province de Lucca, Toscane) se trouve à une altitude de 510 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le site a fait l'objet de plusieurs campagnes de fouilles, sous la direction de C. Tozzi, d'abord en 1976 et 1977 puis entre 2009 et 2011. La première campagne (1976-1977) a exclusivement concerné une tranchée de 8 mètres de long sur moins d'un mètre de large. L'espace fouillé s'élargit vers la base passant de 2,5 mètres carrés au sommet du niveau 4 à environ 8 mètres carrés à la base des remplissages. Les couches définies à partir de la stratigraphie réelle du site ont été subdivisées en niveaux artificiels de 5-8 cm d'épaisseur. L'ensemble des sédiments a été tamisé à l'eau à une maille de 2 mm.

La couche 5, qui nous concerne ici, se situe à la base de la séquence stratigraphique. La datation obtenue au sommet de cette couche à 10 980-10 441 cal. BCE (tableau 223) le place à la fin de l'Allerød et au début du Dryas récent. Cette datation fait de cet ensemble archéologique un des plus récents parmi ceux connus pour l'Épigravettien en Toscane septentrionale alors que les sites du Dryas récent ou de la transition Dryas-récent Holocène sont inconnus dans cette zone géographique (Tozzi et Dini, 2007 ; Naudinot et al., sous presse).

Une seconde campagne de fouilles, menée entre 2009 et 2011 en suivant la même méthode de fouille, a permis d'étendre la surface fouillée. La couche 5 n'a malheureusement pas pu être atteinte sur toute la surface de fouille en raison de la présence de niveaux médiévaux qui ont bloqué l'avancée des travaux. La collection archéologique se compose donc de deux assemblages distincts. Pour des raisons liées à l'accès d'une partie de la collection, il n'a pas encore été possible d'étudier l'intégralité de la série. L'étude présentée ici s'appuie donc sur l'ensemble du matériel issu des fouilles récentes (n = 1 191) et des seuls nucléus et outils retouchés pour les fouilles anciennes (n = 345). Nous allons voir que l'homogénéité générale de cet assemblage permet d'opérer des généralisations à partir de cet échantillon, même si l'étude complète du matériel reste à faire pour affiner certains aspects techno-économiques.

| US | Description | Datation |
|-----|------------------------|---|
| 1 | Mur de soutènement | |
| 2-3 | Terre agricole | |
| 4 | Niveaux mésolithiques | (4c) 7 938 – 7 490 cal. BCE (#120) (4d) 8 210 – 7 602 cal. BCE (#121) (4b) 8 251 – 7 612 cal. BCE (#122) (4e) 8 701 – 8 276 cal. BCE (#123) (4a-c) 9 143 – 8 297 cal. BCE (#124) (4d-e) 10 173 — 9 154 cal. BCE (#125) |
| 5 | Niveaux Épigravettiens | (5a) 10 937 – 10 301 cal. BCE (#119) |

tableau 223 : [Isola Santa] - Description et datation des couches stratigraphiques, d'après Dini et Tozzi, 2005.

| Région | Famille | Type | Anciennes fouilles | | Nouvelles fouilles | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------|--------------------|------|--------------------|-------|
| | | | n | % | n | % |
| 4 — Apennins toscans | 108 | 108A1 | 29 | 10% | 218 | 17% |
| | | 108A2 | 2 | 1% | | |
| | | 108B1 | 2 | 1% | 17 | 1% |
| | 109 | 109A1 | 1 | < 1% | | |
| | 110 | 110A1 | 56 | 20% | 367 | 29% |
| | | 110A2 | 33 | 12% | 126 | 10% |
| | | 110A4 | 25 | 9% | 95 | 8% |
| | | 110A5 | 1 | < 1% | 2 | < 1% |
| | | 110B1 | 26 | 9% | 97 | 8% |
| | | 110B2 | 1 | < 1% | 4 | < 1% |
| | 122 | 122A | 27 | 9% | 154 | 12% |
| | | 122B | 30 | 11% | 116 | 9% |
| | Total 4 — Apennins toscans | | | 233 | 81% | 1 196 |
| 5 — Italie mal précisé | 2000_1 | | | | 8 | 1% |
| | 2000_2 | | 4 | 1 | | |
| | 2000_3 | | | | 5 | < 1% |
| | 2000_4 | | 1 | < 1 | 1 | < 1% |
| | 114 | | 7 | 2 | 29 | 2% |
| | 118 | | 12 | 4 | 19 | 1% |
| Total 5 — Italie, mal précisé | | | 24 | 8 | 62 | 5% |
| Indéterminés | 2000X | | 28 | 10 | 9 | 1% |
| | 2000XX | | 1 | < 1 | | |
| Total général | | | 286 | | 1 267 | |

tableau 224 : [Isola Santa] - Matières premières identifiées dans l'assemblage.

2.6.2 - Étude de l'assemblage de la couche 5

2.6.2.1 - Identification des matières premières

L'assemblage d'Isola Santa *couche 5* se caractérise par l'exploitation dominante des silex de la *Scaglia Toscana* (MPALP_110; tableau 224), de qualité médiocre. Plusieurs types pétrographiques ont pu être individualisés. Chacun réunit des effectifs importants, à l'exception des types 110A5 et 110B2 (resp. $n = 2$ et $n = 4$). La formation de la *Scaglia Toscana* est une formation géologique hétérogène affleurant très largement dans le Garfagnana à environ 16 km au nord du site. C'est dans cette zone que nous avons pu mener une prospection. Des affleurements appartenant à la même formation (sp) sont signalés plus au sud, à proximité du site d'Isola Santa, à 4 km vers le nord et 8 km vers l'est (Trevisan et al., 1971). Ces derniers livrent des silex et radiolarites comparables à ceux du Garfagnana mais très fortement tectonisés (Biagi et al., 1980). Pour ce travail, nous considérons ces ressources comme locales, même s'il reste à réaliser des prospections systématiques sur la totalité des affleurements cartographiés afin d'en évaluer le potentiel réel.

Le même espace géographique (Apennins toscans) livre d'autres ressources représentées dans l'assemblage. Tout d'abord, les radiolarites du *Livornese* ($n = 233$), au travers de trois types disponibles dans les affleurements de la zone Livornese 1, ensuite un type encore mal connu, 109A1, dont les occurrences relevées se rapportent également à la zone Livornese 1, et enfin les silex noirs des Apennins (MPALP_122), pour lesquels nous ne disposons d'aucun référentiel mais qui sont associés à des affleurements localisés à l'est du site¹. Le premier ensemble (108A1), correspondant au type dominant sur les affleurements, représente l'écrasante majorité de l'effectif ($n = 217$), complété par un deuxième ensemble (108B1) dont l'effectif est plus limité ($n = 16$) mais qui semble correspondre aux mêmes modalités d'apports sur le site. Le dernier ensemble des radiolarites (108A2) et un silex provenant d'un autre type d'affleurement (109A1) ne sont quant à eux représentés que dans la collection des anciennes fouilles et sous la forme de produits retouchés exclusivement. Ce dernier ensemble ne pose aucun problème de reconnaissance ; en revanche, la mauvaise connaissance que nous avons de la disponibilité géographique de ces silex limite la validité de l'attribution à la zone Livornese 1. Pour les radiolarites, nous avons déjà souligné, pour le site de Monte Frignone, la relative difficulté à distinguer les sources du Livornese d'autres sources plus occidentales. Cependant, les caractères observés dans la série, sur un effectif nettement plus important, convergent tous vers cette attribution aux sources méridionales.

Troisième ressource appartenant au même espace géographique : les silex noirs des Apennins dont la provenance exacte reste mal précisée. Ces silex de bonne qualité sont mal documentés et nous n'avons pas pu constituer de référentiel les concernant. Nous considérons leur zone d'affleurement, sur la base de données publiées (Cipriani et al., 2001), comme liée au cœur des Apennins à l'est du site. Il s'agit de matières premières de bonne qualité, homogènes. Deux types ont été distingués, mais en l'absence de référentiel, nous ne sommes pas en mesure d'évaluer leur signification. La représentation numérique de ces silex est équivalente aux ressources du Livornese.

1. Cette détermination est basée sur les critères que nous a communiqués M. Dini et sur quelques échantillons géologiques non géoréférencés.

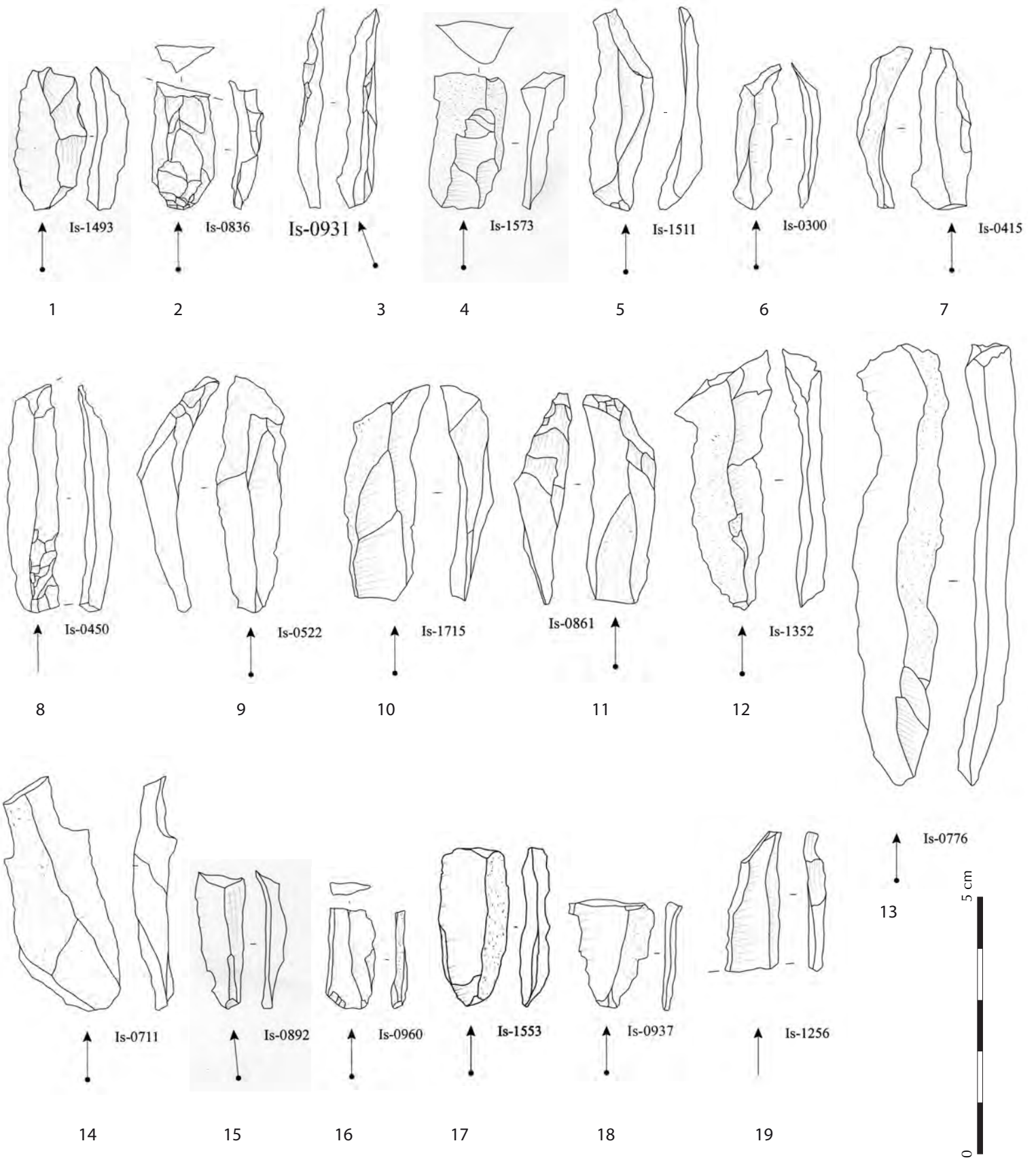


fig. 139 : [Isola Santa] - Produits laminaires issus des phases d'engagement du débitage et recoupes.

Les matières premières hors référentiel ne représentent au total qu'un effectif relativement discret. Il s'agit principalement de silex associés à la Maiolica, sans que nous soyons en mesure d'en préciser la provenance (n = 29), de silex associés à la *Scaglia Rossa* des Marches, incompatibles en dimension avec les *Sabbie Gialle*, donc provenant probablement des sources primaires dans les Marches (n = 18) et de divers ensembles plus réduits. Parmi ces derniers, des silex jaunes, à fracture chagrinée et à radiolaires, évoquent fortement la *Scaglia Toscana* mais dans un aspect que nous ne connaissons pas (2000_1, n = 8). Enfin des silex wackestones à foraminifères (2000_4, n = 1) et packstones à foraminifères (2000_2, n = 5) représentent des types pour lesquels nous ne connaissons aucun équivalent.

2.6.2.2 - Les schémas opératoires

2.6.2.2.1 - Le schéma opératoire lamino-lamellaire

Dans cet assemblage, nous n'avons reconnu qu'un unique schéma opératoire de débitage lamino-lamellaire, à l'exception d'une lame isolée, incompatible avec ce schéma mais impossible à caractériser.

Le débitage est mis en place sur des blocs, fréquemment des tectofracts polyédriques, plus rarement sur des galets. La diversité des morphologies initiales a peu d'impact sur la mise en place du débitage qui s'effectue sans préparation ou avec une préparation tout à fait mineure. La première lame extraite est fréquemment une entame (n = 51) illustrant l'ouverture du débitage sur une surface totalement brute. Dans certains cas, elle est préparée par l'aménagement d'une crête à un versant (n = 21) parfois partielle (n = 7) et très rarement à deux versants (n = 2). L'aménagement de crêtes, quand il est pratiqué, se limite à des petits enlèvements corrigeant la nervure-guide sans impliquer de mise en forme réelle du volume à débiter. Ces aménagements très limités ne sont généralement identifiables que sur les crêtes elles-mêmes et ne concernent pas les flancs du nucléus. Les recoupes de crêtes sont donc rares et les nucléus présentent généralement des flancs et des dos bruts. Généralement les modalités d'entretien du plan de frappe masquent complètement l'aménagement initial du plan de frappe. Cependant, 4 nucléus (sur 35) présentent un plan de frappe formé par un plan de diaclase qui signale un plan de frappe non aménagé, ce qui est également illustré par les talons corticaux² présents sur plusieurs lames. Les dimensions des blocs débités se situent dans une gamme inférieure à 60 mm, à l'exception d'une seule entame de 85 mm de long. Généralement les lames d'entame sont particulièrement étroites ce qui suggère l'ouverture du débitage sur des dièdres fermés, indiquant une surface nettement cintrée.

L'exploitation de la surface de débitage est unidirectionnelle. En témoigne la très nette prépondérance des produits unidirectionnels dans la production lamino-lamellaire (tableau 225). En revanche, de nombreux éléments concordent pour identifier une modalité de débitage bidirectionnelle séquentielle exploitant des surfaces de débitages adjacentes depuis des plans de frappes opposés. Ce changement de plan de frappe fait suite à l'occurrence de réfléchissements profonds consécutifs à l'épuisement des convexités. En l'absence de réelles modalités d'entretien, cet épuisement détermine l'abandon de la surface de débitage et, quand le volume disponible le permet, l'ouverture d'une nouvelle séquence lamino-lamellaire. Les

2. Sur ces matériaux, il n'existe pas de cortex à proprement dit (pas de roche encaissante). Ces surfaces particulières correspondent soit aux limites de strates (elles s'apparentent alors à un cortex) soit à des surfaces de fractures plus ou moins anciennes (il s'agit alors de surfaces d'altération). Techniquement, les deux situations sont équivalentes et nous parlerons de cortex, par commodité.

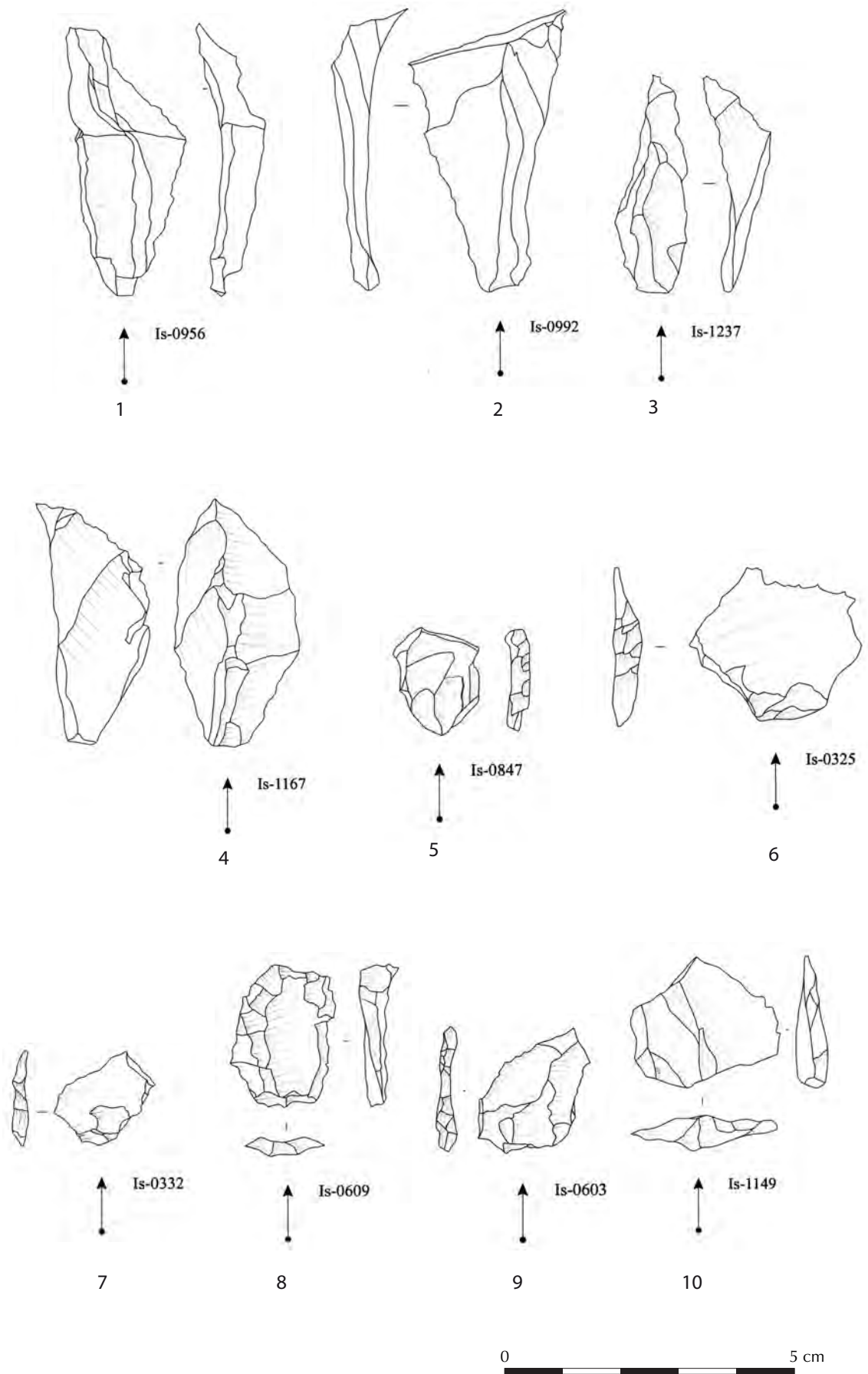


fig. 140 : [Isola Santa] - Réfections, accidents.

éléments les plus évidents sont les nucléus à deux surfaces de débitage opposées adjacentes (fig. 141). La nouvelle surface est ouverte en exploitant la nervure formée par l'intersection d'un des flancs du nucléus avec la surface de débitage précédente. Cette modalité de réorientation du nucléus permet d'exploiter une convexité transversale forte. Les recoupes bidirectionnelles ($n = 12$) sont des produits typiques de ces changements de plan de frappe. Parmi ces recoupes, certaines lames outrepassantes permettent d'identifier très clairement le plan de frappe opposé et l'angle formé entre la nouvelle surface de débitage et l'ancienne.

Les supports produits sont des lames et des lamelles, réalisées conjointement, dans les mêmes séquences opératoires, en fonction de l'évolution des convexités. Cette coexistence, sur les mêmes surfaces de débitage et au même moment du débitage, des lames et des lamelles est un élément important qui tend à effacer la délimitation entre ces deux catégories de produits. La distinction reste pourtant réelle : elle s'appuie sur une différence d'objectifs marquée entre la fabrication d'armatures pour les lamelles et la fabrication d'outils « communs » pour les autres produits. Elle s'appuie aussi sur une place qui tend à être légèrement différente dans les séquences de débitage. En effet, l'extraction de lames permet généralement aux tailleurs d'augmenter le cintre sur l'un des bords de la surface de débitage afin d'extraire des lamelles étroites. Plusieurs nucléus montrent bien cette succession d'une lame produisant un cintre important et d'une série de lamelles exploitant ce cintre.

L'objectif principal de ces débitages semble bien être la production lamellaire, les lames étant des sous-produits. Cet aspect secondaire des lames dans les objectifs de production s'exprime à différents niveaux. Tout d'abord, le taux de retouche, même s'il n'est qu'une représentation biaisée (il ne prend pas en compte l'utilisation de produits bruts qui peuvent constituer des objectifs à part entière) donne une première idée de ce décalage : le taux de retouche des lamelles atteint 33 % (125 retouchées contre 251 brutes) alors qu'il chute à 14 % pour les lames (29 retouchées pour 182 brutes). D'un point de vue quantitatif, les lamelles sont largement dominantes (64 % des supports déterminables). Enfin, la distribution des largeurs de produits montre une courbe unimodale clairement centrée sur la gamme lamellaire (autour de 7 mm : fig. 144). Les produits laminaires se distribuent quant à eux plus largement entre 11 et 21 mm. Dernier argument, si les lamelles sont les supports exclusifs de la fabrication d'armatures, les outils aménagés sur lames le sont autant sur des supports réellement laminaires que sur des éclats plus ou moins allongés.

L'entretien des convexités est assuré, d'une part, par l'extension progressive de la surface de débitage en largeur aux dépens des flancs et, de l'autre, par des produits latéraux qui entretiennent le cintre de la surface. La conformation générale des volumes oppose généralement deux flancs sécants vers le dos formant respectivement des angles fermés avec les surfaces de débitage. Cette géométrie permet un entretien facile du cintre puisque les produits latéraux peuvent toujours bénéficier d'un cintre fermé. La carène, très peu marquée, voire nulle, est entretenue par deux moyens complémentaires : l'enlèvement de lames ou lamelles ayant tendance à outrepasser, ou de petits aménagements distaux de néocrêtes. La seconde modalité fait généralement suite à des réflexissements alors que la première est mobilisée de manière plus régulière dans la conduite du débitage.

Le percuteur tendre minéral est utilisé à toutes les étapes du débitage : ouverture (fig. 145 : n^{os} 1-5) et plein débitage, autant pour les lames centrales (fig. 145 : n^{os} 10-14) que pour les produits latéraux (fig. 145 : n^{os} 6-9). L'angle de chasse est un des éléments les plus marquants de ces débitages : il est maintenu fermé durant tout le débitage, ce qui est visible sur les produits eux-mêmes, sur les nucléus et sur les tablettes. Cet angle de chasse fermé n'est pas un élément habituel dans les débitages au percuteur minéral tendre. Il est associé

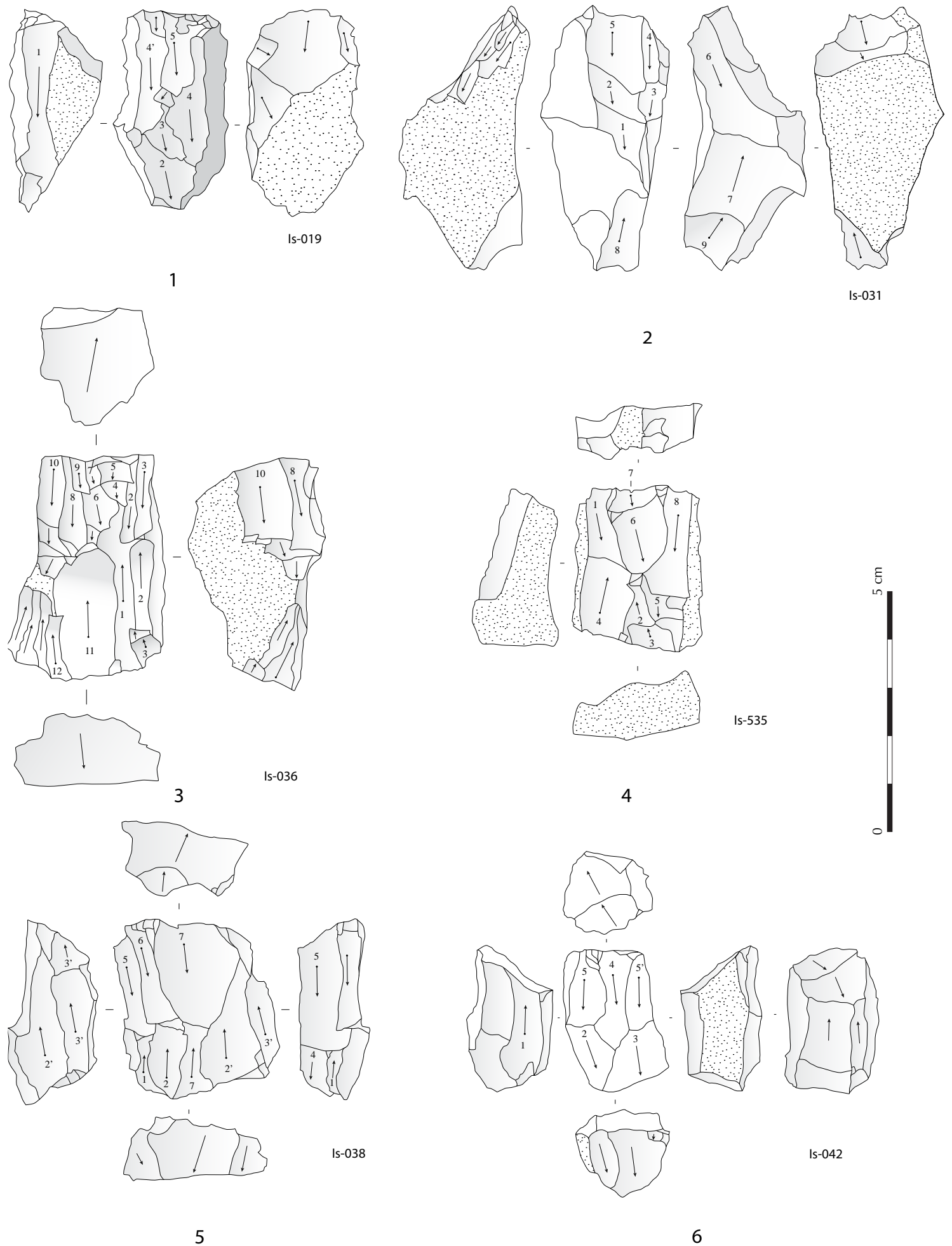


fig. 141 : [Isola Santa] - Nucléus lamino-lamellaires.

à un geste de percussion dont la composante d'arrachement est importante. Les talons sont préparés par une abrasion souvent discrète, parfois absente, ce qui est également une pratique inhabituelle dans les débitages à la pierre tendre. Ces différents éléments techniques font vraisemblablement sens et la fermeture de l'angle de chasse doit permettre cette préparation moins soignée des talons. L'identification du percuteur est également une question ouverte puisque la gamme des possibilités est grande dans les différents degrés de dureté des roches. L'une des conséquences de ce plan de frappe très incliné et d'un mouvement en arrachement est que de nombreux talons tendraient individuellement à évoquer la percussion tendre organique (lèvres marquées, bulbes parfois effacés); aucun élément vraiment probant ne permet pourtant de l'envisager réellement (points d'impact visibles, fréquents talons punctiformes, produits rectilignes). Le plan de frappe est renouvelé par des tablettes massives et envahissantes (fig. 139) qui tendent à réduire rapidement la longueur disponible sur le nucléus. Ces tablettes ont, par ailleurs, une forte propension à outrepasser vers le dos du nucléus, contribuant ainsi à maintenir un angle de chasse fermé.

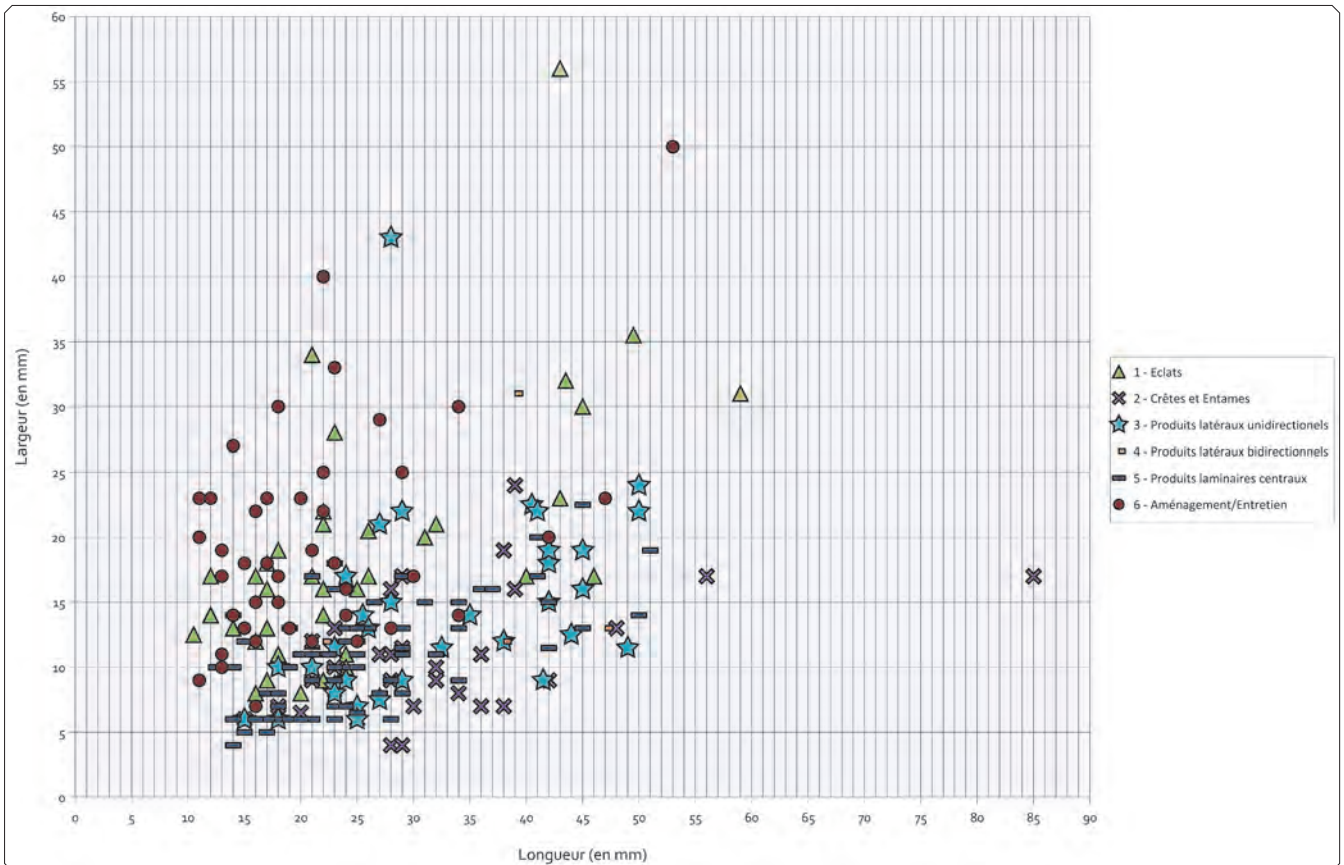


fig. 142 : [Isola Santa] - Dimensions des produits associés au débitage lamino-lamellaire.

| Catégorie de produit | enlèvements précédents | Emprise du recouvrement | Dernier enlèvement | n | % |
|----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|------------|------|
| Recoupes | unidirectionnels | | | 122 | 21 % |
| | bidirectionnels | | | 12 | 2 % |
| Lames centrales | unidirectionnels | | | 367 | 62 % |
| | | Indifférencié | | 2 | 0 % |
| | | < 1/3 de la longueur | | 4 | 1 % |
| | bidirectionnels | > 1/3 de la longueur | même sens | 3 | 1 % |
| | | | opposé | | |
| | Indéterminables | | | 29 | 5 % |
| Total | | | | 589 | |

tableau 225 : [Isola Santa] - Orientations des enlèvements identifiables sur la face supérieure des produits lamino-lamellaires (nouvelles fouilles seules).

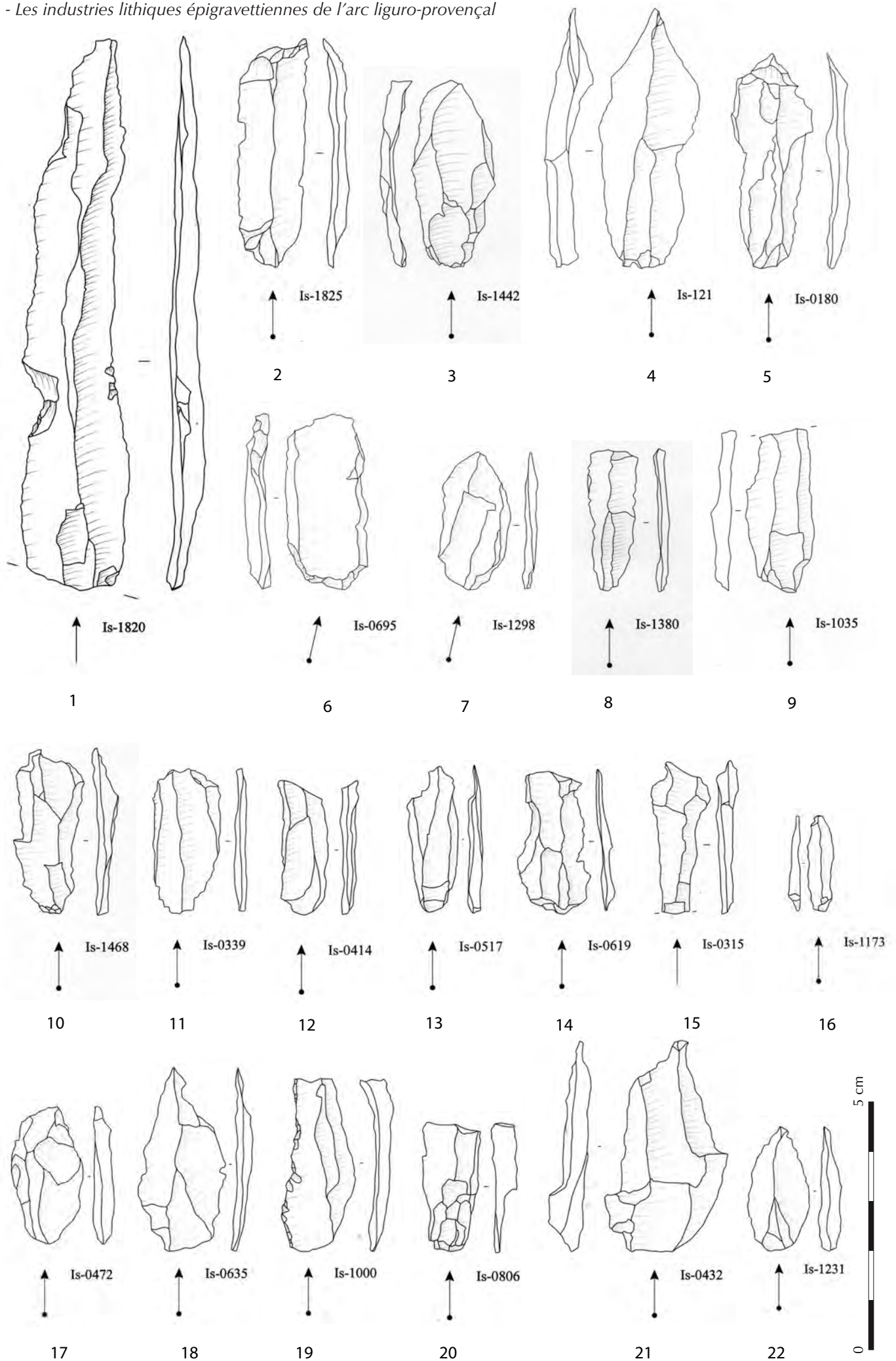


fig. 143 : [Isola Santa] - Produits lamino-lamellaires.

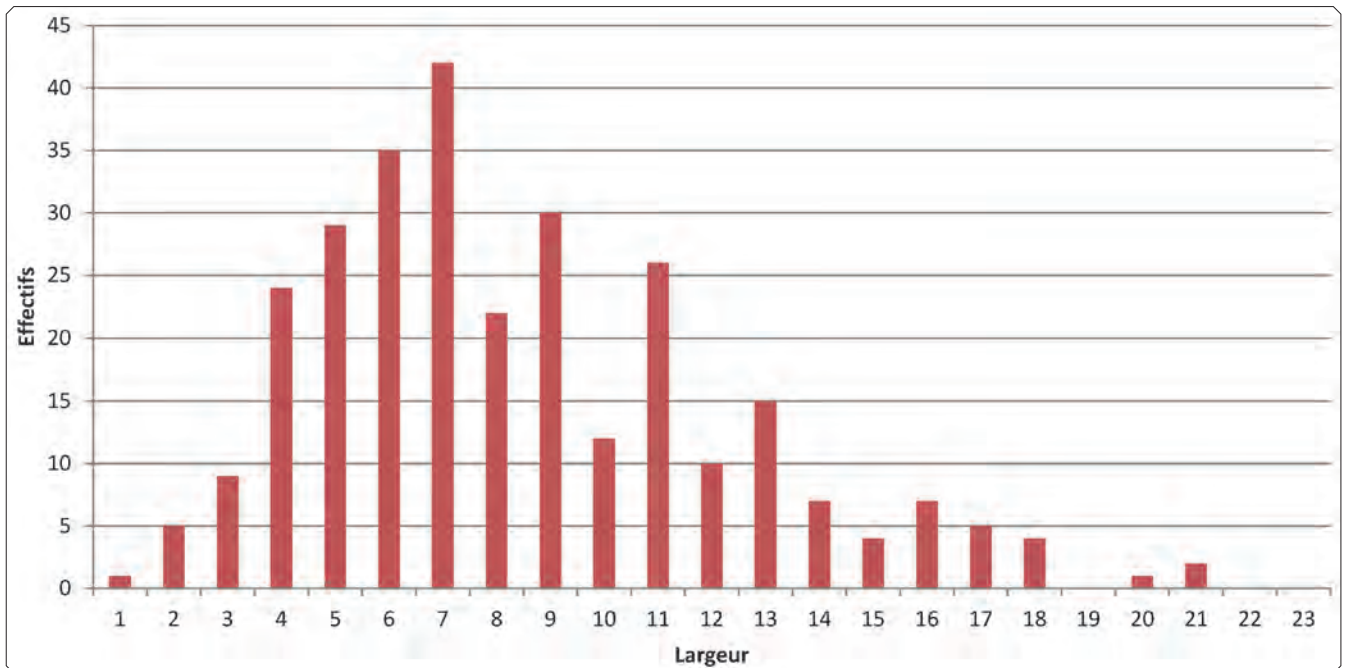


fig. 144 : [Isola Santa] - Largeurs des produits lamino-lamellaire.

| Typologie | | Nouvelles fouilles | | Anciennes fouilles | |
|---|-------------------------------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| | | n | fréquence * | n | fréquence * |
| Outils retouchés | Grattoirs | 16 | 9 % | 5 | 2 % |
| | Troncatures | 11 | 6 % | 5 | 1 % |
| | Troncatures partielles/irrégulières | 7 | 4 % | 4 | 2 % |
| | Burins | | | 2 | 1 % |
| | (chutes de burin) | 1 | – | | |
| | Coches | 2 | 1 % | | |
| | Retouches irrégulières | 2 | 1 % | 4 | 2 % |
| | Pointes à retouche bilatérale | | | 2 | 1 % |
| | Lames retouchées | | | | |
| | Racloirs | 1 | 1 % | 5 | 2 % |
| | Fragments à retouche latérale | 2 | 1 % | 10 | 3 % |
| | Pièces esquillées | 2 | 1 % | | |
| | (Esquilles/Bâtonnets) | 3 | – | | |
| | Armatures | Triangles | 1 | 1 % | |
| Trapèzes | | | | 1 | 1 % |
| (microburins) | | 1 | – | | |
| Microgravettes | | 32 | 17 % | 45 | 20 % |
| Pointes à bord abattu partiel | | 1 | 2 % | 6 | 3 % |
| Fragments à bord abattu | | 79 | 43 % | 118 | 53 % |
| Pointes à dos et troncature | | | | 4 | 2 % |
| Pointes à dos courbe/anguleux | | | | 2 | 1 % |
| Deux bords abattus | | 2 | 1 % | 2 | 1 % |
| (Krukowski) | | 2 | – | 2 | – |
| Lamelles à dos | 5 | 3 % | 1 | < 1 % | |
| Total | 180 | 100 % | 221 | 100 % | |
| Total support (bruts et retouchés) | 1 244 | | | | |
| Taux de retouche | 45 % | | | | |

tableau 226 : [Isola Santa] - Typologie générale (* Sur le total des outils retouchés).

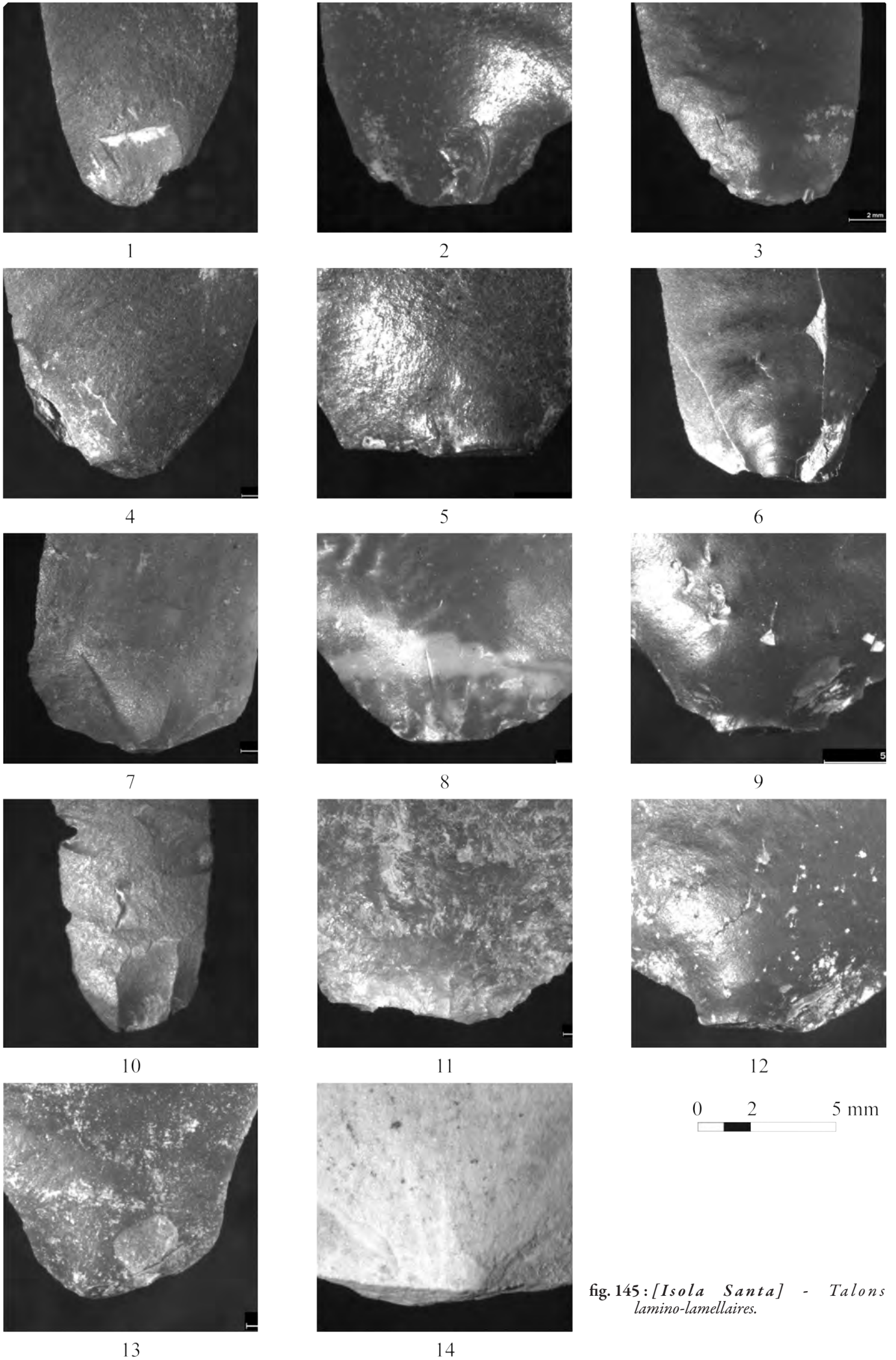


fig. 145: [Isola Santa] - Talons lamino-lamellaires.

2.6.2.2.2 - Retouche des supports

La proportion de produits retouchés est importante et les armatures dominent très largement l'assemblage (tableau 226). Le total des armatures représente en effet 67 % des produits retouchés des fouilles récentes, 83 % dans les fouilles anciennes (soit 74 % du total). La diversité des types d'outils est importante malgré des effectifs réduits pour chacun. La description des outils retouchés prendra en compte l'ensemble du matériel observé. Nous ferons la distinction entre ces deux assemblages quand ce sera nécessaire mais, sauf mention contraire, les décomptes et commentaires porteront bien sur la totalité des outils retouchés.

- Les outils retouchés
- ♦ Les pointes à retouche bilatérale (n = 2)

La série compte deux pointes à face plane, toutes deux associées à la même matière première (110A1). Les deux pointes sont aménagées sur des lames centrales. Les dimensions sont différentes : la première, entière, mesure 17x9 mm alors que la seconde, fracturée aux deux extrémités en flexion normale, mesure 36x12 mm.

- ♦ Les lames retouchées et racloirs (n = 40)

Le principal groupe d'outils retouchés est représenté par des lames retouchées et racloirs. Dans le détail, ce groupe se subdivise en plusieurs types d'importance inégale. La majorité des pièces correspond à des lames à retouche marginale, unilatérale (n = 5) ou bilatérale (n = 2). Ces lames (fig. 146), souvent aménagées sur des supports irréguliers, portent une retouche irrégulière, rarement continue (n = 1), marginale et semi-abrupte. Les éclats de retouches sont courts, écailleux et profonds. La retouche ne modifie généralement que très peu la morphologie générale de la lame support. Dans la majorité des cas, les supports utilisés sont centraux (n = 4), plus rarement de lames d'ouverture (n = 1) ou de recoupes (n = 2). Les dimensions varient autant que la morphologie des supports : entre 31 et 56 mm en longueur ; de 12 à 23 mm en largeur. Cette catégorie d'outils mobilise les différentes matières premières issues des Apennins toscans exclusivement (à l'exclusion de matériaux plus lointains donc : tableau 227).

Nous tendons à considérer l'ensemble des fragments à retouche latérale (n = 19) comme des fragments d'outils appartenant au même groupe que les lames à retouche marginale. Aucun de ces fragments n'évoque la régularité de retouche et la symétrie qui caractérisent les pointes à retouche bilatérale formant l'alternative au sein de l'assemblage. Aucun outil retouché de l'assemblage, par ailleurs, ne porte de retouche latérale de ce type. Ils sont présents dans le même ensemble pétrographique et présentent une retouche unilatérale (n = 15) ou bilatérale (n = 4), marginale et semi-abrupte. La gamme des largeurs possible est comparable à celle constatée pour les pièces entières (entre 6 et 23 mm, 50 % des pièces étant comprises entre 10 et 18 mm).

- ♦ Les grattoirs (n = 21)

Les grattoirs (fig. 146 : n^{os} 1-13) sont peu normés dans cet assemblage et sont liés à toutes les matières premières représentées. Systématiquement courts ou presque (tableau 228) et aménagés sur des sous-produits (éclats corticaux), ils ont un front convexe et soigné aménagé par une retouche semi-abrupte écailleuse profonde. En majorité, ils sont circulaires ou subcirculaires (tableau 229) et, quand ce n'est pas le cas (grattoirs simples), la retouche du front est fréquemment relayée sur les bords de l'éclat par une retouche semi-abrupte directe. Les

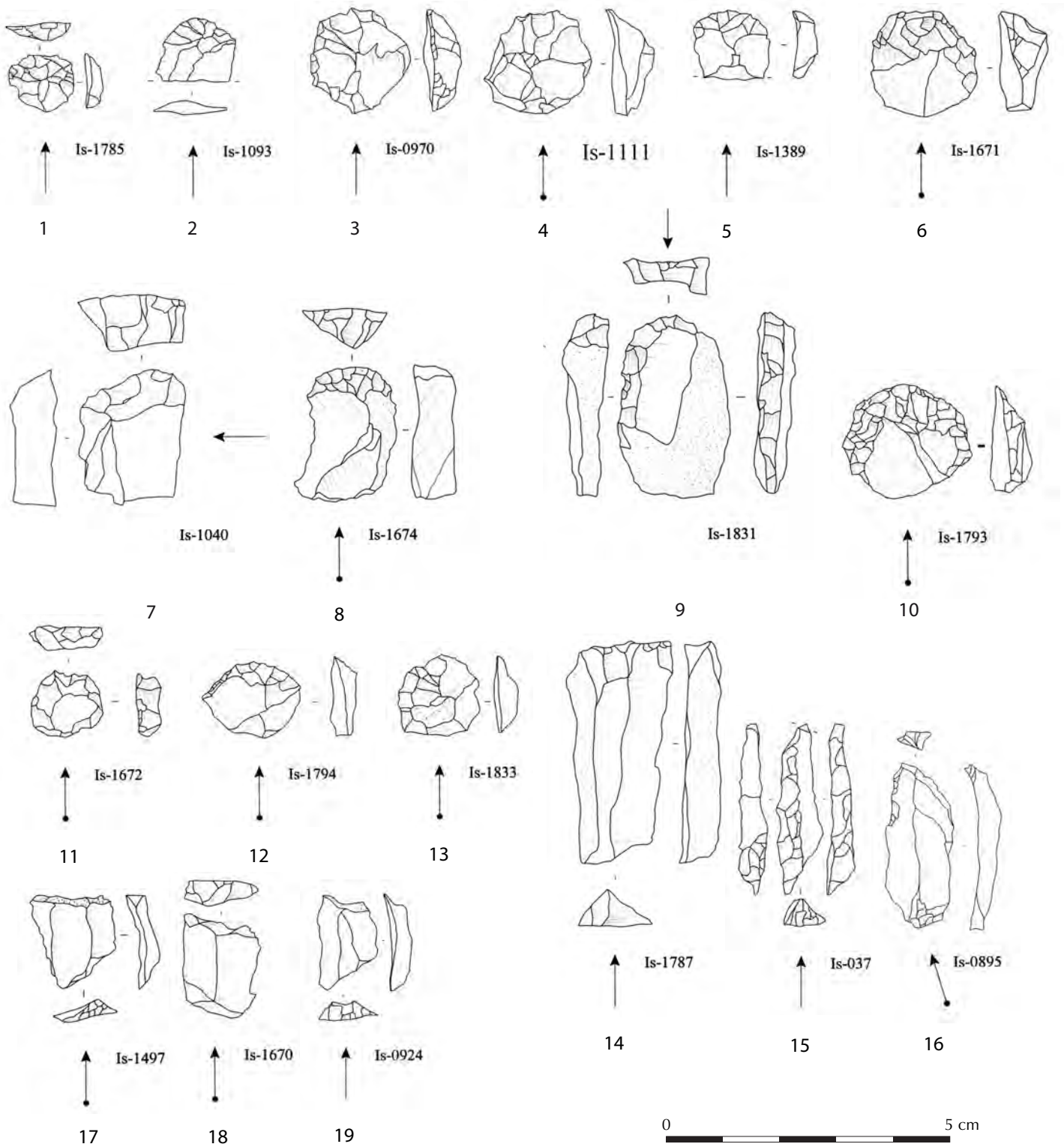


fig. 146 : [Isola Santa] - Grattoirs et troncatures.

grattoirs sont, dans la majorité des cas, aménagés sur des éclats (n = 17) fréquemment corticaux (n = 10). La retouche modifie généralement profondément le support d'origine, particulièrement pour les grattoirs circulaires. Ces outils tendent à une certaine miniaturisation avec quelques exemplaires franchement microlithiques (fig. 148).

- ♦ Les burins (n = 2)

Les deux burins de l'assemblage sont aménagés sur des fragments; l'un est installé sur la matière première dominante (110A4), l'autre est indéterminé. Dans les deux cas, une première chute de burin est enlevée depuis une fracture brute. Dans l'un des cas, le biseau est ensuite repris par de petits enlèvements dièdres depuis cette première chute. Les pans de burins forment des angles obtus et n'aménagent donc pas de tranchants, la reprise du biseau sur l'un de ces burins tendrait à montrer que c'est bien ce dernier qui constitue l'objectif de la retouche. Leurs dimensions respectives sont très différentes : 30x20 mm dans un cas, 13x8 mm dans l'autre.

- ♦ Les troncatures

Le groupe des troncatures réunit deux types d'outils ou supposés tels. Le premier correspond à de « vraies » troncatures (fig. 146 : n^{os} 14-19), directes, généralement normales (n = 10) ou obliques (n = 6). Aménagées sur des lames centrales (plus rarement sur entames ou recoups corticales), elles sont définies par une retouche régulière et nette. Ces outils sont aménagés sur différentes matières premières appartenant aux Apennins toscans et aux Marches (tableau 230).

À côté de cet ensemble bien défini, le reste des troncatures (n = 7) forme un ensemble plus hétérogène. La retouche est marginale, souvent irrégulière et/ou partielle. Elle peut être directe (n = 9) ou inverse (n = 2). Les supports concernés sont plus diversifiés : éclats ou lames appartenant à différentes phases du débitage. Le caractère intentionnel de la retouche est ici particulièrement discutable et amène à considérer ces pièces avec prudence.

- ♦ Autres pièces retouchées

Les deux pièces esquillées sont longues, aménagées sur des supports indéterminables. Les dimensions sont comparables : 22x14 et 27x10 mm. Elles sont associées aux silex de la Scaglia Toscana (MPALP_110).

Les racloirs (n = 6) se différencient des lames à retouche marginale par un bord convexe. Cependant, l'irrégularité des retouches sur ces produits comme sur les lames tend à rendre cette discussion en partie artificielle. Elle dépend, en réalité, plus de la délimitation d'origine du bord que d'une réelle différence de retouche. Les matières premières mobilisées sont exclusivement celles des Apennins toscans.

| Région | Famille | Type | Lames obtuses à retouche marginale | Lames appointées par retouche apicale | Racloirs | Fragments de lame retouchée |
|---|---------|-------|------------------------------------|---------------------------------------|----------|-----------------------------|
| 4 — Toscane septentrionale | 110 | 110A1 | 1 | | 3 | 2 |
| | | 110A2 | | | | 1 |
| | | 110A4 | | | | 1 |
| | 108 | 108A1 | 1 | | 2 | 4 |
| | 122 | 122A | 2 | | 1 | 5 |
| | | 122B | 2 | 1 | | 5 |
| Total 4 — Toscane septentrionale | | | 6 | | | 18 |
| 5 — Italie, mal précisé | 2000A | | 1 | | | 1 |
| Total général | | | 7 | 1 | 6 | 19 |

tableau 227 : [Isola Santa] - Matières premières utilisées pour les lames retouchées.

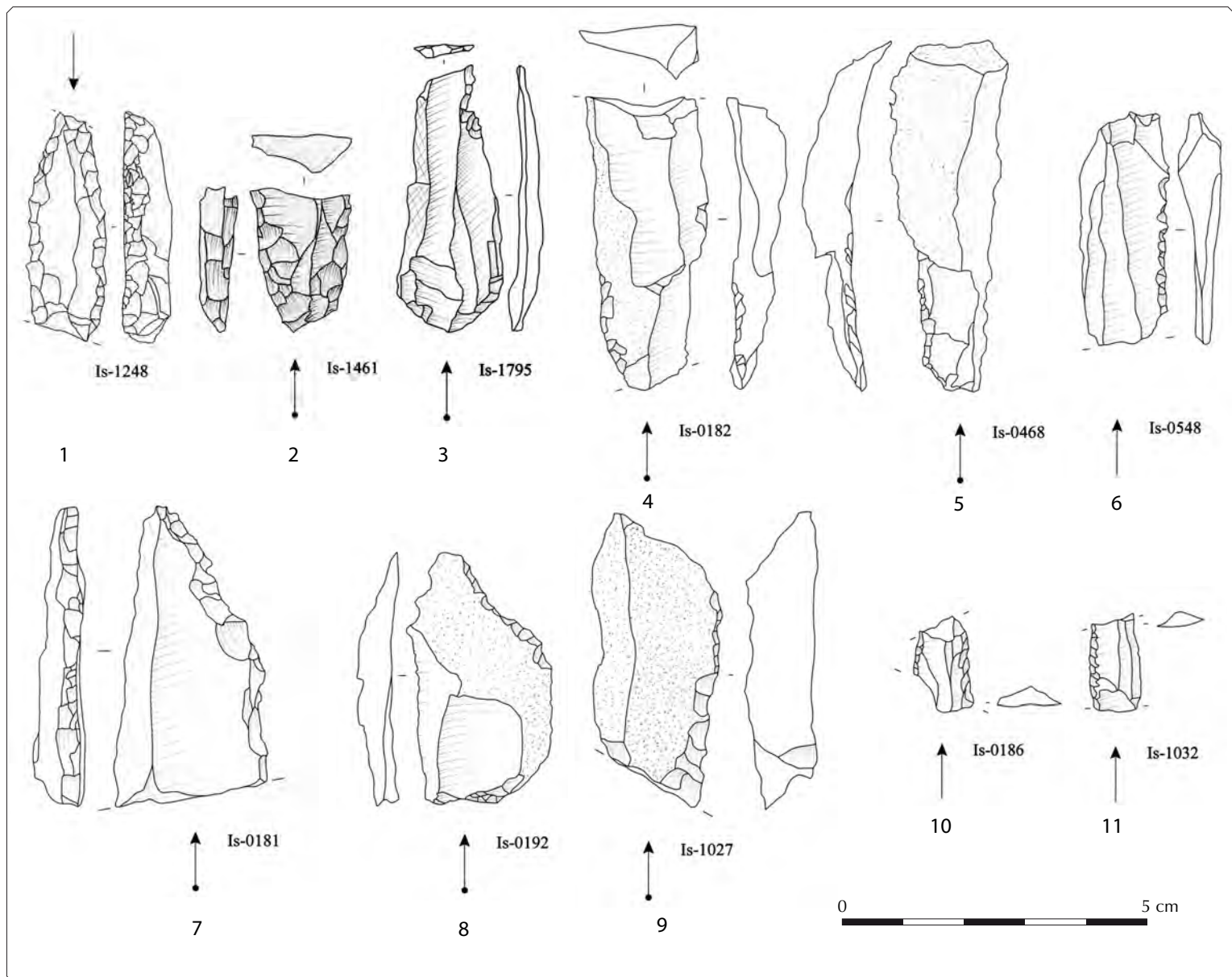


fig. 147 : [Isola Santa] - Lames retouchées et racloirs.

| Région | Famille | Type | Troncatures | Troncatures probablement taphonomiques |
|-----------------------------------|---------|-------|-------------|--|
| 4 — Apennins toscans | 110 | 110A1 | 7 | 4 |
| | | 110A2 | 1 | 3 |
| | | 110A4 | 1 | 1 |
| | | 110B1 | 1 | |
| | | 108 | 108A1 | |
| | 122 | 122 | 1 | |
| | | CB | 2 | 1 |
| Total 4 — Apennins toscans | | | 13 | 11 |
| 5 — Italie, mal précisé | | 114 | 1 | |
| Total général | | | 14 | 11 |

tableau 230 : [Isola Santa] - Matières premières utilisées pour les troncatures.

| Région | Famille | Type | n |
|-----------------------------------|---------|-------|-----------|
| 4 — Apennins toscans | 110 | 110A1 | 8 |
| | | 110A2 | 3 |
| | | 110B1 | 2 |
| | 108 | 108A1 | 1 |
| | 122 | 122 | 1 |
| Total 4 — Apennins toscans | | | 15 |
| 5 — Italie, mal précisé | | 114 | 1 |
| | | 118 | 2 |
| Indéterminé | | 2000X | 3 |
| Total général | | | 21 |

tableau 228 : [Isola Santa] - Matières premières utilisées pour les grattoirs.

| Type | n | |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------|
| Grattoirs courts | simples | 7 |
| | circulaires ou subcirculaires | 9 |
| | doubles | 1 |
| Grattoirs longs | simples | 1 |
| Fragments courts de grattoirs | | 3 |
| Total | | 21 |

tableau 229 : [Isola Santa] - Typologie des grattoirs.

- Les armatures
- ♦ Les microgravettes

Si l'on exclut les fragments de pièce à bord abattu ($n = 199$), les microgravettes forment l'écrasante majorité des armatures ($n = 77$ sur un total de 100). La retouche est peu normalisée et s'adapte de manière assez souple aux supports utilisés, eux-mêmes peu normés. Le dos peut être dextre ($n = 45$) ou senestre ($n = 32$) et la présence d'une retouche opposée, apicale ($n = 25$), mésiale ($n = 1$), basale ($n = 4$) ou continue ($n = 10$) présente une variabilité importante. Dans la majorité des cas, l'apex est distal ($n = 63$). L'aménagement d'un apex proximal répond généralement à une morphologie particulière du support. De manière récurrente, on remarque l'utilisation de lames ou lamelles réfléchies pour la fabrication d'armatures. Le rebroussé sert alors de base et l'apex est aménagé en partie proximale. Les microgravettes sont présentes dans tous les ensembles pétrographiques (tableau 231).

L'étude des techniques de retouche n'a pas été effectuée en détail, mais plusieurs indices suggèrent une retouche par pression/égrisage plutôt que par percussion (Pelegrin, 2004). Dans tous les cas, la différence est nette avec la technique de retouche identifiable pour les armatures de riparo Mochi par exemple. Ce changement peut être mis en relation avec le type de supports retouchés : alors qu'à Mochi, les lamelles servant de support à l'aménagement des microgravettes étaient principalement réalisées dans des débitages sur tranches et présentaient donc une section généralement épaisse, les supports produits ici sont réalisés aux dépens de surfaces de débitage moins cintrées et tendent donc à être plus minces et larges ; ce caractère gracile rend alors plus évidente une retouche par égrisage. Les supports utilisés sont fréquemment larges et la réduction de largeur implique alors le recours à une retouche croisée relativement fréquente ($n = 15$).

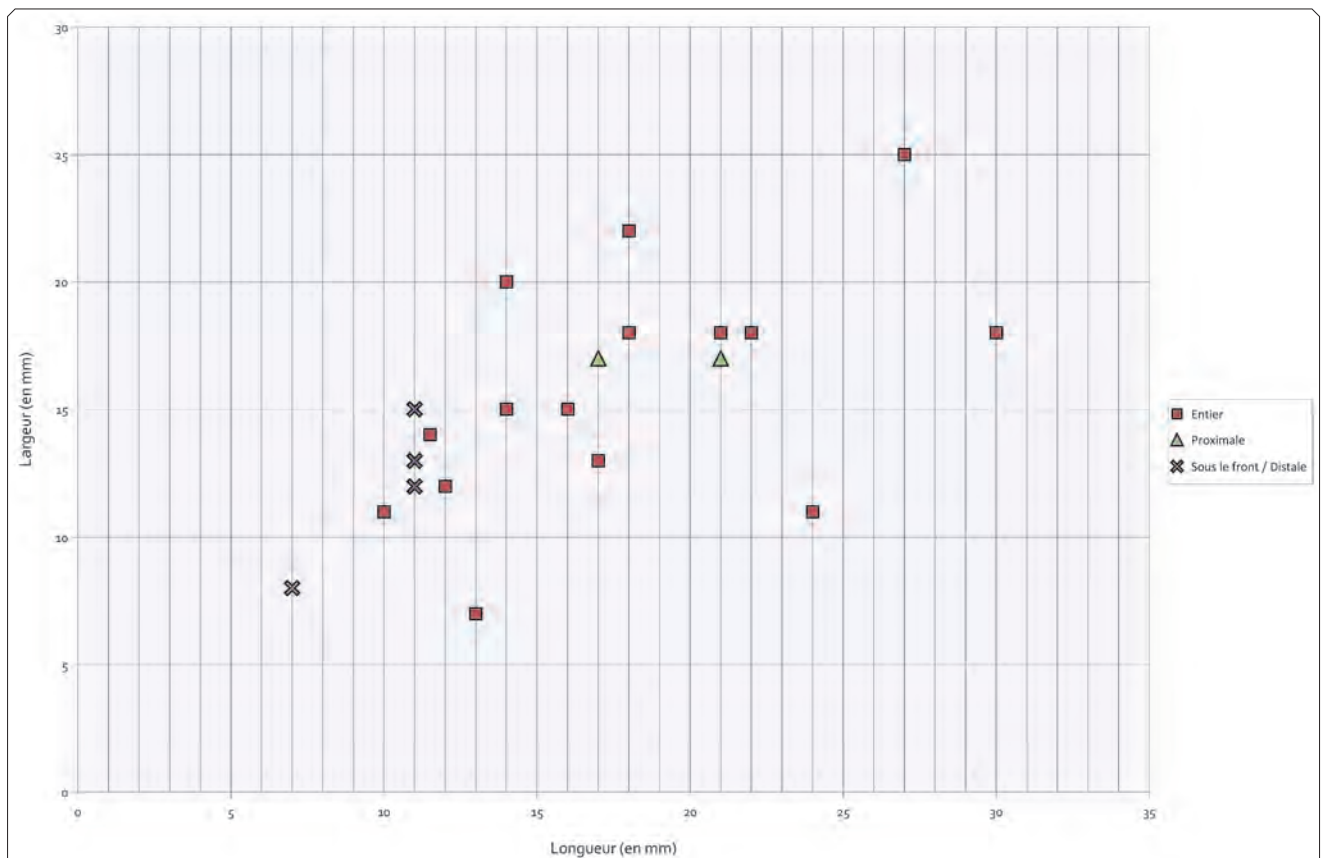


fig. 148 : [Isola Santa] - Dimensions des grattoirs.

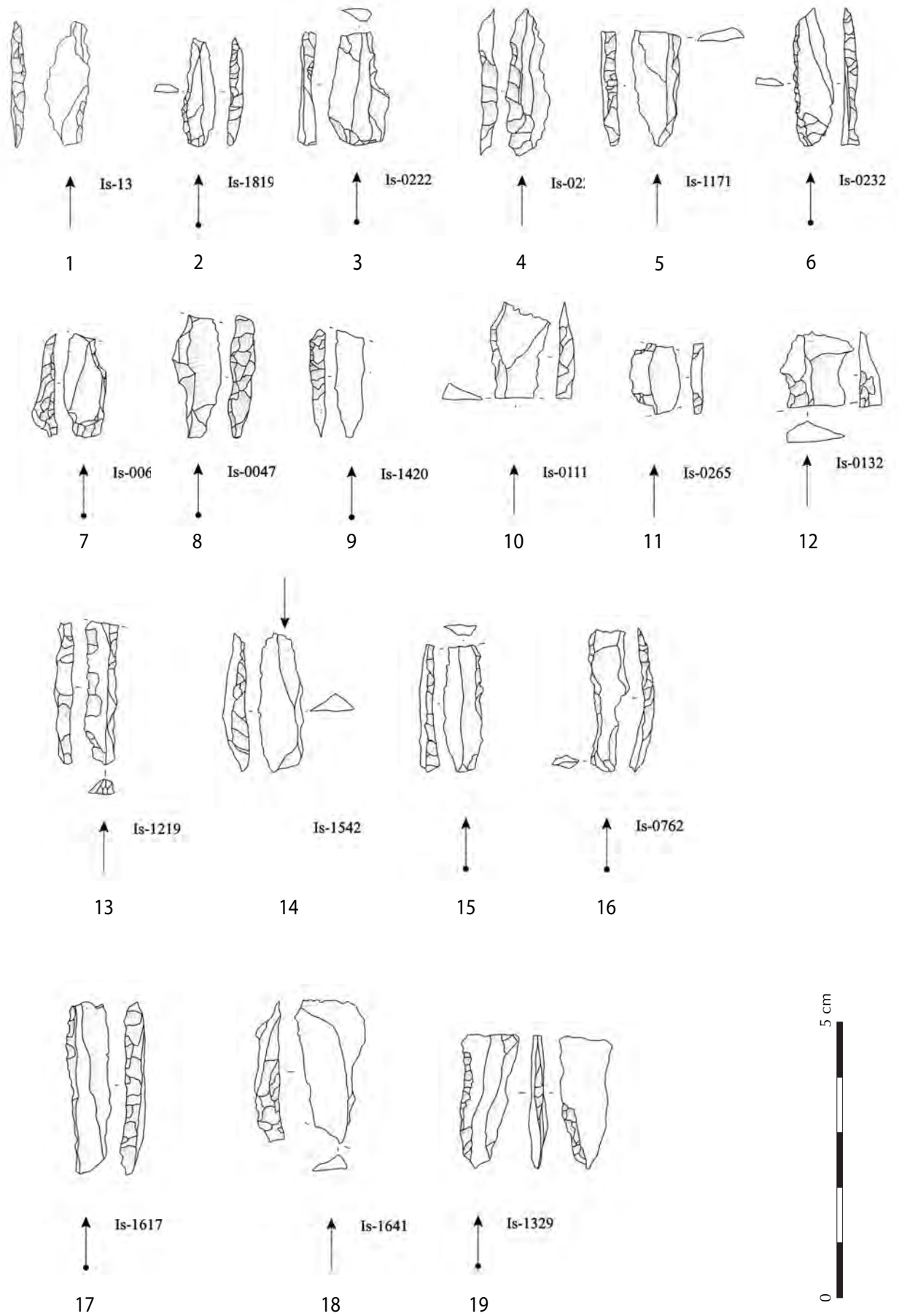


fig. 149 : [Isola Santa] - Armatures (1 de 2).

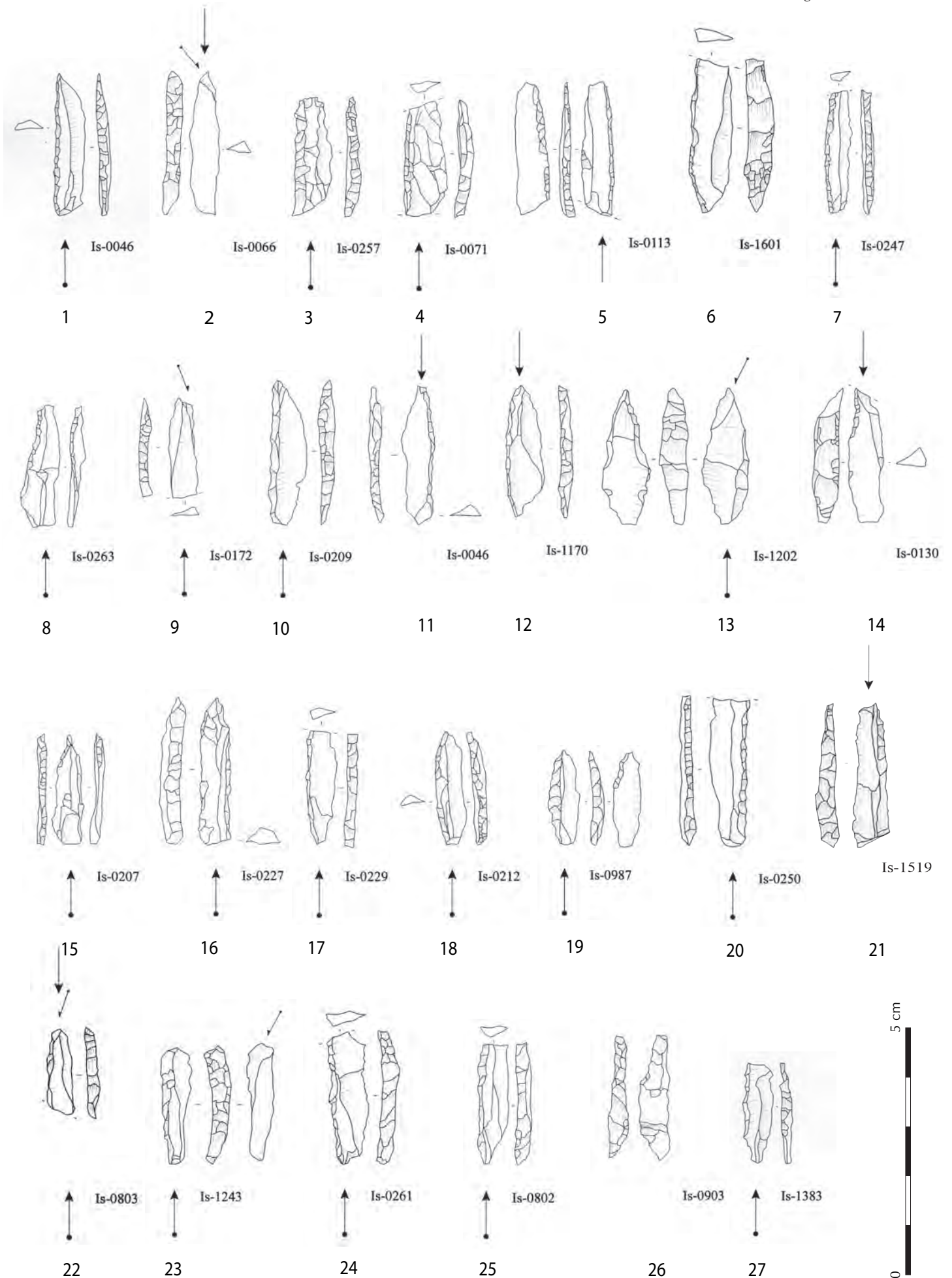


fig. 150 : [Isola Santa] - Armatures (2 de 2).

| Région | Famille | Type | Lamelles à dos | Microgravettes | Pointes à dos et troncature | Pointes à deux bords abattus | Fragments |
|---|---------|-------|----------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|------------|
| 4 — Toscane septentrionale | 110 | 110A1 | 2 | 12 | 1 | 2 | 42 |
| | | 110A2 | | 12 | | 1 | 27 |
| | | 110A4 | 1 | | | | 23 |
| | | 110A5 | | 1 | | | |
| | | 110B1 | | 6 | | | 16 |
| | 108 | 108A1 | | | 7 | | 16 |
| | | 108A2 | | | 1 | | 1 |
| | | 108B1 | | | 1 | 1 | |
| | 109 | 109A1 | | | | | 1 |
| | 122 | 122 | | | 9 | 2 | 1 |
| CB | | | | 13 | | | 21 |
| Total 4 — Toscane septentrionale | | | 3 | 62 | 4 | 4 | 163 |
| 5 — Italie mal précisé | 114 | | 1 | 4 | | | 4 |
| | 118 | | 1 | 4 | | | 5 |
| | 2000A | | | 2 | | | 2 |
| Total 5 — Italie, mal précisé | | | 2 | 10 | | | 11 |
| Indéterminés | 2000X | | 1 | 4 | | | 14 |
| | 2000XX | | | | | | 1 |
| Total général | | | 6 | 76 | 4 | 4 | 189 |

tableau 231 : [Isola Santa] - Matières premières utilisées pour les armatures.

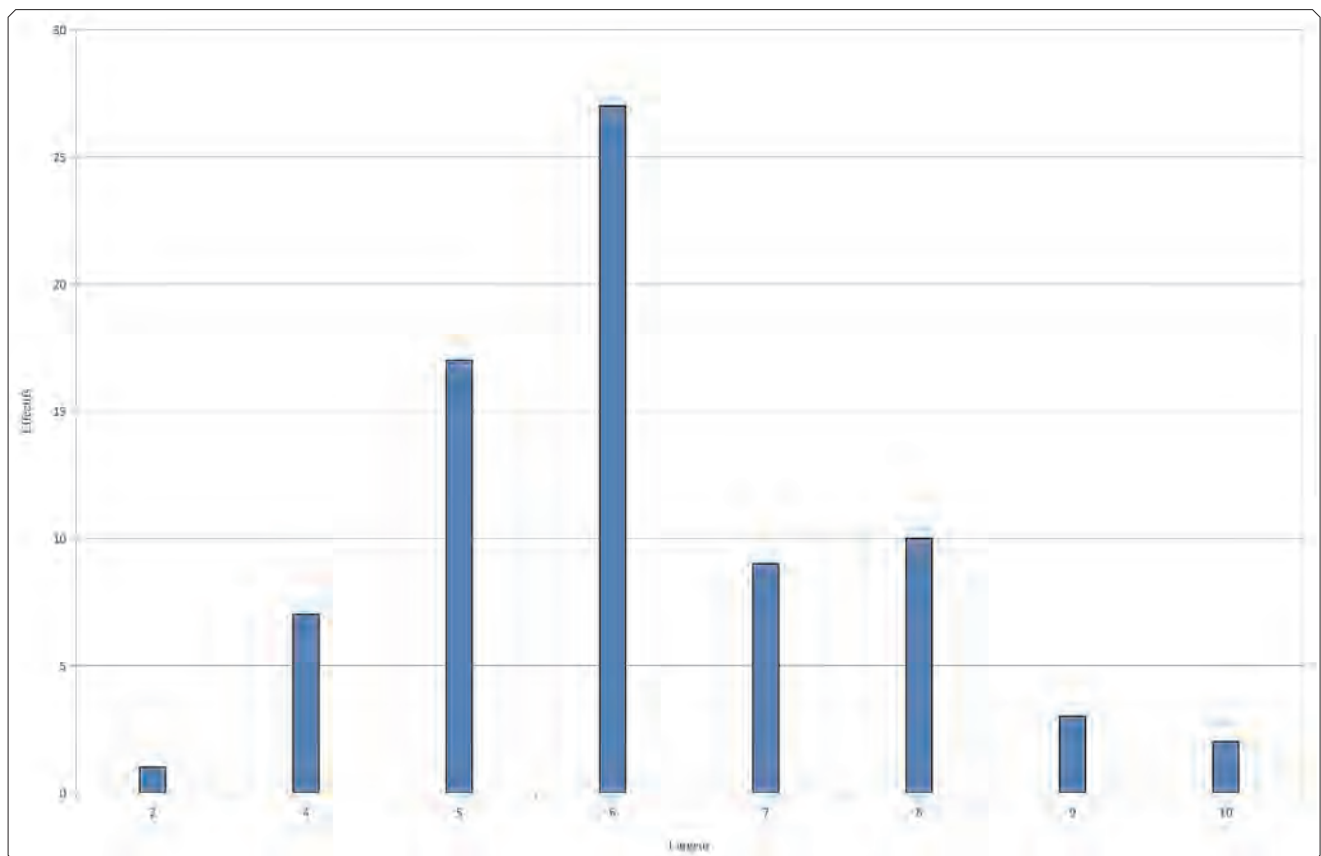


fig. 151 : [Isola Santa] - Largeurs des armatures.

| | Non impactées | Impactées | Total |
|------------------------------|---------------|-----------|-------|
| Entières/Sub-entières | 18 | 2 | 20 |
| Apicale | 13 | 9 | 22 |
| Mesiale | 11 | 11 | 22 |
| Basale | 7 | 6 | 13 |
| Total | 49 | 28 | 77 |

tableau 232 : [Isola Santa] - Fracturations des armatures.

Les armatures entières (n = 11) indiquent des dimensions relativement homogènes : 6 à 9 mm de large et 19 à 29 mm de long. Les largeurs, mesurées sur l'ensemble des microgravettes, indiquent une nette concentration dans une gamme de 5-6 mm (fig. 151). Le taux d'impact est important (n = 28) et le taux d'armatures entières ou sub-entières est en revanche relativement faible (tableau 232).

♦ Autres armatures

Les lamelles à dos (n = 6) ne présentent pas de caractères particuliers. Il s'agit de petites lamelles, de longueur comprise entre 18 et 24 mm et de largeur allant de 5 à 7 mm. L'hypothèse que certaines de ces lamelles soit des ébauches de pointe n'est pas à exclure. Les pointes à deux bords abattus restent rares (n = 4) et de possibles mélanges avec les niveaux sauveterriens supérieurs pourraient être envisagés. Cependant, ces armatures sont aménagées sur de petites lamelles par deux dos convergents en apical pour former une pointe. Aucun élément ne permet de distinguer les supports utilisés pour ces armatures de ceux utilisés pour l'ensemble des armatures de l'assemblage.

Les pointes à dos et base tronquée sont rares également (n = 4). La troncature, directe normale, est opposée à une pointe aménagée en proximal par la convergence du dos et du bord opposé. C'est alors l'angulation du dos qui produit la pointe. Les supports employés sont les mêmes que pour le reste des armatures, de même que les autres caractéristiques de la retouche. L'assemblage compte également 2 segments de cercles qui pourraient relever de mélanges avec le Sauveterrien, d'un triangle et d'un probable fragment de trapèze. Ce dernier est aménagé dans une petite lame en silex noir des Apennins (122).

2.6.2.3 - Analyse techno-économique

2.6.2.3.1 - Les matières premières locales

Aucun gîte n'étant formellement identifié dans notre base de donnée pour les ressources proches, celles-ci n'appartiennent pas à une zone d'approvisionnement définie. Nous parlons donc simplement de l'espace local. Il s'agit exclusivement des matières premières de la Scaglia Toscana (MPALP_110). Parmi les différents ensembles définis pour ces ressources, deux réunissent des effectifs très faibles (110A5 et 110B2). Ils comprennent exclusivement des produits associés au plein débitage lamino-lamellaire (tableau 234), sous la forme de lames ou lamelles brutes, éventuellement d'éclats issus de phases de débitages unidirectionnels. Aucun de ces produits n'est retouché dans le matériel des fouilles récentes, mais une armature impactée est à relever dans l'ensemble 110A5 pour les fouilles anciennes (tableau 235).

En dehors de ces deux exceptions, les matières premières locales sont apportées sous une forme brute sur le site et l'intégralité de la production est réalisée sur place. Le principal objectif des débitages semble être la production d'armatures, abondante. Ce sont presque exclusivement des microgravettes, auxquelles s'ajoutent de rares pointes à deux bords abattus et de nombreux fragments de bords abattus. La présence d'ébauches ($n_{NF} = 13$ et n_{AF}

| Origine des ressources | | n | % |
|------------------------|------------------------|-------|-------|
| Local | Toscane septentrionale | 691 | 55 % |
| | Livornese | 235 | 19 % |
| Lointain | Apennins mal localisé | 270 | 21 % |
| | Marches | 19 | 2 % |
| | Divers Italie du Nord | 43 | 3 % |
| Indéterminés | | 9 | 1 % |
| Indéterminables | | 9 | 1 % |
| Total | | 1 267 | 100 % |

tableau 233 : [Isola Santa] - Effectifs par zones géographiques (fouilles récentes seulement).

| CO | Séquences | | 110A1 | 110A2 | 110A4 | 110A5 | 110B1 | 110B2 | Total |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | |
| Acquisition | | Blocs bruts ou testés | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats de crêtes | | | | | | | |
| | | Éclats corticaux | 22 | 1 | 7 | | 6 | | 36 |
| | | Éclats non corticaux | 37 | 10 | 9 | | 12 | 2 | 70 |
| | | Réfections du plan de frappe | 6 | 3 | 8 | | 3 | | 20 |
| | | Réfections de la surface de débitage | 3 | | 1 | | 2 | | 6 |
| | Production | Entames et crêtes | 27 | 9 | 6 | | 2 | | 44 |
| | | Produits latéraux | 45 | 12 | 8 | | 4 | | 69 |
| | | Produits centraux | 111 | 49 | 34 | 2 | 31 | 2 | 229 |
| | Abandon | Nucléus épuisés | 9 | | 1 | | 4 | | 14 |
| | | Nucléus en cours d'exploitation | | | | | | | |
| | | Total | 260 | 84 | 74 | 2 | 64 | 4 | 488 |
| Divers | Cassons | | 14 | 4 | 2 | | 3 | | 23 |
| | fragments divers | | 41 | 17 | 10 | | 16 | | 84 |
| | micro-éclats | | 52 | 21 | 9 | | 13 | | 95 |
| | | Total | 367 | 126 | 95 | 2 | 96 | 4 | 690 |

tableau 234 : [Isola Santa] - Décomptes technologiques des ensembles locaux.

| Typologie | | 110A1 | | 110A2 | | 110A4 | | 110A5 | | 110B1 | | 110B2 | | Total | | |
|---|---------------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|----------|------------|-----------|---|
| | | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF | |
| Outils retouchés | Grattoirs | 5 | 1 | 3 | | | | | | 1 | | | | 9 | 1 | |
| | Troncatures | 6 | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 7 | 2 | |
| | Troncatures partielles / irrégulières | 1 | 2 | 3 | | 1 | | | | | | | | 5 | 2 | |
| | Coches | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | |
| | Retouches irrégulières | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | Pointes à retouche bilatérale | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | Lames retouchées | 2 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | 3 | 1 |
| | Racloirs | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | 2 |
| | Pièces esquillées | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Armatures | Triangles | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | |
| | Segments | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | |
| | Microgravettes | 6 | 6 | 8 | 4 | | | 1 | 3 | 3 | | | | 17 | 14 | |
| | Pointes à bord abattu partiel | | | | 3 | | | | | | | | | | 3 | |
| | Pointes à dos et troncature | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | Deux bords abattus | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | 2 | 1 | |
| | Lamelles à dos | 2 | | | | 1 | | | | | | | | 3 | | |
| | Fragments à bord abattu | 20 | 21 | 7 | 21 | 10 | 15 | | | 9 | 8 | | | 46 | 65 | |
| Total | | 48 | 36 | 24 | 28 | 14 | 18 | 0 | 1 | 13 | 12 | 0 | 0 | 99 | 95 | |
| Total support (bruts et retouchés) | | 258 | | 88 | | 73 | | 2 | | 61 | | 4 | | 486 | | |
| Taux de retouche | | 19% | | 27% | | 19% | | 0% | | 21% | | 0% | | 20% | | |

tableau 235 : [Isola Santa] - Décomptes typologiques des ensembles locaux.

= 10)³ et de pointes impactées ($n_{NF} = 6$ et $n_{AF} = 17$) illustre une activité de fabrication d'armatures et de remplacement d'armatures usagées.

Quelques produits du débitage sont employés pour la fabrication d'autres outils, principalement de grattoirs, troncatures et de retouches latérales. Les grattoirs se singularisent par une grande homogénéité : ce sont presque uniquement des grattoirs subcirculaires aménagés sur des supports difficilement identifiables, probablement des éclats, souvent corticaux. Le front est très convexe, soigné, et les grattoirs sont parfois de dimension microlithique.

On note, dans l'ensemble 110B1, la présence d'un nucléus lamellaire sur tranche d'éclat ne correspondant pas au schéma opératoire dominant dans cet assemblage. Quelques produits lamellaires, et notamment certaines armatures, pourraient avoir été produits sur ce type de nucléus. Pour cette matière première de bonne qualité, on note une production de supports plus réguliers que pour les autres silex locaux.

| Zone | Type | n | Fréquence | |
|--------------------|-------|------------|-----------------------|--------------------------------|
| | | | total de l'assemblage | ensembles des Apennins toscans |
| Local | 110A1 | 367 | 29 % | 56 % |
| | 110A2 | 126 | 10 % | 19 % |
| | 110A4 | 95 | 8 % | 14 % |
| | 110A5 | 2 | < 1 % | < 1 % |
| | 110B1 | 97 | 8 % | 15 % |
| | 110B2 | 4 | < 1 % | < 1 % |
| Total Local | | 659 | 55 % | 100 % |

tableau 236 : [Isola Santa] - Ensembles locaux.

| Zone | Type | n | Fréquence | |
|--------------------------|-------|------------|-----------------------|--------------------------------|
| | | | total de l'assemblage | ensembles des Apennins toscans |
| Livornese 1 | 108A1 | 186 | 16 % | 41 % |
| | 108B1 | 14 | 1 % | 3 % |
| | 109A1 | 1 | < 1 % | < 1 % |
| Total Livornese 1 | | 201 | 17 % | 44 % |
| NA | 122A | 143 | 12 % | 31 % |
| | 122B | 115 | 10 % | 25 % |
| Total NA | | 258 | 22 % | 56 % |
| Total | | 459 | 39 % | 100 % |

tableau 237 : [Isola Santa] - Ensembles des Apennins toscans (hors local).

2.6.2.3.2 - Les matières premières lointaines

- Toscane septentrionale (hors local)

Les Apennins toscans livrent l'essentiel des matières premières en dehors des ressources locales.

La première zone d'approvisionnement (Livornese 1) livre deux matières premières différentes : les radiolarites du Livornese d'une part, les silex noirs de type 109A1, mal connus, de l'autre. Comme pour les précédents, les proportions sont globalement comparables entre fouilles anciennes et fouilles récentes, mais deux ensembles à très faibles effectifs ne sont présents que dans l'une des séries : 108A2 pour les fouilles anciennes, 109A1 pour les fouilles récentes (resp. $n = 2$ et $n = 1$).

Dans les ensembles 108A1 et 108B1, les profils technologiques sont parfaitement analogues (tableau 238), malgré des effectifs très différents. Les premières étapes sont bien représentées par des entames corticales et des éclats d'ouverture de plan de frappe. Un nucléus abandonné en tout début d'exploitation est également à noter. Il montre bien l'apport de blocs bruts (ou testés) qui sont ensuite débités sur le site. L'ensemble des produits de débitage correspondant aux phases plus avancées sont également présents : lames centrales et recoupes, tablettes/réfections de plan de frappe, changements de plan de frappe. Les nucléus sont relativement nombreux ($n = 8$). La diversité de morphologie, imputable à la diversité des blocs d'origine en l'absence de mise en forme, explique une certaine variabilité dans la

3. Nous opérons la distinction dans tous les décomptes d'outils et d'armatures entre nouvelles fouilles (NF) et anciennes fouilles (AF). Rappelons que nous n'avons étudié la totalité du matériel que pour les nouvelles fouilles.

| CO | Séquences | | 108A1 | 108B1 | CB | NA | Total |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | |
| | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Configuration ou entretien | Éclats corticaux | 7 | 2 | 10 | 10 | 9 |
| | | Éclats non corticaux | 43 | 2 | 18 | 23 | 45 |
| | | Réfections du plan de frappe | 5 | | 2 | 8 | 5 |
| | | Réfections de la surface de débitage | 2 | | 2 | 2 | 2 |
| | Production | Entames et crêtes | 18 | | 6 | 7 | 18 |
| | | Produits latéraux | 20 | 3 | 6 | 26 | 23 |
| | | Produits centraux | 49 | 7 | 48 | 53 | 56 |
| Abandon | Nucléus épuisés | 6 | 1 | 1 | 1 | 7 | |
| Total | | | 150 | 15 | 93 | 129 | 165 |
| Divers | Cassons | | 5 | | 9 | 2 | 5 |
| | fragments divers | | 19 | | 9 | 15 | 19 |
| | micro-éclats | | 43 | 1 | 13 | 21 | 44 |
| Total | | | 217 | 16 | 116 | 154 | 233 |

tableau 238 : [Isola Santa] - Décomptes technologiques des ensembles des Apennins toscans (hors local).

| Typologie | | 108A1 | | 108A2 | | 108B1 | | 109A1 | | CB | | NA | | Total | |
|---|---------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----|
| | | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF |
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | Troncatures | | 1 | | | | | | | 2 | | | | 2 | 1 |
| | Troncatures partielles / irrégulières | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | 2 | 1 |
| | Retouches irrégulière | 1 | 2 | | | | | | | | | | | 1 | 2 |
| | Lames retouchées | | 4 | | | | | | | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| | Racloirs | | 2 | | | | | | | | | | | 2 | |
| | Fragments à retouche latérale | | 1 | | | | | | | 3 | | 2 | 1 | 5 | 2 |
| Armatures | (microburins) | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | Microgravettes | 2 | 4 | | 1 | 1 | | | | 3 | 10 | 6 | 3 | 12 | 18 |
| | Pointes à dos partiel | | | | | | | | | | | 3 | | 3 | |
| | Pointes à dos et troncature | | | | | 1 | | | | | | 2 | | 3 | |
| | Pointes à dos courbe/ anguleux | | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| | Pointes à deux bords abattus | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| | Fragments de lamelles bitronquées | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| | Fragments à bord abattu | 8 | 9 | | | | | | 1 | 9 | 11 | 9 | 8 | 8 | 10 |
| Total | 13 | 25 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 21 | 24 | 18 | 22 | 14 | 28 | |
| Total support (bruts et retouchés) | 145 | | 0 | | 14 | | 0 | | 92 | | 129 | | 159 | | |
| Taux de retouche | 9% | | - | | 7% | | - | | 23% | | 15% | | 9% | | |

tableau 239 : [Isola Santa] - Décomptes typologiques des ensembles des Apennins toscans (hors local).

menée des débitages et dans la mise en place ou non de plusieurs séquences lamino-lamellaires. Plusieurs nucléus suivent bien la modalité « idéale » opposant deux surfaces de débitage sur des faces adjacentes du nucléus.

La retouche (tableau 239) est très largement dominée par la production d'armatures avec la présence d'ébauches comme de pièces impactées (tableau 240) documentant, comme pour les ensembles locaux, la fabrication des armatures et le remplacement des armatures fracturées. Le reste de l'outillage, avec des effectifs plus réduits, est aménagé sur des produits qui semblent secondaires (lames irrégulières ou torsos, éclats).

Le cas de 108B1 mérite une remarque particulière. Dans ce petit ensemble, tout indique une qualité de débitage moins bonne que la moyenne. Dans ce cas, l'exploitation d'une matière première médiocre a amené à un débitage moins régulier, tendant à des produits plus proches d'éclats que de vraies lames-lamelles. Pourtant, l'objectif de production reste inchangé puisqu'il s'agit exclusivement d'armatures.

Pour les silex noirs des Apennins (MPALP_122), on identifie deux ensembles importants numériquement, 122A et B, qui réunissent respectivement 116 et 154 pièces. Ces matières premières particulières, encore mal localisées, forment des groupes homogènes. Les cortex évoquent une récolte en position primaire. Pour ces deux séries, le débitage lamino-lamellaire est mené sur place et est documenté par toutes les phases de la production de supports. Les tablettes récurrentes dans l'ensemble attestent bien de la réalisation du débitage, de même que les divers sous-produits et accidents de débitage, y compris les phases de changement de plan de frappe et, en fin de débitage, l'abandon des nucléus ($n = 2$). La production de support s'oriente prioritairement vers la fabrication d'armatures ($n_{NF} = 28$ et $n_{AF} = 39$) représentées aussi bien par des ébauches ($n_{NF} = 4$ et $n_{AF} = 5$) que par des armatures impactées ($n_{NF} = 9$ et $n_{AF} = 5$).

- Matières premières hors référentiel

L'ensemble x-Gialle, correspondant probablement à une ressource associée aux affleurements de la Scaglia Toscana, correspond à un débitage mené intégralement sur place.

Le petit ensemble de silex de la Maiolica est composé de produits de débitage lamino-lamellaire unidirectionnel répondant au schéma décrit pour les autres ensembles. Hétérogène du point de vue des matières premières, cet ensemble se subdivise en plusieurs sous-ensembles : un aspect dominant, Maiolica gris perlé à peine translucide ; un aspect mortadelle ; un aspect lité versicolore et un aspect sombre. Tout en étant difficiles à interpréter réellement au vu de cette hétérogénéité, les dernières étapes de débitage semblent dominer cet ensemble en l'absence de produits corticaux et d'entames. L'ensemble est, en effet, formé d'une série de lames/lamelles associées à des tablettes et autres éclats de réfection du plan de frappe. Au sein de l'ensemble, on trouve une proportion importante d'outil : grattoir, retouche latérale, encoche, troncature. Mais dans 3 cas, ces outils correspondent à des sous-ensembles de matières premières isolées, donc probablement à des outils importés tels quels. Nous notons la présence d'un nucléus, dans la collection des anciennes fouilles, qui vient appuyer l'idée d'un débitage réalisé sur place et qui indique un débitage lamino-lamellaire régulier sans exploitation particulièrement intensive du volume.

| | Nouvelles fouilles | Anciennes fouilles | Total |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Entières ou sub-entières | 1 | 2 | 3 |
| Impactées | 2 | 3 | 5 |
| Ébauches | 3 | 4 | 7 |
| Fracturations non diagnostique | 5 | 11 | 16 |
| Total | 11 | 20 | 31 |

tableau 240 : [Isola Santa] - États des armatures

| CO | Séquences | | 114 | 118 | x-Gialle | x-WF | x-For | Total |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | |
| | Configuration ou entretien | Éclats corticaux | 2 | | 1 | | | 3 |
| | | Éclats non corticaux | 3 | 1 | 2 | | 2 | 8 |
| | | Réfections du plan de frappe | 4 | | | | | 4 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | | | | | |
| | Production | Entames et crêtes | | 2 | | | | 2 |
| | | Produits latéraux | 4 | 4 | 1 | | | 9 |
| | | Produits centraux | 11 | 7 | 3 | 1 | 3 | 25 |
| Abandon | Nucléus épuisés | | | 1 | | | 1 | |
| | | Total | 24 | 14 | 8 | 1 | 5 | 52 |
| Divers | Cassons | | | | | | | |
| | fragments divers | | 2 | 2 | | | | 4 |
| | micro-éclats | | 3 | 2 | | | | 5 |
| | | Total | 29 | 18 | 8 | 1 | 5 | 61 |

tableau 241 : [Isola Santa] - Décomptes technologiques des ensembles hors référentiels.

| | | 114 | | 118 | | x-Gialle | | x-For | | x-WF | | x-Pak | | Total | |
|---|---------------------------------------|------------|----------|------------|-----------|------------|----------|------------|----|-------------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| Typologie | | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF | NF | AF |
| Outils retouchés | Grattoirs | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | 2 | 1 |
| | Troncatures | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| | Troncatures partielles / irrégulières | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | Coches | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | Lames à retouche marginale | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| | Fragments à retouche latérale | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | |
| Armatures | Microgravettes | 1 | 3 | | 4 | | | 1 | | 1 | | | | 2 | 8 |
| | Fragments à bord abattu | 3 | 1 | | 5 | | | 1 | | | | 3 | | 4 | 9 |
| | Lamelles à dos | 1 | | 1 | | | | | | | | | | 2 | |
| Total | | 8 | 4 | 2 | 10 | 1 | - | 2 | | 1 | 1 | 0 | 4 | 14 | 19 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 24 | | 15 | | 7 | | 5 | | 1 | | 0 | | 52 | |
| Taux de retouche | | 33% | | 13% | | 14% | | 40% | | 100% | | - | | 27% | |

tableau 242 : [Isola Santa] - Décomptes typologiques des ensembles hors référentiels.

La *Scaglia Rossa* (118) forme un petit ensemble lui-même formé de deux sous-ensembles. Une lame isolée, de grande dimension, détachée au percuteur minéral tendre dans une séquence unidirectionnelle bien maîtrisée, indique un débitage de bonne qualité et surtout de dimension difficilement compatible avec les débitages lamino-lamellaires du site. Cette lame entière n'est pas retouchée. Parallèlement, un petit ensemble lamino-lamellaire, unidirectionnel, composé exclusivement de produits laminaires centraux ou de recoupes, est associé à une quantité notable d'armatures et évoque fortement l'hypothèse d'un import de supports prédébités. La présence de plusieurs ébauches permet de proposer que la retouche en armature est, au moins en partie, réalisée sur place, ce qui est également cohérent avec la présence de micro-éclats.

2.6.2.4 - Synthèse

La constitution de l'assemblage archéologique, telle que nous la percevons au travers de cette étude encore partielle de la collection, apparaît homogène et simple en regard des sites précédents (annexe 6 : fig. 18, page 987). L'existence d'une unique chaîne opératoire de débitage lamino-lamellaire et le faible nombre de sources exploitées contrastent avec les sites étudiés précédemment. Le territoire d'approvisionnement (annexe 6 : fig. 19, page 988) est relativement restreint en comparaison de ce que nous avons rencontré jusqu'ici. Par ailleurs, les proportions assumées par les différentes sources sont liées à la distance au site : un peu moins de 60 % pour des ressources situées à moins de 2 jours de marche du site et un peu plus de 40 % entre 2 et 5 jours de marche. La proportion de matières premières provenant de plus de 5 jours de marche ne représente, quant à elle, qu'un pourcentage faible (2 %). Ce gradient en effectifs ne correspond pas aux qualités des matières premières puisque celles qui sont les plus proches et qui forment la majorité de l'effectif sont aussi les plus médiocres.

La majorité de l'assemblage documente la réalisation sur place de l'intégralité de la chaîne opératoire sans aucun indice évident de préparation des nucléus en amont : les blocs semblent être apportés bruts sur le site. Ce mode d'apport est documenté pour les matières premières locales autant que lointaines, y compris pour les silex de la Maiolica qui représentent l'une des plus grandes distances d'approvisionnement. La fabrication des armatures est également bien documentée par les ébauches de même que l'entretien des carquois par l'abandon d'armatures fracturées à l'impact. L'absence d'étude tracéologique ne nous permet pas d'évaluer la part d'utilisation des supports bruts qui représentent une proportion importante des produits.

Une petite proportion de produits est introduite après un débitage réalisé hors du site. C'est le cas d'abord pour plusieurs matières premières appartenant à des aires géographiques proches (*Scaglia Toscana* et radiolarites du *Livornese*). Certains ensembles ne comprennent que quelques produits, souvent bruts, associés aux phases de plein débitage. Autre cas évident, le fragment de lame en silex de la *Scaglia Rossa* (117) dont les dimensions et les caractéristiques techniques évoquent un débitage différent de celui documenté dans l'industrie : soit ce type de produits correspond aux premières étapes de débitages sur des grands modules, soit il appartient à une chaîne opératoire propre.

Les différents types d'outils se répartissent bien entre les matières premières (annexe 6 : fig. 20, page 989). Les armatures sont toujours dominantes (plus ou moins 75 %). Les ressources locales sont marquées par une relative diversification des outillages, et une représentation dominante des grattoirs et tronçatures. Les matériaux plus lointains fournissent des séries plus conséquentes de lames à retouche latérale. Cette différence pourrait être liée à la qualité des matériaux : les silex locaux ne permettent pas la production de lames relativement régulières. Les armatures ne présentent aucune répartition particulière.

C'est donc un approvisionnement globalement homogène, assuré par le transport vers le site de blocs bruts, qui se dessine dans l'étude de l'assemblage d'Isola Santa. Le traitement différentiel des matières premières en fonction de leur qualité ou de la distance d'approvisionnement n'apparaît pas comme un facteur structurant dans un contexte où l'objectif principal de production est celui de la production d'armatures.

2.7 - Abri Martin

| # | Couche | Date calibrée BCE |
|-----|-------------|-------------------|
| 140 | couche 1b | 10 006 - 8 639 |
| 141 | couches 2-3 | 9 285 - 8 828 |
| 142 | couches 2-3 | 10 030 - 9 345 |
| 143 | couches 2-3 | 10 580 - 9 311 |
| 144 | couches 2-3 | 11 172 - 10 219 |
| 145 | couche 5 | 12 320 - 11 896 |
| 146 | couche 5 | 14 178 - 11 397 |

tableau 243 : [abri Martin] datations par radiocarbone

2.7.1 - Présentation du site

Le site de l'abri Martin (Gréolières, 06, France) se situe à 900 mètres d'altitude, dans une vallée des premiers reliefs alpins ouverte vers les bassins nord-varois. Découvert en 1948 par J. Martin, et fouillé une première fois à la fin des années 1950 par A. Mellira (Gagnière, 1961), le site avait été reconnu comme un gisement archéologique important rapporté au Mésolithique ou au Paléolithique supérieur. À la suite des destructions subies au cours de l'année 1976, les fouilles ont été reprises entre 1977 et 1979 sous la direction de D. Binder. Une partie des dépôts avait été détruite par les fouilles anciennes ou par des travaux de voirie et le matériel récolté au sommet de la séquence signale par ailleurs l'existence d'un niveau campaniforme (Binder, 1980).

Les fouilles ont permis l'identification de deux ensembles stratigraphiques distincts : les couches 2-3 qui forment l'essentiel du site et la couche 5 pour laquelle la documentation est nettement plus réduite. Les couches 2-3, formées par un petit cailloutis à matrice argilo-limoneuse, exploitées sur 7 m² et environ 40 cm d'épaisseur livrent une abondante collection lithique (Binder, 1980, 1982) et faunique (Moigne et Binder, 2002), des restes humains épars, de la parure et des colorants. Plusieurs niveaux avaient été distingués lors des fouilles (1b, 2 et 3), mais des remontages ont pu être effectués entre des pièces se distribuant dans toute la séquence attestant d'un processus de remaniement des dépôts. La couche 5 est nettement séparée des précédentes par un niveau de cailloutis secs et bien triés, stérile du point de vue archéologique (couches 4a-c). Cette entité archéologique n'a pu être fouillée que sur une surface très réduite et ne représente qu'une petite portion du niveau archéologique.

Deux séries de datations ont été obtenues pour ces ensembles (tableau 243). La première série a été réalisée à l'issue des fouilles au Centre Scientifique de Monaco (méthode ¹⁴C conventionnelle). Plus récemment, de nouvelles analyses ont été réalisées par AMS au CEDAD à Salento. Ces nouveaux résultats confirment l'attribution chronologique du site à la transition Dryas récent – Holocène, ainsi qu'un étalement important dans le temps, évoquant un palimpseste d'occupations successives. Ils invalident également une des dates obtenues précédemment et déjà mise en doute par D. Binder (1980, cf. Annexe 2). La couche 5 est située par deux dates dans la seconde moitié du Bølling.

Le site n'a pas encore fait l'objet d'une publication de synthèse. Les travaux publiés à ce jour concernent principalement la couche 2-3. Les données environnementales recueillies indiquent la présence du chêne caducifolié, du pin sylvestre et du noisetier (Bazile-Robert, 1987), le tout dans un paysage vraisemblablement ouvert de type steppique également documenté par les mollusques et les rongeurs présents dans les sédiments (Jeannet, 1980). Ces données suggèrent que le site se situait très au-dessus de la limite arborée, en accord avec l'altitude de la *timberline* définie pour le Dryas Récent des Alpes (Argant et Argant, 2003) soit 300 à 500 m. Plusieurs auteurs soulignent néanmoins la spécificité climatique des Alpes méridionales, et cette limite pourrait être plus proche du site que ne le laisse suggérer la différence d'altitude. De fait, la faune chassée, les données de l'anthracanalyse, de la malacofaune et de la microfaune semblent décrire un paysage varié évoquant des effets de versant et la présence d'un cours d'eau. La faune est constituée de douze espèces de mammifères, parmi lesquelles dominent le bouquetin, le cerf et la marmotte. La saisonnalité déduite de l'étude des restes de bouquetin suggère un abattage lié à la fin de l'été. Les traces de dépeçage sur la faune sont nombreuses. Les rongeurs (marmotte, lièvre...) forment une part importante de la faune et font bien partie du régime alimentaire des occupants du site (Moigne et Binder, 2002).

| Typologie | | n |
|--|-------------------------------|-------------|
| Outils | Perçoirs | 1 |
| | Racloirs convergents | 2 |
| | Fragments à retouche latérale | 1 |
| | Pièces esquillées | 1 |
| | Enlèvements irréguliers | 4 |
| Armatures | Fragments aigus à dos | 1 |
| | Fragments obtus à dos | 3 |
| Total des outils retouchés | | 13 |
| Total des supports bruts et retouchés | | 47 |
| Taux de retouche | | 28 % |

tableau 245 : [abri Martin couche 5] typologie de l'assemblage

| Localisation des sources | | n | % |
|--------------------------|---|-----------|--------------|
| Lointain | Corridor littoral (région Caussols et Rouret) | 10 | 18 % |
| | Corridor littoral (région Nord-Var) | 34 | 60 % |
| | Provence occidentale (région Evenos) | 1 | 2 % |
| Indéterminés | | 12 | 21 % |
| Total | | 57 | 100 % |

tableau 244 : [abri Martin couche 5] matières premières identifiées dans l'assemblage lithique

2.7.2 - Étude de la couche 5

L'assemblage issu de la couche 5 est particulièrement réduit ($n = 57$). Les éléments disponibles ne nous permettent pas de réaliser une analyse des schémas opératoires et encore moins d'en tirer des interprétations techno-économiques. Nous nous limiterons donc à une description générale de cette petite série. Les matières premières (tableau 244) sont essentiellement liées à des ressources assez proches (régions Caussols, Rouret et Nord-Var), correspondant à des distances d'approvisionnement allant de 0,5 à 2 jours de marche (annexe 6 : fig. 21, page 990). Il ne s'agit pas de ressources locales si l'on s'en tient à la définition utilisée jusqu'ici (le domaine proche ou local est compris dans un rayon de 0,5 jour de marche autour du site). Une pièce documente une distance d'approvisionnement sensiblement plus importante, il s'agit d'un éclat en silex aptien d'Evenos (MPALP_204 ; région Evenos).

Certains ensembles (207, 209A1, 306B1, 309A1) sont formés de lames isolées. Ces dernières sont généralement irrégulières et brutes ou à retouche localisée/irrégulière. L'ensemble 210A1 n'est constitué que d'un fragment aigu d'armature à dos aménagée sur une lamelle ou une petite lame. Les ensembles liés aux silex du Valanginien (208A1 ; 208A2 et 208B1) sont les seuls à réunir des effectifs plus importants (resp. $n = 17$; $n = 6$ et $n = 6$). Ils réunissent quelques produits laminaires, portant fréquemment une retouche irrégulière et/ou localisée, et des produits lamellaires dont certains peuvent évoquer une production autonome relativement régulière (entames corticales, recoupe à versant revers) difficile à caractériser sur un si faible corpus de pièce. Ces mêmes ensembles comptent deux armatures (1 microgravette et 1 pointe à deux bords abattus) aménagées sur lamelles. La pièce formant l'ensemble qui représente la distance d'approvisionnement la plus importante (204A1) est un petit éclat de réfection de surface de débitage laminaire. L'éclat est débité depuis le flanc du nucléus et recoupe donc orthogonalement les enlèvements laminaires.

La matière première de plusieurs pièces est indéterminable en raison d'une altération trop importante du silex. Parmi ces dernières, nous remarquerons plusieurs lames ou éclats allongés portant une retouche écailleuse profonde. Dans deux cas au moins, cette retouche aménage une pointe. Les bords restent irréguliers et la retouche se concentre sur l'extrémité distale de l'outil. On relève enfin un nucléus résultant d'un débitage laminaire, mené sur un gélifract présentant une morphologie comparable à celle d'un éclat épais. La surface de débitage, qui reste irrégulière, est aménagée sur la face supérieure de l'éclat et sert à produire des lames peu normées. Ce type de produits correspond assez bien aux supports observés dans les différents ensembles.

Si les schémas opératoires ne peuvent pas être décrits à partir d'un effectif aussi réduit, nous pouvons malgré tout proposer quelques remarques. Tout d'abord, l'usage de la percussion minérale, tendre ou dure, est bien établi. Des modalités plus tangentiellles, évoquant la percussion minérale tendre, sont associées aux lames et aux lamelles, des modalités plus rentrantes évoquant une percussion dure sont attestées sur les éclats allongés, notamment ceux servant de support aux racloirs. Sans en avoir de preuve évidente, nous pouvons, par ailleurs, suspecter une dissociation des chaînes opératoires laminaires et lamellaires, la seconde étant probablement réalisée, au moins partiellement, sur éclat. Ce constat s'appuie sur la présence de lamelles dans un seul ensemble, lequel comprend une entame corticale lamellaire et une recoupe de pan revers. Les lames sont relativement plates et larges, elles ont un profil bien rectiligne. Ces caractères peuvent suggérer une surface de débitage aux convexités limitées. Même si la plupart des supports sont issus de phases unidirectionnelles, la présence de deux produits bidirectionnels indique des modalités de ce type. Les deux

supports issus de phases de débitage bidirectionnel sont associés aux silex du Valanginien. Il s'agit d'une lame dans un cas et d'une lamelle dans l'autre ; dans les deux cas les produits sont directement consécutifs à un enlèvement opposé.

Cet assemblage ne se prête évidemment pas à une analyse techno-économique. Nous pouvons tout au plus noter que la plupart des ensembles semblent être constitués essentiellement de produits bruts ou retouchés sans que le débitage soit représenté. Ce fait pourrait signaler l'apport dominant de produits débités sur le site plutôt qu'un apport de blocs à débiter.

2.7.3 - Étude de la Couche 2-3

2.7.3.1 - Identification des matières premières

Le matériel lithique de cette série est particulièrement altéré. La patine est extrêmement développée sur une partie des pièces (désilicification), avec une importante variabilité probablement liée à des circulation d'eau, notamment le long des parois. Cette altération différentielle induit une variabilité entre certaines pièces appartenant à la même matière première : phénomène bien mis en valeur par les remontages (Binder, 1980). Une recherche systématique de critères discriminants sur le matériel a permis de réduire la part d'indéterminés.

Localement, les seules ressources disponibles sont des silex turoniens (210A2) de qualité plus que médiocre. Ces silex ne sont pas bien exprimés par rapport à l'encaissant. Ils forment des lits décimétriques où le développement des silicifications est irrégulier. Ces ressources sont mobilisées dans l'industrie mais restent très discrètes (tableau 246). Au-delà, les principales sources de matières premières appartiennent à deux espaces du corridor littoral : les bassins nord-varois et les plateaux calcaires de Provence orientale. Ces deux espaces fournissent au total environ 85 % des matières premières de l'assemblage.

Les sources les plus proches correspondent aux plateaux calcaires (régions Rouret et Caussols), au sud du site, qui fournissent un effectif important (27 %) des matières premières de l'assemblage. Les calcaires du Kimméridgien-Portlandien (Jurassique supérieur) livrent des silex de bonne qualité (MPALP_209), répartis inégalement dans la formation porteuse. Ces calcaires représentent une partie importante des reliefs de l'arrière-pays de Provence orientale et forment des barres calcaires à des altitudes moyennes proches de 1 000 m. Aucun affleurement connu de silex de ce type n'est répertorié dans le domaine proche du site (moins de 0,5 jour de marche). Les affleurements exploitables les plus proches (zone Caussols 1) ne sont en revanche qu'à moins d'une journée de marche vers le sud du site. Les calcaires, eux-mêmes, affleurent à proximité immédiate du site. Il n'est en conséquence pas tout à fait impossible que des silex soient présents dans des affleurements plus proches du site même si nous n'en connaissons pas à l'heure actuelle. Les différents types recensés représentent les principales disponibilités de la formation sans qu'une sélection interne ne puisse être mise en évidence. La deuxième source exploitée dans cet espace correspond aux jaspeoïdes de Mons (MPALP_309) disponibles dans la zone Caussols 3 sous la forme de fragments de dalles généralement métriques. Cette particularité aura, nous allons le voir, des conséquences en termes d'approvisionnement et de formes de transport de la matière première. Dans l'industrie de la couche 2-3 de l'abri Martin, une coloration rouge marque une majorité des pièces de ce type

| Région | Famille | Type | n | % | |
|---------------------------------------|--------------------|-------|-------------|---------------|--------|
| 1 – Provence occidentale | 201 | 201A | 92 | 3.0 % | |
| | | 201B3 | 18 | 0.6 % | |
| | 205 | 205A1 | 14 | 0.5 % | |
| | 301 | 301D2 | 14 | 0.5 % | |
| Total 1 – Provence occidentale | | | 138 | 4.5 % | |
| 2 – Corridor littoral | Local | 210 | 210A2 | 107 | 3.5 % |
| | | 207 | 207A1 | 79 | 2.6 % |
| | Caussols et Rouret | 209 | 209A1 | 201 | 6.5 % |
| | | | 209A2 | 13 | 0.4 % |
| | | | 209B1 | 55 | 1.8 % |
| | | | 209B2 | 73 | 2.4 % |
| | 309 | 309A1 | 366 | 11.8 % | |
| | Nice | 311 | 311A1 | 8 | 0.3 % |
| | Nord-Var | 203 | 203A1 | 62 | 2.0 % |
| | | | 208 | 208 | 409 |
| | | 210 | 210A1 | 34 | 1.1 % |
| | | | 210B2 | 17 | 0.6 % |
| | | 303 | 303A1 | 371 | 12.0 % |
| | | 306 | 306B1 | 722 | 23.3 % |
| | | | 306B2 | 54 | 1.8 % |
| 306B4 | | | 71 | 2.3 % | |
| 308 | 308A2 | 17 | 0.6 % | | |
| | 308B3 | 78 | 2.5 % | | |
| 402 | 402A1 | 19 | 0.6 % | | |
| Total 2 – Corridor littoral | | | 2756 | 89.1 % | |
| Autre | 408A | | 4 | 0.1 % | |
| Indéterminés | 2000 | | 25 | 0.9 % | |
| | 2000C | | 73 | 2.4 % | |
| | 2000X | | 97 | 3.1 % | |
| Total général | | | 3093 | 100 % | |

tableau 246 : [abri Martin couche 2-3]- Matières premières identifiées dans l'assemblage.

pétrographique, alors que cette coloration est très largement secondaire sur l'affleurement géologique où une couleur jaune moutarde domine largement. Cette coloration rouge est le fruit de l'altération physico-chimique du matériau. Présente sporadiquement sur les blocs à l'approvisionnement, elle se généralise progressivement à l'ensemble des pièces. Ce phénomène a été décrit par ailleurs pour les jaseroïdes du Berry (Piboule, 2010). Un troisième ensemble de ressources provient d'affleurements présents plus au sud. Il s'agit des silex du Jurassique moyen (207A1) de la région Rouret. Ces silex de répartition géographique plus limitée sont de qualité médiocre. Ils sont disponibles sous la forme de blocs polyédriques et sont fréquemment diaclasés.

Les bassins nord-varois (région Nord-Var) définissent une autre région d'approvisionnement, jouxtant à l'ouest les plateaux calcaires évoqués dans le paragraphe précédent. Ces sources, pourtant plus lointaines que les précédentes, fournissent une part plus importante des matières premières de l'assemblage (59 %). La diversité des matières premières issues de cet espace est importante, ce qui apparaît comme la double conséquence d'un ramassage diversifié au sein d'une grande variété de ressources disponibles. Trois types (MPALP_208 ; 303A1 et 306B1) représentent cependant une écrasante majorité des approvisionnements dans cet espace (78 %). Ce déséquilibre très net des effectifs pourrait signaler une sélection préférentielle de certaines matières premières.

Nous distinguerons deux catégories de ressources pour ces espaces nord-varois, les silex marins d'une part, les silex lacustres de l'autre. Les premiers sont d'âge secondaire (Crétacé) les seconds sont d'âge tertiaire (Oligocène et Éocène essentiellement). Les sources exploitées pour les silex marins sont tout d'abord représentées par les silex du Turonien (MPALP_210) et du Valanginien-Hauterivien (MPALP_208). Pour ces derniers, la distinction entre les différents types est rendue trop aléatoire par l'altération, nous nous en tenons donc à une caractérisation générale de la famille. Ces silex (n = 409) documentent un ramassage en position primaire. Pour le Turonien, la distinction des types est plus évidente et les deux ensembles individualisés correspondent à des positions de récoltes différentes. Le premier est associé aux affleurements en position primaire et n'est représenté que par un débitage mené aux dépens d'un gros éclat (210B2). Le second (210A1) est lié au débitage de petits galets dont l'origine doit être recherchée dans les conglomérats tertiaires. Les silex barrémiens (MPALP_203) sont mal connus. Un seul affleurement actuel a pu être décrit alors que la formation porteuse se développe de manière discontinue au nord-est du Var. Ces silex sont parfois identifiables en position secondaire dans les conglomérats du Haut-Var ou dans les poudingues de Valensole plus à l'ouest, mais ils restent très rares. Les matériaux débités sur le site ont un cortex bien conservé qui pourrait indiquer une récolte sur les affleurements primaires. Cet ensemble se caractérise par des dimensions essentiellement lamellaires, les plus grands produits ne dépassant pas 35mm, et une présence massive des pièces corticales directement liées à la morphologie des blocs exploités (plaquettes souvent minces en lentilles).

Pour les silex lacustres, la diversité des matières premières est bien plus marquée. Les silex de Taulanne (303A1) forment l'un des principaux ensembles en termes d'effectifs. Originaires de la zone Nord-Var 3 (la plus éloignée du site pour la région Nord-Var), ces silex documentent des formes d'apports variées (petits nodules et éclats). L'un des débitages porte sur un galet imprégné de manganèse dont l'origine n'a pas pu être clairement identifiée, mais qui documente pour le moins un ramassage en position secondaire. Le type 306B1 représente, quant à lui, l'effectif le plus important pour cette région d'approvisionnement (n = 722). Pour ces silex, la présence récurrente de cortex altérés et de cortex de galets documente un ramassage en position secondaire dans les conglomérats. Les autres types de silex lacustres appartiennent à la variété des disponibilités propres à ces conglomérats.

Des distances plus importantes ne sont plus documentées que par des effectifs plus réduits : 138 pièces (4%) résultent d'un approvisionnement originaire de la Provence occidentale. Ces pièces appartiennent à quatre matières premières différentes, toutes de qualité optimale : les silex bédouliens blonds indifférenciés (201A), noirs de Montgervis (205A1), gris-bleu de type Banon (201B3) et les silex oligocènes rubanés (301D2). Les effectifs de ces différents ensembles sont inégaux : 92 pièces pour l'ensemble 201A, entre 14 et 18 pour les trois autres. Les silex bédouliens blonds présentent des aspects particuliers liés à des imprégnations évoquant une récolte en position secondaire dans des conglomérats, ce qui est confirmé par les cortex. Un ramassage dans les conglomérats de Valensole, qui se trouvent à une distance intermédiaire entre le site et les affleurements primaires, est parfaitement envisageable.

2.7.3.2 - Analyse des schémas opératoires

La série lithique issue des couches 2-3 de l'abri Martin réunit au total 3 093 pièces. L'assemblage documente plusieurs chaînes opératoires associées à des objectifs plus ou moins indépendants (tableau 247). La majorité du matériel se réfère à une chaîne opératoire lamino-lamellaire très peu normée, tendant à produire des éclats laminaires associés à de plus rares lames et à lamelles. Parallèlement, un débitage d'éclats est réalisé, dans la continuité du précédent, en suivant des modalités multidirectionnelles ou, indépendamment, sur de petits blocs dans une grande souplesse opératoire. Enfin un débitage lamellaire autonome est mis en place principalement sur des éclats et plus discrètement sur de petits galets ou nodules. L'important recouvrement d'objectifs entre les schémas opératoires lamino-lamellaires et lamellaires induit une difficulté à attribuer une grande partie des produits à l'un ou l'autre des schémas.

2.7.3.2.1 - Débitage lamino-lamellaire

La plus grande partie de l'assemblage est formée par des produits peu normés, éclats allongés, lames et lamelles peu régulières. Cet ensemble hétérogène est caractérisé par une faible normalisation des largeurs ainsi que par une irrégularité des bords et des nervures. Ces produits sont tous issus d'un même schéma opératoire de production d'éclats allongés, plus ou moins laminaire, évoluant progressivement vers des dimensions réduites. Principalement unidirectionnels dans la première phase, ces débitages deviennent multidirectionnels séquentiels en fin de production.

Les volumes exploités sont variés, en nature (tectofracts, galets et nodules) et en dimensions, même s'ils ne dépassent que rarement 50 mm (Figure 219). La mise en forme est très limitée et admet deux grandes options. Pour les plus grands volumes (autour de 50 mm de longueur), on observe une petite préparation concrétisée par la mise en place d'une crête souvent partielle ($n = 6$), à un versant ($n = 6$) ou à deux versants ($n = 4$). Pour les volumes plus modestes, et ce second cas, largement dominant dans l'assemblage, concerne en particulier les galets et tectofracts de longueur inférieure à 30 mm, les entames entièrement corticales dominant très largement ($n = 26$) et signent l'absence de préparation de la surface de débitage. Le plan de frappe est préférentiellement installé sur une surface lisse, laissée brute ou plus rarement aménagée par une préparation centripète.

L'entretien des débitages est dominé par des enlèvements latéraux unidirectionnels ($n = 166$) ou plus rarement bidirectionnels ($n = 18$) qui recourent les flancs du nucléus, entretenant le cintre et étendant la surface de débitage. Ces recoupes sont généralement

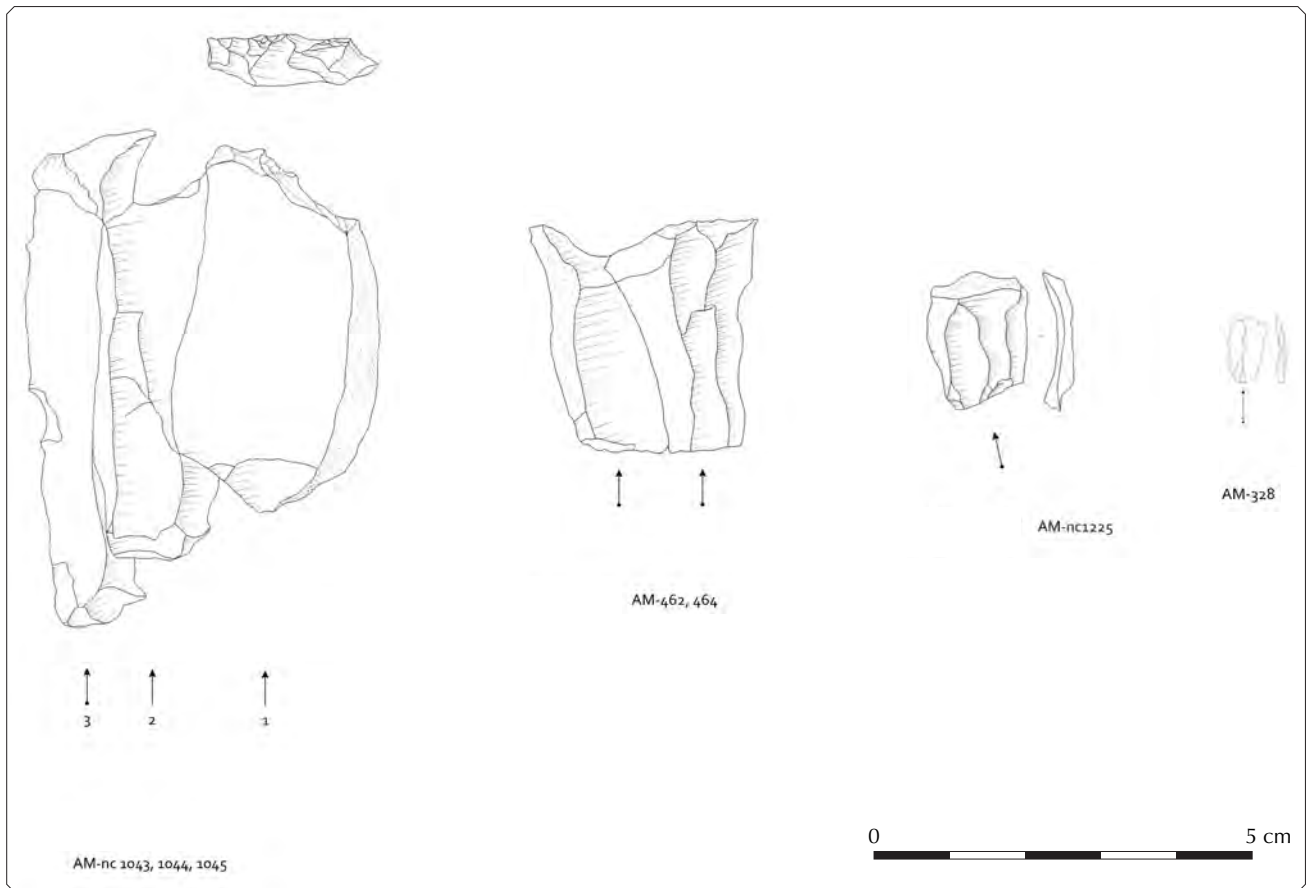


fig. 153 : [abri Martin couche 2-3]- produits associés au débitage lamino-lamellaire (Tomasso et al., 2014)

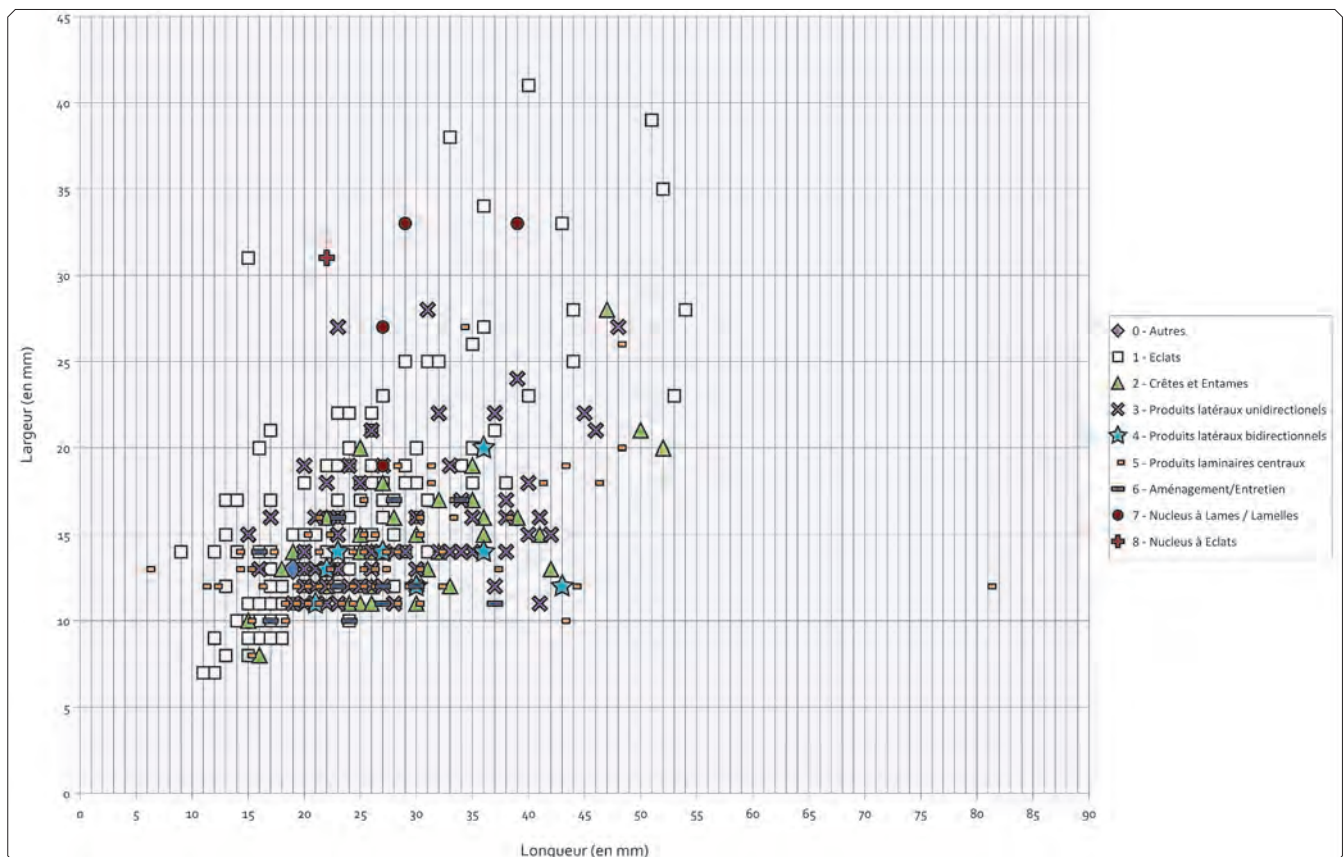


fig. 152 : [abri Martin couche 2-3]- dimensions des produits associés aux débitages lamino-lamellaires

corticales (n = 138), sans aménagement préalable, mais peuvent être préparées par l'aménagement de rares néocrêtes (n = 7). Les recoupes de crêtes sont également peu nombreuses dans la série (n = 6), ce qui confirme la faible emprise des préparations sur les flancs des nucléus. Ces enlèvements latéraux ne semblent pas séparés de la production de supports et les produits associés sont fréquemment exploités pour l'aménagement d'outils (n = 20, soit 14%).

| Schéma opératoire | n |
|---------------------|--------------|
| Lamino-lamellaire | 759 |
| Éclats | 7 |
| Lamellaire autonome | 53 |
| Lamellaire indéfini | 957 |
| Indéfinis | 1 341 |
| Total | 3 093 |

Le plan de frappe est entretenu par de petits éclats de réfection généralement extraits depuis la surface de débitage et tendant à réfléchir successivement sur le plan de frappe. Ce faible soin apporté dans la gestion du plan de frappe fait écho à la faible préparation des talons, souvent totalement absente (percussion sans abrasion de la corniche) ou faible (légère abrasion) qui est compensée par une percussion plutôt rentrante. Cette modalité entraîne la production de supports épais (fig. 156).

tableau 247 : [abri Martin couche 2-3]-
Effectifs par
schémas opératoires.

Quand la poursuite de ce type de production n'est plus possible, deux solutions différentes peuvent être adoptées. La première consiste en un abandon du nucléus alors qu'une série de réfléchissements indiquent une volonté de produire un maximum de supports sur des surfaces qui ne sont plus exploitables (fig. 151). La seconde, identifiable dans de nombreux cas, consiste en une réorientation des débitages, dans une modalité multidirectionnelle séquentielle qui va permettre la production de supports de dimensions plus réduites conservant les mêmes caractéristiques.

Cette seconde phase dans la réduction des nucléus lamino-lamellaires peut être entreprise dès l'origine pour une partie des débitages. Il s'agit de débitages menés à partir de tectofracts ou de galets de petite dimension pour lesquels la première phase n'est techniquement pas réalisable. Dans la poursuite du débitage, les deux types de supports sont exploités de la même manière et la distinction ne tient en réalité qu'aux dimensions d'origine des volumes débités. Quand le débitage est mis en place sur un volume neuf (par opposition à un nucléus issu de la première phase du débitage lamino-lamellaire), l'entame est réalisée sur un dièdre brut, sans aménagement préalable, depuis un plan de frappe lisse installé préférentiellement sur une surface naturellement plane.

Les séquences successives sont unidirectionnelles, menées en exploitant les convexités disponibles sans aucune phase d'aménagement ou de réfection des surfaces. Quand une surface n'est plus exploitable, le nucléus est réorienté. Le plan de frappe peut être installé sur la surface d'extraction précédente ou sur un de ses flancs. Les séquences sont ainsi installées successivement autour du volume en fonction des possibilités offertes et l'exploitation est prolongée au maximum. Le débitage est mené au percuteur minéral, dans une modalité rentrante et souvent sans aucune préparation des talons, ce qui évoque un percuteur plutôt dur. Les produits de ce schéma opératoire (fig. 153) sont caractérisés par une très faible normalisation. La production associe des éclats laminaires et des lames (au sens morphologique) qui peuvent être produits alternativement au sein des mêmes séquences. Ces produits se distribuent dans une gamme de largeurs diversifiées, inférieure à 30 mm dans la majorité des cas, mais dont la distribution apparaît clairement unimodale (fig. 156) avec une concentration évidente dans l'intervalle 7 – 14 mm (tableau 248). Parallèlement, les rapports longueur/largeur varient fortement (fig. 157). Les valeurs de cet indice d'allongement se concentrent en fait dans un intervalle 1,4 – 2,0. La moyenne de 1,8 pour cet indice n'a que peu de valeur avec un écart type de 0,6, mais elle souligne bien la tendance à la production de supports plutôt larges dont l'allongement est inférieur au seuil classique de définition des lames.

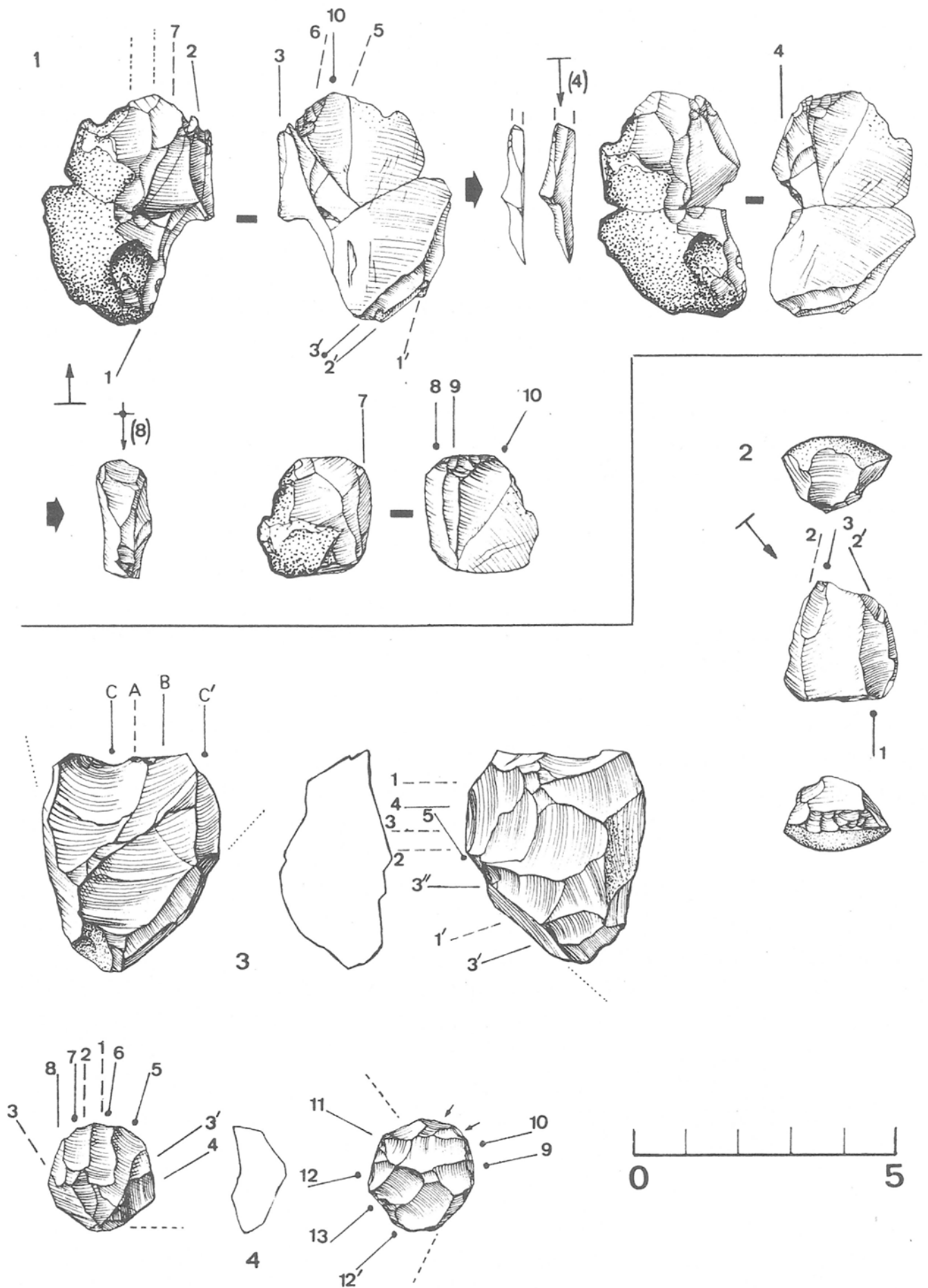


fig. 154 : [abri Martin couche 2-3]- nucléus (dessins D. Binder : Binder, 1980)

Certains débitages semblent documenter d'autres schémas opératoires. C'est le cas notamment d'un débitage centripète mené aux dépens d'un petit bloc de silex. Ces cas apparaissent cependant anecdotiques et ne concernent que quelques pièces.

2.7.3.2.2 -Productions lamellaires

Un schéma opératoire de production lamellaire, autonome, a pu être identifié dans l'assemblage. Ce schéma est lié à un objectif de production de lamelles peu normées, minces et à section triangulaire dominante. Il admet une variabilité importante en termes de mise en œuvre, principalement en fonction du volume exploité. On distingue deux modalités principales qui semblent pouvoir contenir cette variabilité : la modalité A mise en place sur de petits galets et la modalité B mise en place sur éclat.

Ce schéma partage avec le précédent une simplicité opératoire marquée notamment par l'absence, ou la discrétion, de l'entretien des surfaces de débitage. Le changement de surface de débitage et/ou de plan de frappe est, dans la très grande majorité des situations, préféré à la mise en place de modalités d'entretien des surfaces. Autre caractère déterminant, la volonté d'exploiter une convexité latérale faible ce qui se traduit, sur les galets, par l'exploitation de la surface la plus large du volume et, sur les éclats, par l'exploitation des faces inférieures et ou supérieures plutôt que des tranches. Enfin, comme nous l'avons remarqué pour le schéma opératoire précédent, les volumes sont exploités de manière intensive, dans une volonté manifeste de prolonger au maximum les séquences de production de supports.

Quand les débitages sont mis en place sur des éclats, les supports sélectionnés sont épais, souvent corticaux et de morphologie non normée. Le cas d'un éclat à cône incipient totalement exprimé (percussion dure puissante) est particulièrement évocateur de productions au percuteur de minéral dur, dans une séquence opératoire propre à la production de tels supports. En règle générale et en dehors de quelques exceptions possibles, les volumes sélectionnés ne sont pas issus des productions décrites précédemment (productions d'éclats allongés) qui fournissent des éclats trop minces. Cette remarque a des conséquences évidentes dans la conception que nous avons de ces débitages sur éclats : à l'inverse de ce que nous avons reconnu dans les assemblages des sites étudiés précédemment, les éclats redébités ne sont pas des supports réutilisés, ce sont des éclats produits dans l'objectif principal d'être redébités pour la production lamellaire. Les indices disponibles (cônes incipients très marqués, dominance d'éclats corticaux) évoquent des productions extrêmement simplifiées et peu productives où l'objectif est d'extraire des blocs quelques éclats épais pouvant être transportés et redébités. Par analogie, plusieurs éclats de l'assemblage peuvent être interprétés comme des volumes à débiter et évoquent donc l'existence d'une réserve de matière première.

Les dimensions des volumes exploités sont limitées et sont généralement comprises entre 20 et 40 mm. Un galet testé montre un module initial d'environ 25 mm, les entames et crêtes se distribuent dans une gamme de longueur comprise entre 33 et 15 mm. La mise en forme est limitée et dépend fortement du volume exploité. Dans le cas des galets, l'entame lamellaire est corticale et l'installation de la surface de débitage est alors conditionnée à la présence d'une convexité latérale adaptée. Le plan de frappe est produit par un simple éclat (nodule peu épais) ou par une préparation centripète pour les galets de plus grande dimension. L'extension de la surface de débitage se fait progressivement, par une série de recoupes corticales de part et d'autre de l'entame. Dans le cas des éclats, l'initialisation est réalisée sur l'un des bords, latéral dans une majorité des cas, plus rarement distal. L'ouverture de la surface de débitage est réalisée par l'enlèvement d'une lamelle à versant revers souvent

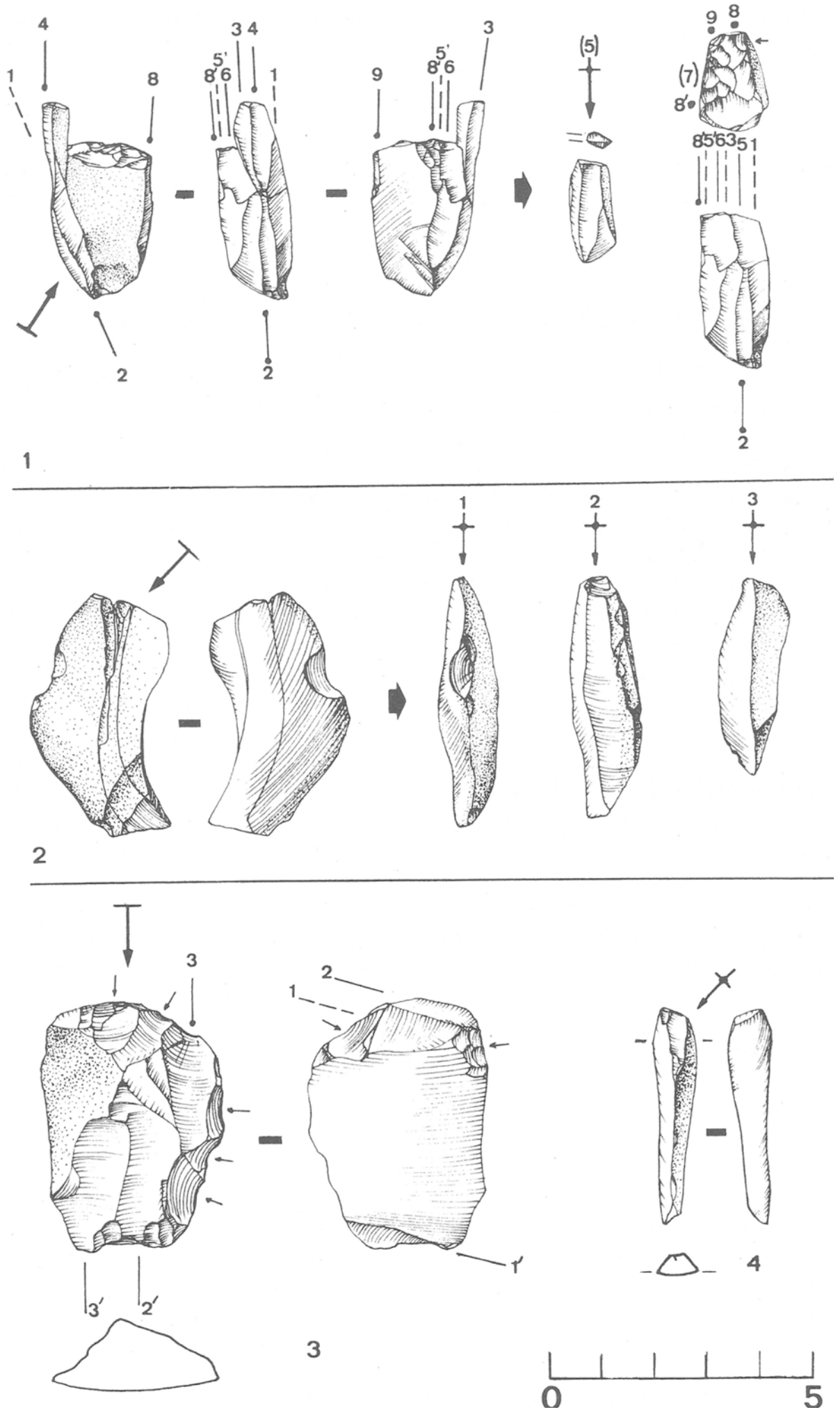


fig. 155 : [abri Martin couche 2-3]- Nucléus sur éclat et lamelles à pan revers (dessins D. Binder : Binder, 1980)

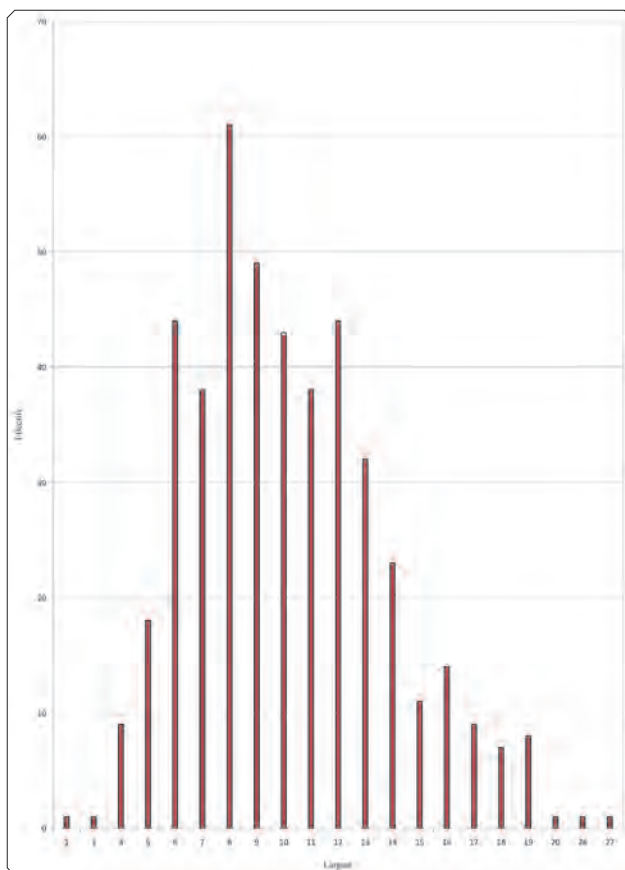


fig. 156 : [abri Martin couche 2-3]- Largeurs des lames centrales issues du débitage lamino-lamellaire.

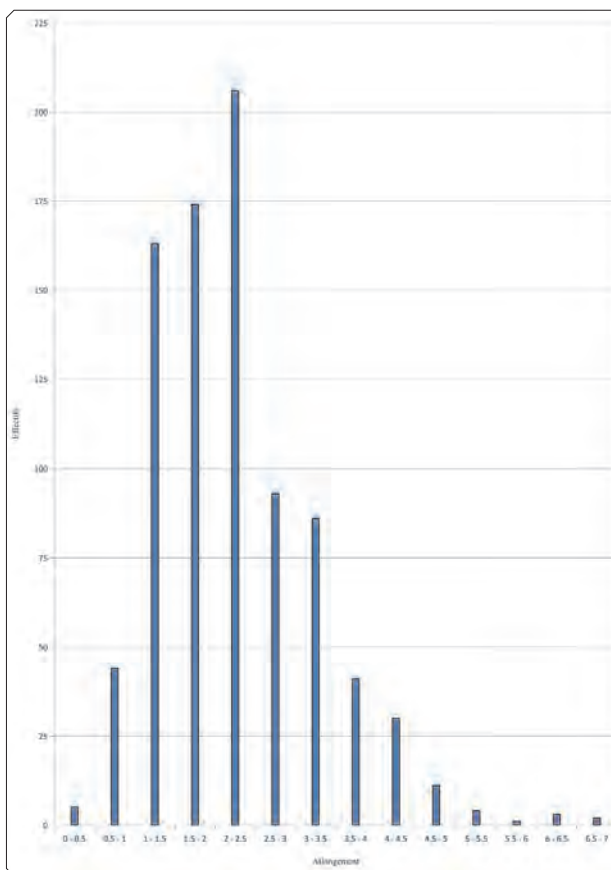


fig. 157 : [abri Martin couche 2-3]- Allongements des lames centrales issues du débitage lamino-lamellaire.

| | Moyenne | Écart type | Minimum | 1 ^{er} quartile | Médiane | 3 ^e quartile | Maximum |
|---------------------|---------|------------|---------|--------------------------|---------|-------------------------|---------|
| Largeurs | 15.0 | 5.1 | 7 | 12 | 14 | 17 | 41 |
| Longueurs | 25.8 | 9.2 | 6 | 20 | 25 | 30 | 81 |
| Épaisseurs | 4.5 | 2.4 | 1 | 3 | 4 | 6 | 16 |
| Allongements | 1.8 | 0.6 | 0.5 | 1.4 | 1.7 | 2.0 | 6.8 |

tableau 248 : [abri Martin couche 2-3]- Valeurs statistiques pour les dimensions des produits issus du débitage lamino-lamellaire (supports entiers non retouchés : n = 356).

préparée par une crête unifaciale (n = 7) mais pouvant être brute (n = 3). Le débitage est alors rapidement étendu vers l'une des faces par un déplacement progressif de la surface de débitage où chaque lamelle est extraite en exploitant la nervure formée par le bord de la lamelle précédente avec la face, inférieure ou supérieure, de l'éclat support.

Quel que soit le volume exploité, l'entretien des surfaces de débitage est sommaire et l'épuisement rapide des convexités est traité par un changement de surface de débitage et/ou de plan de frappe. Les modalités de ces réorientations sont diverses, même s'il est possible de dégager quelques constantes. Quand les convexités sont épuisées, une nouvelle séquence est initialisée, soit depuis le même bord pour exploiter la même surface de débitage, soit depuis un autre bord pour exploiter la même surface ou une nouvelle (l'autre face de l'éclat pour les débitages sur éclats). Ces séquences successives masquent progressivement le support d'origine et conduisent probablement à sous-estimer la part du débitage sur éclat dans l'industrie. Sur les galets et les autres supports à convexités limitées, l'ouverture d'un plan de frappe opposé au premier est fréquente. Les enlèvements viennent alors exploiter la même surface de débitage.

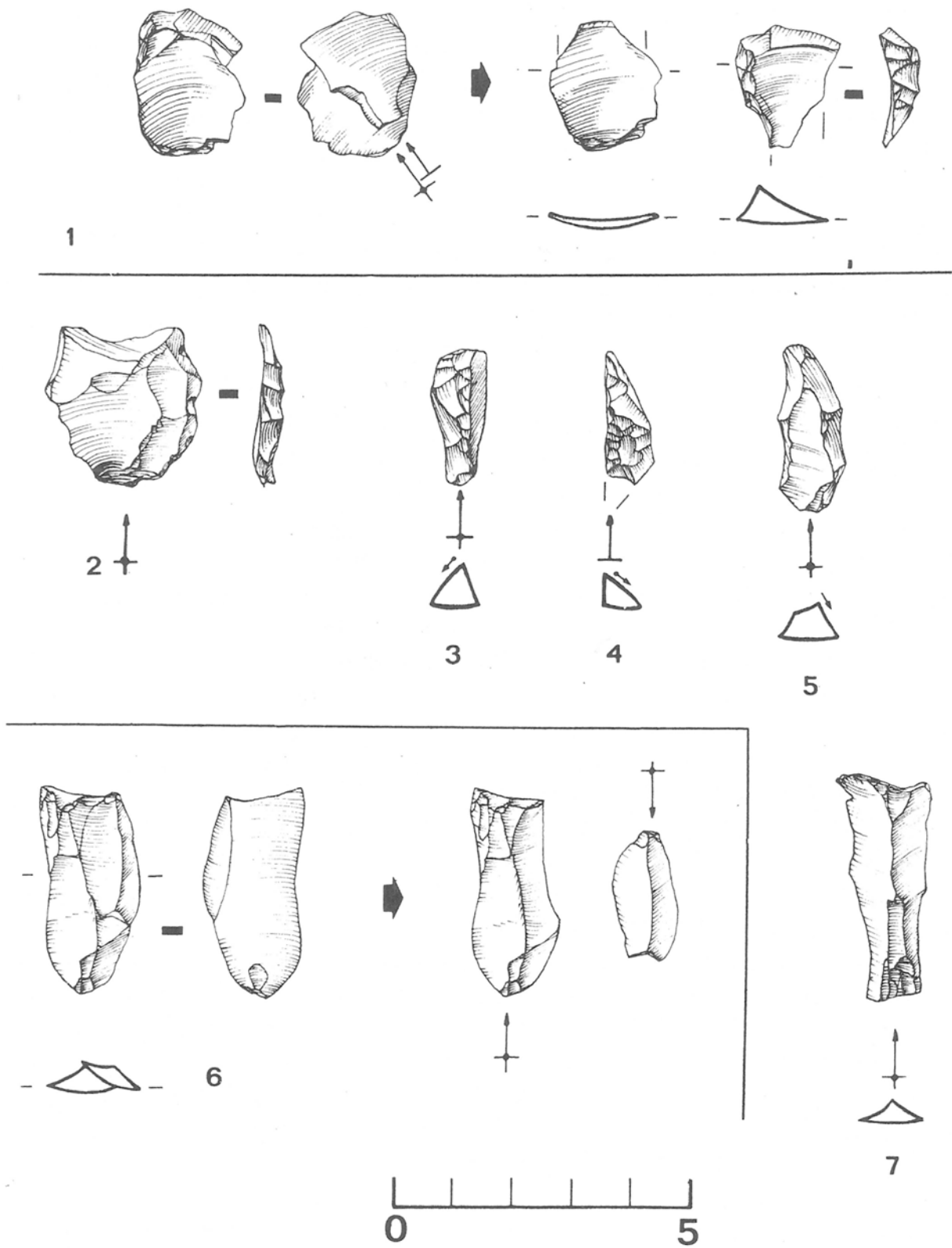


fig. 158 : [abri Martin couche 2-3]- Débitage lamino-lamellaire (dessins D. Binder : Binder, 1980)

Le concept unifiant ces différentes solutions tient dans la succession de séquences relativement courtes qui exploitent une convexité initiale sans l'entretenir. À un certain point, le parallèle est frappant avec les débitages lamino-lamellaires fonctionnant également dans une logique où le changement de surface de débitage est préféré à l'entretien de ces dernières. Malgré la différence d'objectif qui distingue ces deux schémas opératoires, cette logique de fonctionnement indique une idée commune dans leur conception.

Les nucléus font l'objet d'une exploitation intensive et sont abandonnés totalement épuisés, après des successions de réfléchissements qui marquent une volonté de poursuivre le débitage malgré une évidente perte des convexités exploitables. Les réorientations successives du débitage par séquences courtes permettent de prolonger assez loin l'exploitation. L'exemple d'un nucléus déjà décrit par D. Binder (1982) montre à quel point cette volonté d'exploitation intensive est déterminante dans la menée des débitages : le débitage exploite un éclat laminaire qui se fracture. L'un des fragments est récupéré et sert pour une nouvelle séquence de débitage.

2.7.3.2.3 -La retouche

L'assemblage est très nettement dominé par les armatures (67%) et, en particulier, par les microgravettes (tableau 249). Elles représentent 22% des supports retouchés et il faut prendre en compte les 25% de fragments de pièces à bord abattu qui comprennent des fragments de microgravettes. Malgré cette présence dominante des microgravettes, les types d'armatures sont variés et on relève également des segments, des triangles, des pointes à dos et troncatures, des pointes à dos courbe et de manière très discrète des pointes à deux bords abattus. Les autres types d'outils sont plus discrets. Les troncatures (n = 52), les lames à retouche marginale (n = 30) et les grattoirs (n = 25) en forment les principaux types. Au-delà des considérations quantitatives, la variété des outillages est finalement importante puisqu'aux types déjà cités s'ajoutent des burins, des pièces esquillées, des encoches et des racloirs.

- Outillage retouché
 - ♦ Troncatures (n = 52)

Les troncatures, obliques (n = 27) ou normales (n = 25), forment le groupe typologique le plus important de l'assemblage (hors armatures).

Pour une part importante, ces troncatures sont aménagées sur lamelles (n = 25). La plupart présentent des largeurs de 8-12 mm (n = 18) et une part plus réduite de 4-8 mm (n = 7). Le reste est aménagé sur des lames (n = 10) ou des éclats plus ou moins laminaires (n = 9). Ces différents types de supports sont en réalité issus des mêmes débitages lamino-lamellaires. Les troncatures sont majoritairement distales (n = 40), plus rarement proximales (n = 7) ou doubles (n = 7). La retouche est presque toujours directe (une exception, sur une troncature double où l'une des retouches est inverse), semi-abrupte à abrupte, rectiligne (n = 46) ou plus rarement concave (n = 4) ou partielle (n = 2). La délinéation de la troncature est souvent légèrement irrégulière, courbe et/ou anguleuse.

Les matières premières utilisées (tableau 250) appartiennent à l'ensemble du territoire d'approvisionnement. Les matières premières des bassins nord-varois et les ressources locales (210A2), comme celles des plateaux calcaires (209) sont largement mobilisées pour

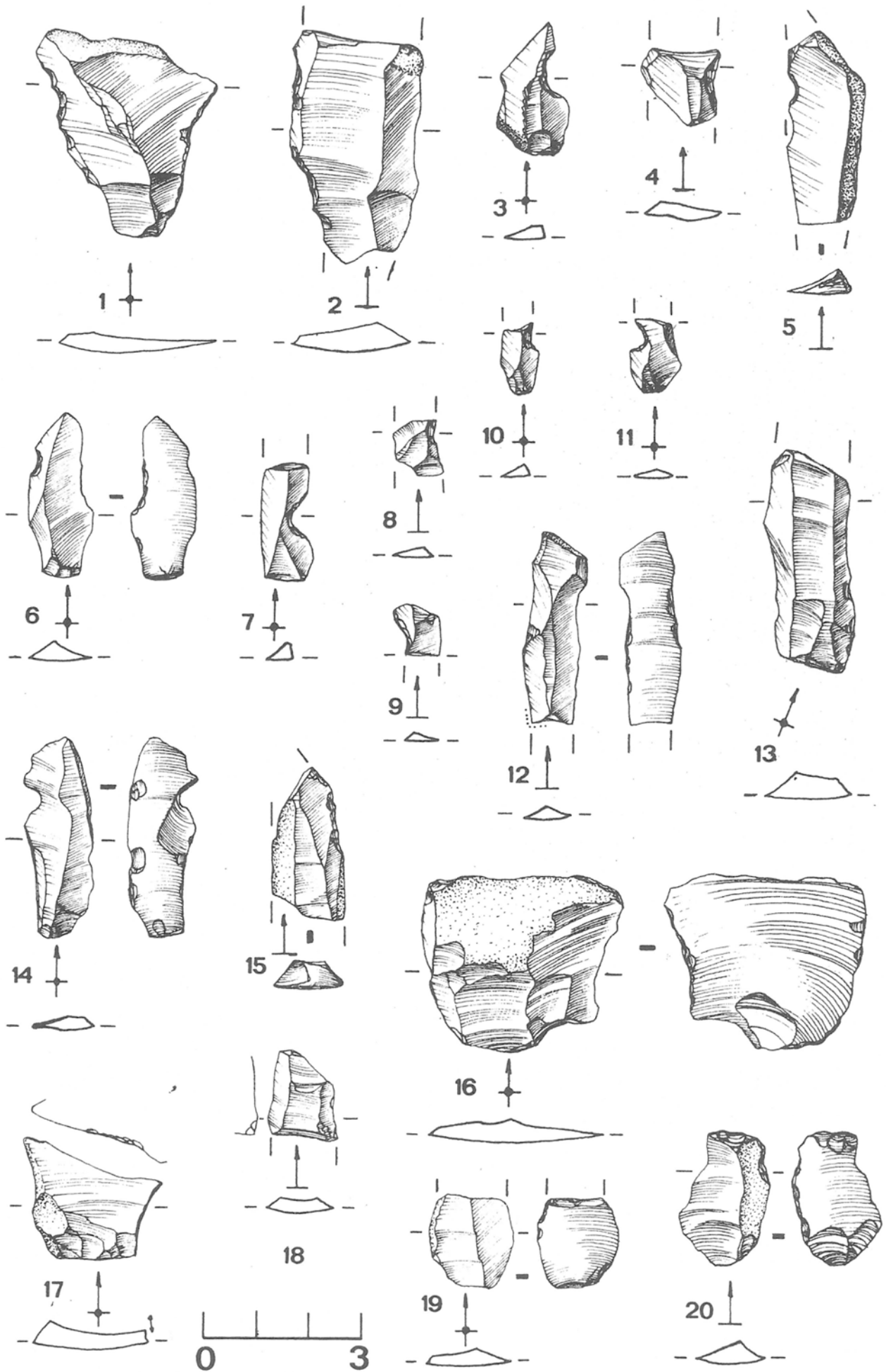


fig. 159 : [abri Martin couche 2-3]- Débitage lamino-lamellaire (dessins D. Binder : Binder, 1980)

la production de ces outils ; les matières premières plus lointaines liées aux affleurements de Provence occidentale sont également utilisées, exclusivement sous forme de troncature oblique.

- ♦ Grattoirs (n = 26)

Les grattoirs sont également aménagés sur différents produits issus des débitages lamino-lamellaires : lames (n = 1) et bien plus souvent éclats plus ou moins laminaires (n = 18) ou lamelles (n = 6). Typologiquement homogènes, ces grattoirs sont essentiellement simples, courts (n = 7), longs (n = 5) ou fragmentaires (n = 5). On relève cependant la présence de 3 grattoirs subcirculaires. Pour les supports laminaires/lamellaires, la sélection préférentielle de supports centraux est évidente (n = 10) en regard des rares supports latéraux (n = 3). Les fronts sont généralement peu convexes et irréguliers, ils sont presque toujours distaux (une seule exception). La présence d'une retouche latérale associée est relativement rare (n = 7) qu'elle soit senestre (n = 3) ou bilatérale (n = 4).

Les matières premières mobilisées (tableau 251) appartiennent, comme c'était le cas pour les troncatures, à l'ensemble du territoire d'approvisionnement : matières premières locales, plateaux calcaires, bassins nord-varois et Provence occidentale. Il ne semble pas exister de lien entre le type de grattoir et la matière première utilisée.

- ♦ Lames à retouche latérale (n = 23)

Les lames retouchées et racloirs forment un groupe relativement important. Il s'agit principalement de racloirs (n = 12) et de lames à retouche marginale (n = 10). Les premiers sont aménagés sur des éclats, produits dans les premières étapes du débitage lamino-lamellaire ou à divers moments de la chaîne opératoire. Les secondes sont essentiellement aménagées sur des produits laminaires, latéraux (n = 3) ou centraux (n = 5), parfois sur des éclats allongés (n = 2). Deux lames centrales sont appointies par une retouche unilatérale. Les supports sélectionnés ont des largeurs relativement normées (13-19 mm pour les lames obtuses et appointies ; 9-18 mm pour les fragments) à deux exceptions près, plus massives : une lame obtuse de 29x43 mm et un fragment large de 24 mm.

La retouche est généralement marginale, souvent discontinue et/ou partielle (n = 3 pour les lames obtuses, n = 6 pour les fragments). Les lames obtuses sont aménagées sur un bord, droit (n = 4) ou gauche (n = 2) ou sur les deux (n = 4), les fragments sont à retouche dextre (n = 9) ou bilatérale (n = 2). L'impression qui domine cet ensemble est bien l'irrégularité des outils et le faible soin apporté à la retouche comme à la sélection des supports.

Les matières premières sont essentiellement issues du corridor littoral (tableau 252), mais des occurrences sont relevées dans les matériaux de Provence occidentale (1 racloir) et dans les quartz hyalins alpins (1 fragment de lame retouchée).

- ♦ Encoches (n = 8)

Les 8 encoches présentent une certaine homogénéité. Généralement à une seule encoche (n = 6), ces pièces sont rarement associées à une retouche continue des bords (n = 2) et sont le plus souvent aménagées uniquement par la retouche des encoches elles-mêmes. Elles sont fabriquées sur des supports diversifiés issus des débitages lamino-lamellaires : éclats (n = 1),

| Typologie | | Effectifs | Fréquence sur le total des outils retouchés |
|---|-------------------------------------|----------------|---|
| Outils retouchés | Grattoirs | 26 | 5 % |
| | Troncatures | 52 | 11 % |
| | Burins | 7 | 1 % |
| | (chutes de burin) | 1 | <1 % |
| | Coches | 8 | 2 % |
| | Lames à retouche marginale | 10 | 2 % |
| | Lames appointies (retouche distale) | 2 | <1 % |
| | Racloirs | 10 | 2 % |
| | Fragments à retouche latérale | 11 | 2 % |
| | Pièces esquillées | 10 | 2 % |
| | (Esquilles/Bâtonnets) | 7 | - |
| | Armatures | Microgravettes | 81 |
| Pointes à bord abattu partiel | | 6 | 1 % |
| Pointes à dos et troncature | | 5 | 1 % |
| Deux bords abattus | | 5 | 1 % |
| Triangles | | 7 | 1 % |
| Segments | | 24 | 5 % |
| Pointes à dos courbe | | 8 | 2 % |
| (microburins) | | 71 | - |
| (microburins Krukowski) | | 15 | - |
| (pièces à piquant trièdre) | | 3 | - |
| Lamelles à dos | | 19 | 4 % |
| Fragments obtus à dos | | 121 | 24 % |
| Fragments aigus à dos | | 55 | 11 % |
| Fragments à dos et troncature | | 2 | <1 % |
| Fragments à deux bords abattus | | 4 | <1 % |
| Total | | 494 | 100 % |
| Total support (bruts et retouchés) | | 2935 | |
| Taux de retouche | | 17 % | |

tableau 249 : [abri Martin couche 2-3]- typologie générale de l'assemblage

| Région | Famille | Type | Type de troncature | | |
|--------------------------------|---------|-------|--------------------|---------|-------------|
| | | | normale | oblique | irrégulière |
| 1 – Provence occidentale | 201 | 201A | | 4 | 1 |
| | 301 | 301D2 | | 1 | |
| Total 1 – Provence occidentale | | | | 5 | 1 |
| 2 – Corridor littoral | 208 | 208A1 | 5 | 4 | 1 |
| | 209 | 209A1 | 2 | 2 | 1 |
| | | 209B2 | 1 | 1 | |
| | 210 | 210A1 | 1 | | 1 |
| | | 210A2 | | 1 | |
| | | 210B2 | 1 | | |
| | 303 | 303A1 | | 3 | |
| | 306 | 306B1 | 4 | 7 | |
| | | 306B2 | 2 | | |
| | | 306B4 | 1 | | |
| | 308 | 308A2 | 1 | | |
| | | 308C3 | 1 | | |
| 309 | 309A1 | 2 | 2 | | |
| 311 | 311A1 | 1 | | | |
| Total 2 – Corridor littoral | | | 22 | 20 | 3 |
| Alpes | 408 | 408A | | | 1 |
| Total général | | | 22 | 25 | 5 |

tableau 250 : [abri Martin couche 2-3]- matières premières utilisées pour la fabrication des troncatures

lames (n = 5) et lamelles (n = 2). Tous ces outils mobilisent des matières premières appartenant aux espaces nord-varois et aux plateaux calcaires. Certaines de ces pièces pourraient être des microburins inachevés.

- ♦ Pièces esquillées (n = 10)

On relève enfin 10 pièces esquillées courtes (n = 5) ou longues (n = 5). Elles sont produites sur différents types de supports : éclats laminaires et lames, produits centraux et latéraux issus de différentes matières premières provenant des bassins nord-varois.

- Armatures

Les armatures représentent près de 70 % de l'outillage retouché de l'assemblage. Cette importance numérique se double d'une diversité et d'une variabilité importante (tableau 253). Quatre catégories peuvent être définies : les pointes à dos rectiligne ; les triangles ; les segments et pointes à dos courbes et les lamelles à dos. Les fragments représentent une part majeure (n = 129 ; 38 %) au sein des armatures et induisent une imprécision importante dans l'appréciation des proportions établies entre les différents types. Cela dit, les pointes à dos rectiligne sont très largement prédominantes (35 % des armatures fragments compris) et les segments et pointes à dos courbes forment le deuxième groupe par ordre d'importance (13 %). Les deux autres types ne représentent plus que des proportions mineures : les lamelles à dos (7 %) et les triangles (5 %).

Les armatures sont présentes dans la quasi-totalité des ensembles pétrographiques de l'assemblage (tableau 257). Une petite proportion est issue des matières premières de Provence occidentale (n = 22) et la très grande majorité est associée aux ressources des plateaux calcaires (n = 68) et à celles des bassins nord-varois (n = 219) : ces proportions sont globalement celles que l'on observe à l'échelle de l'assemblage ; à peine peut-on percevoir une légère surreprésentation des matières premières de Provence occidentale et, à l'inverse, une légère sous-représentation des matières premières locales (tableau 254).

- ♦ Les microgravettes (n = 92)

Elles représentent la majorité des armatures. Le bord abattu ne présente pas de latéralisation préférentielle et peut être autant dextre (n = 41) que senestre (n = 40). L'apex est distal dans la totalité des cas (1 cas indéterminable). La grande majorité des dos sont marginaux (n = 23) ou profonds (n = 36). Parfois façonnées par un simple bordage abrupt (n = 9), ils sont

| Région | Famille | Type | Type de grattoirs | | | | |
|---------------------------------|---------------|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|
| | | | sur éclat | subcirculaires | courts | longs | fragments |
| 1 – Provence occidentale | 205 | 205A1 | | | | 1 | |
| | 208 | 208A1 | | 1 | | 1 | |
| 2 – Corridor littoral | 209 | 209A1 | | | 1 | | |
| | | 209A2 | | | | 1 | |
| | | 209B2 | 2 | | | | |
| | 210 | 210A2 | 1 | | | | |
| | 303 | 303A1 | | 1 | 2 | | 1 |
| | 306 | 306B1 | 1 | | 4 | 3 | 2 |
| | | 306B2 | | | | | 1 |
| | 308 | 308C3 | | | | 1 | |
| 309 | 309A1 | 1 | | | | | |
| Alpes | Quartz hyalin | | 1 | | | | |
| Total général | | | 5 | 3 | 7 | 6 | 5 |

tableau 251 : [abri Martin couche 2-3]- Matières premières utilisées pour l'installation des grattoirs.

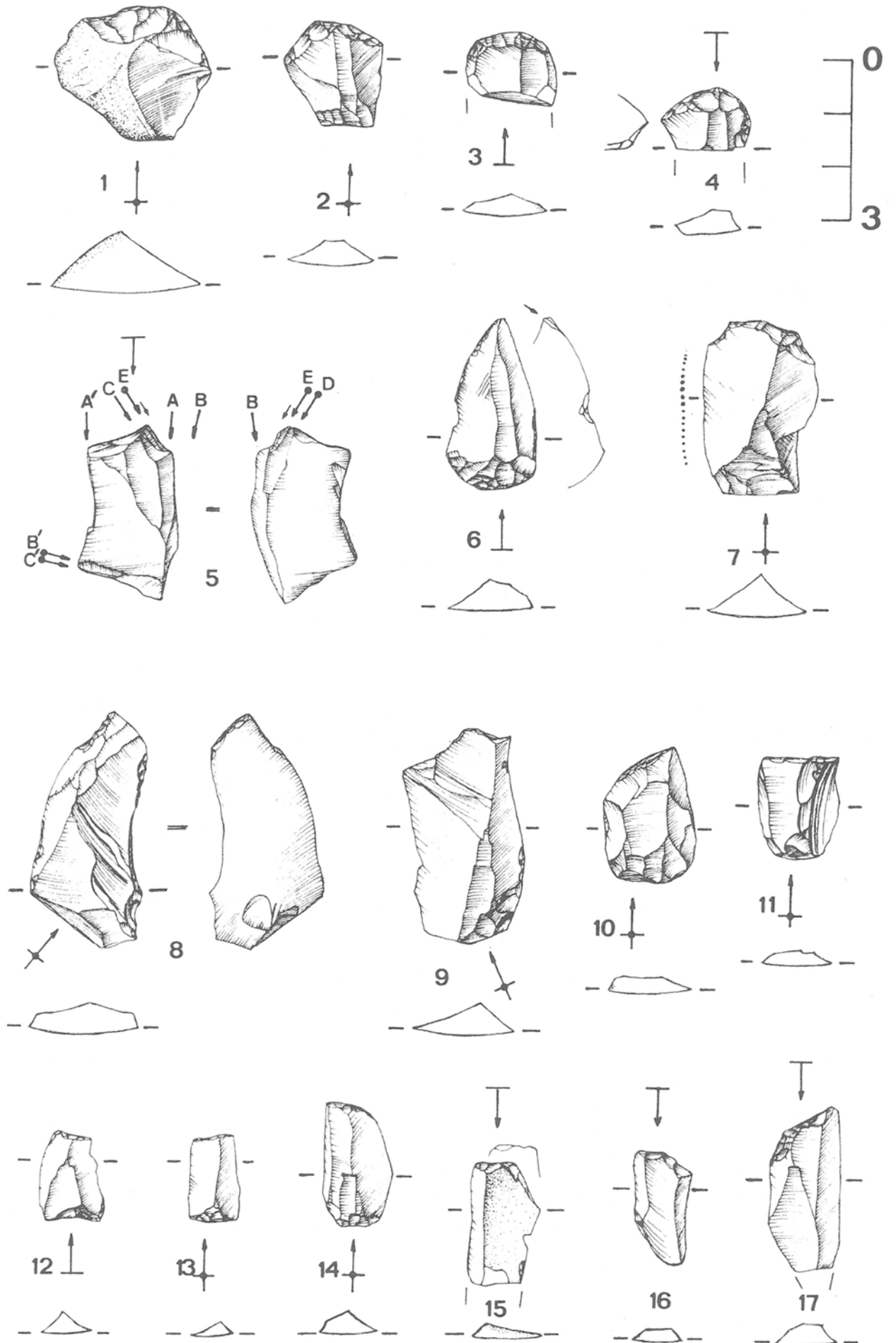


fig. 160 : [abri Martin couche 2-3]- outils retouchés (dessins D. Binder : Binder, 1980)

rarement aménagés par un dos très profond (abattage total, $n = 13$). Généralement directe ($n = 73$), la retouche du dos peut être croisée dans de rares cas ($n = 8$) et le recours à ce type de retouche est d'autant plus fréquent que la profondeur du dos augmente (tableau 255). Le bord opposé reste très généralement brut ($n = 61$) et n'est que plus rarement aménagé par retouche (tableau 256). Les largeurs sont faibles (fig. 163) et appartiennent à un intervalle de 3-9 mm, 50 % des pièces sont comprises entre 4 et 6 mm. Les longueurs varient entre 9 et 30 mm, mais 50 % des pièces sont incluses dans un intervalle 14-19 mm.

La majorité des supports – toujours lamellaires et dans l'écrasante majorité des cas centraux (tableau 258) – ne peut être raccordée à une chaîne opératoire en particulier ; seuls 13 présentent des caractères (versants revers) identifiant une chaîne opératoire autonome sur éclat. Les matières premières utilisées sont relativement restreintes par rapport à la diversité de l'assemblage (13 ensembles différents) et 3 types concentrent 67 % de ces pointes : 208 ; 303A1 et 306B1.

Ces armatures présentent des morphologies peu normées. La retouche est généralement irrégulière et peu homogène d'une pièce à l'autre. La finesse des supports sélectionnés (1-6 mm, 50 % compris entre 2 et 3 mm) favorise l'utilisation d'une technique de retouche par égrisage que suggèrent plusieurs indices. L'un des principaux tient dans la morphologie des ébauches qui présentent un dos irrégulier plus ou moins curviligne, évoquant une réduction progressive de la largeur et un façonnage du dos par passages successifs. L'organisation irrégulière des retouches le long du bord est un autre indice allant dans ce sens.

♦ Segments et pointes à dos courbe

Deuxième groupe d'armatures par ordre d'importance numérique, les segments et pointes à dos courbes, regroupent des armatures à bord abattu courbe qui présentent une variabilité importante. En prenant pour caractère discriminant l'existence de deux pointes symétriques pour les segments, nous avons décompté 24 segments au sens strict et 8 pointes

| Région | Famille | Type | Type de lame retouchée | | | | |
|-----------------------------|---------|-------|------------------------------------|------------------|----------|-------------------------------|---|
| | | | Lames obtuses à retouche marginale | Lames appointies | Racloirs | Fragments à retouche latérale | |
| 1 – Provence occidentale | 201 | 201A | | | 1 | | |
| 2 – Corridor littoral | 203 | 203A1 | 1 | | 1 | | |
| | 208 | 208 | 2 | | | 1 | |
| | 209 | 209A1 | | | | | 2 |
| | | 209A2 | | 1 | 1 | | |
| | | 209B1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | 209B2 | 1 | | | 1 | |
| | 210 | 210A2 | | | 1 | | |
| | 306 | 306B1 | 2 | | 3 | 2 | |
| | | 306B2 | 1 | | | 1 | |
| | | 306B4 | | | 1 | | |
| | 309 | 309A1 | 2 | | 1 | 2 | |
| 311 | 311A1 | | | | 1 | | |
| Total 2 – Corridor littoral | | | 10 | 1 | 8 | 11 | |
| Alpes | 408 | 408A | | | | 1 | |
| Indéterminés | 2000 | | | | 2 | | |
| | 2000C | | | 1 | | | |
| Total général | | | 10 | 2 | 11 | 12 | |

tableau 252 : [abri Martin couche 2-3]- Matières premières utilisées pour l'installation des lames retouchées.

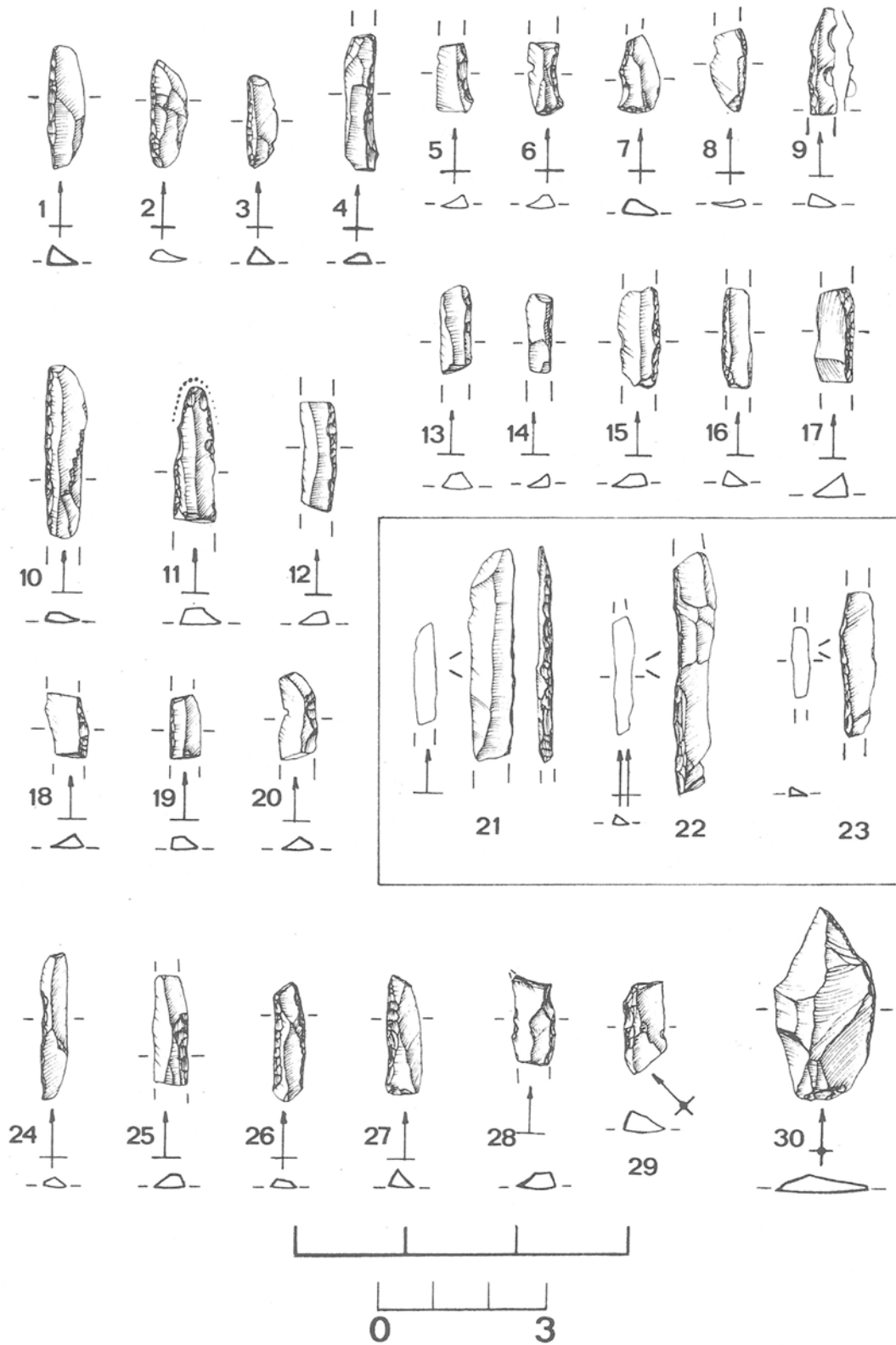


fig. 161 : [abri Martin couche 2-3]- armatures (dessins D. Binder : Binder, 1980)

à dos courbes, mais la difficulté à établir une limite nette entre ces deux catégories est évidente et elle se traduit par des différences de décompte entre cette étude et les précédentes (Binder, 1980; Ronat, 2001).

Les dimensions sont peu normées (fig. 164) avec des longueurs allant de 9 à 21 mm pour les pièces entières (50 % sont incluses dans un intervalle 12-15 mm). Les largeurs comprises entre 2 et 7 mm présentent une meilleure homogénéité avec 50% des armatures dans l'intervalle 4-5 mm. Les épaisseurs varient, quant à elles, de 1 à 4 mm, la moitié des pièces étant comprise dans l'intervalle 1-2 mm. Les pointes à dos courbe ont des dimensions supérieures à celles des segments.

Les supports utilisés sont des lamelles centrales (une seule exception sur une recoupe corticale). La présence de piquants trièdres préservés sur 8 segments permet d'établir un lien avec l'utilisation de la technique de fracturation par microburin largement attestée par les microburins eux-mêmes (n = 71). Aucune latéralisation préférentielle ne peut être relevée; le dos est dextre (n = 15) ou senestre (n = 17) en proportions équivalentes pour les segments comme pour les pointes à dos courbe. L'apex est toujours distal pour les pointes à dos courbe. Pour les segments, quand un piquant trièdre est identifiable, ce dernier est distal dans la majorité des cas (n = 5). À l'exception d'un segment présentant une retouche discontinue inverse du bord opposé au dos, ces bords sont toujours bruts. Le dos est toujours direct à deux exceptions près (deux segments à dos croisé). Il est généralement profond pour les segments (n = 21) et plus souvent marginal (n = 4) ou profond (n = 2) pour les pointes à dos courbe.

Les stigmates de retouches évoquent la même technique par égrissage que pour les pointes à dos rectiligne. Ces armatures sont présentes dans une remarquable diversité d'ensembles pétrographiques appartenant à tout le territoire d'approvisionnement (tableau 257).

♦ Triangles

Les triangles (n = 8) sont scalènes (n = 5) ou isocèles (n = 3) et, pour autant qu'elle puisse être appréciée, ne semblent pas présenter de latéralisation préférentielle. Il est généralement difficile d'orienter ces armatures, mais de rares cas permettent de reconnaître des apex distaux (n = 2) et proximaux (n = 1). Le bord opposé est laissé brut. Le dos est toujours direct, généralement profond (n = 7), plus rarement marginal (n = 1).

| Type | n | Fréquence | |
|--------------------------------|------------|-------------|---------------|
| | | du total | des armatures |
| Lamelles à dos | 19 | 4 % | 6 % |
| Microgravettes | 81 | 16 % | 24 % |
| Pointes à dos courbe | 8 | 2 % | 2 % |
| Pointes à dos et troncature | 5 | 1 % | 1 % |
| Pointes à deux bords abattus | 5 | 1 % | 1 % |
| Triangles | 7 | 2 % | 2 % |
| Segments | 24 | 5 % | 7 % |
| Fragments obtus à dos | 121 | 24 % | 36 % |
| Fragments aigus à dos | 55 | 11 % | 16 % |
| Fragments à dos et troncature | 2 | < 1 % | 1 % |
| Fragments à deux bords abattus | 4 | < 1 % | 1 % |
| Dos partiels | 6 | 1 % | 2 % |
| Total | 338 | 68 % | 100 % |

tableau 253 : [abri Martin couche 2-3]- Typologie des armatures.

| | Total de l'assemblage | Armatures |
|--|-----------------------|-----------|
| Provence occidentale et Alpes | 4.9 % | 6.8 % |
| Bassins nord-varois (région Nord-Var) | 63.3 % | 67.8 % |
| Plateaux calcaires (région Caussols, Rouret et Nice) | 28.1 % | 24.2 % |
| Espace proche | 3.7 % | 1.2 % |

tableau 254 : [abri Martin couche 2-3]- Proportions des espaces d'approvisionnement pour la totalité du matériel et pour les armatures seules.

| Profondeur du dos | retouche directe | retouche croisée |
|-------------------|------------------|------------------|
| Bordage | 9 | |
| Marginal | 22 | 1 |
| Profond | 34 | 2 |
| Total | 8 | 5 |

tableau 255 : [abri Martin couche 2-3]- Rapport entre la profondeur du dos et l'orientation de la retouche.

| Retouche du bord opposé | n | |
|-------------------------|-------------|---|
| Brut | 61 | |
| directe | continue | 1 |
| | apicale | 6 |
| | discontinue | 5 |
| Inverse | apicale | 4 |
| | mesiale | 2 |
| bifaciale discontinue | 2 | |
| Total | 81 | |

tableau 256 : [abri Martin couche 2-3]- Retouche du bord opposé au dos sur les microgravettes.

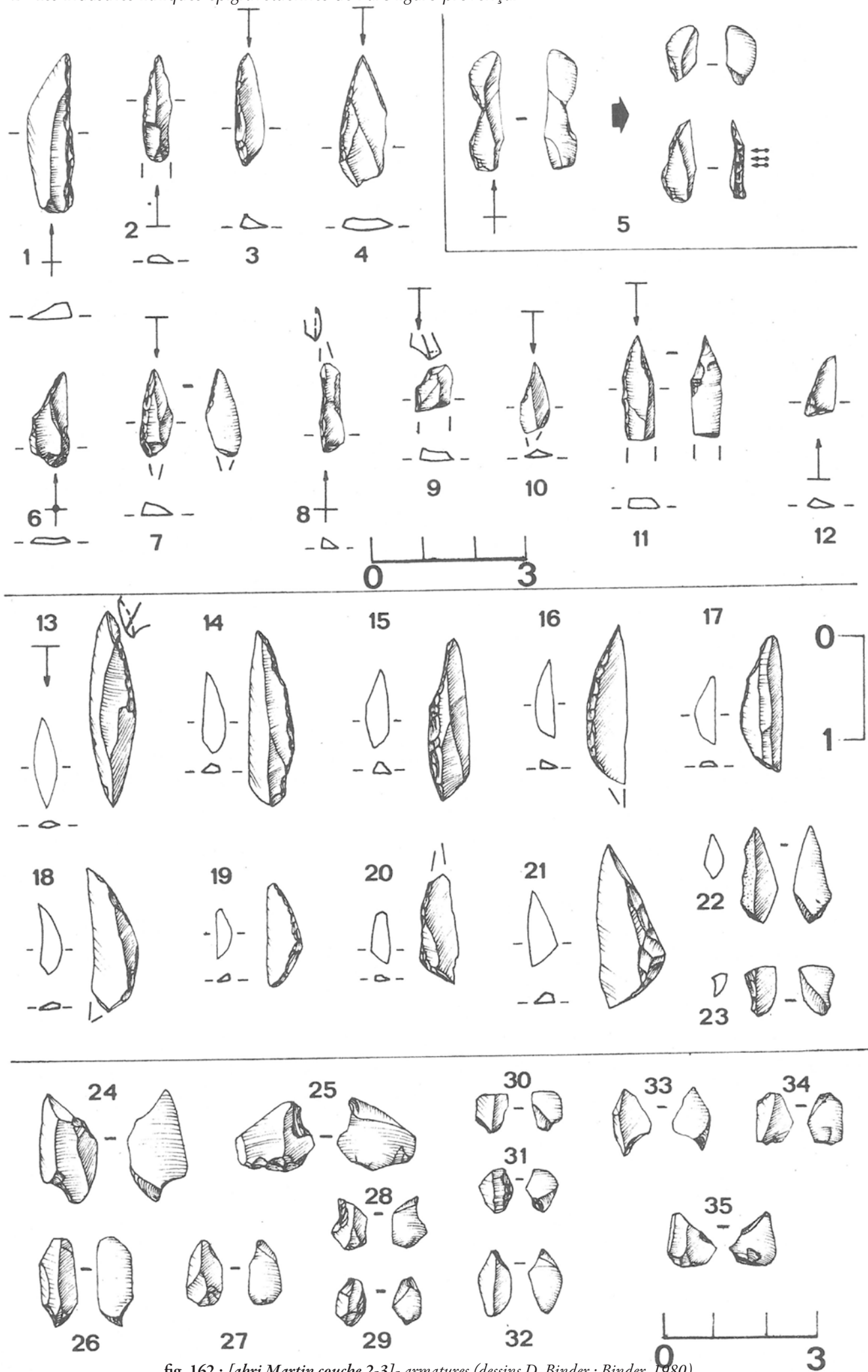


fig. 162 : [abri Martin couche 2-3]- armatures (dessins D. Binder : Binder, 1980)

| Région | Famille | Type | Lamelles à dos | Microgravettes | Pointes à dos courbe | Pointes à dos et troncature | Pointes à deux bords abattus | Fragments obtus | Fragments aigus | Fragments à dos et troncature | Fragments à deux bords abattus | Dos partiels | Total | |
|---------------------------------------|---------|-------|----------------|----------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|------------|----|
| 1 – Provence occidentale | 201 | 201A | 1 | 1 | | | | 7 | 3 | | 1 | | 13 | |
| | | 201B3 | 1 | 1 | | | | | | | | | 2 | |
| | 205 | 205A1 | | 1 | | 1 | | | | | | | 2 | |
| | 301 | 301D2 | | | | | | 2 | 1 | | | | 3 | |
| Total 1 – Provence occidentale | | | 2 | 3 | | 1 | 9 | 4 | | 1 | | 20 | | |
| 2 – Corridor littoral | 203 | 203A1 | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | 3 | |
| | 207 | 207A1 | 1 | 3 | | | | 1 | 3 | | | | 8 | |
| | 208 | 208 | | 19 | | 1 | 3 | 23 | 5 | | | 2 | 53 | |
| | 209 | 209A1 | 1 | 2 | | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | | | 1 | 14 |
| | | 209A2 | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| | | 209B1 | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| | | 209B2 | | 2 | | | | | | | | | | 2 |
| | 210 | 210A1 | | 3 | | | | 1 | | | | | | 4 |
| | | 210A2 | | | | | 1 | | 3 | | | | | 4 |
| | | 210B2 | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 2 |
| | 303 | 303A1 | 4 | 8 | 3 | | | 22 | 9 | | | | 46 | |
| | 306 | 306B1 | 5 | 27 | 3 | | | | 30 | 20 | 1 | | 1 | 87 |
| | | 306B2 | | | | | | | 1 | 2 | | | | 3 |
| 306B4 | | 1 | | 1 | | | | 1 | 2 | | | | 5 | |
| 308 | 308C3 | | 2 | | | | 1 | | | | | 3 | | |
| 309 | 309A1 | 4 | 8 | | | 1 | 19 | 5 | | | 2 | 39 | | |
| 311 | 311A1 | | | 1 | | | | | | | | 1 | | |
| Total 2 – Corridor littoral | | | 17 | 75 | 8 | 4 | 5 | 106 | 51 | 2 | 2 | 6 | 276 | |
| Indéterminés | 2000C | | | 2 | | | 1 | 7 | 1 | | 1 | | 12 | |
| | 2000X | | | 1 | | | | 2 | | | | | 3 | |
| Total général | | | 19 | 81 | 8 | 5 | 6 | 124 | 56 | 2 | 4 | 6 | 311 | |

tableau 257 : [abri Martin couche 2-3]- Matières premières utilisées pour les armatures.

Les triangles présentent des dimensions homogènes avec des longueurs comprises entre 9 et 15 mm pour des largeurs de 3-6 mm. Les supports utilisés sont toujours des lamelles centrales et une sélection de supports d'épaisseur réduite variant entre 1 et 3 mm semble s'opérer.

Malgré le faible effectif total de cette catégorie d'armatures, les matières premières concernées sont diversifiées et appartiennent tant au domaine lointain (Provence occidentale) qu'aux sources un peu plus proches des bassins nord-varois et des plateaux calcaires (tableau 257). Seules les matières premières locales ne sont pas utilisées pour fabriquer ces armatures. L'un des ensembles (306B1) concentre à lui seul la presque totalité des triangles (5 sur 8) alors que les autres ensembles ne comptent qu'un triangle chacun.

- ♦ Lamelles à dos (n = 19)

Les lamelles à dos complètent le corpus des armatures. En plus des lamelles à dos simple, ce groupe compte également des lamelles à dos tronqué (n = 1) ou bitronqué (n = 1). On retrouve pour cette catégorie d'armature la plupart des caractéristiques constatées pour les

| Type de support | n |
|--|----|
| Lamelles d'ouverture (crêtes ou autre) | 1 |
| Recoupes | 6 |
| Lamelles centrales | 72 |
| Autres | 2 |

tableau 258 : [abri Martin couche 2-3]- Supports utilisés pour la fabrication des microgravettes.

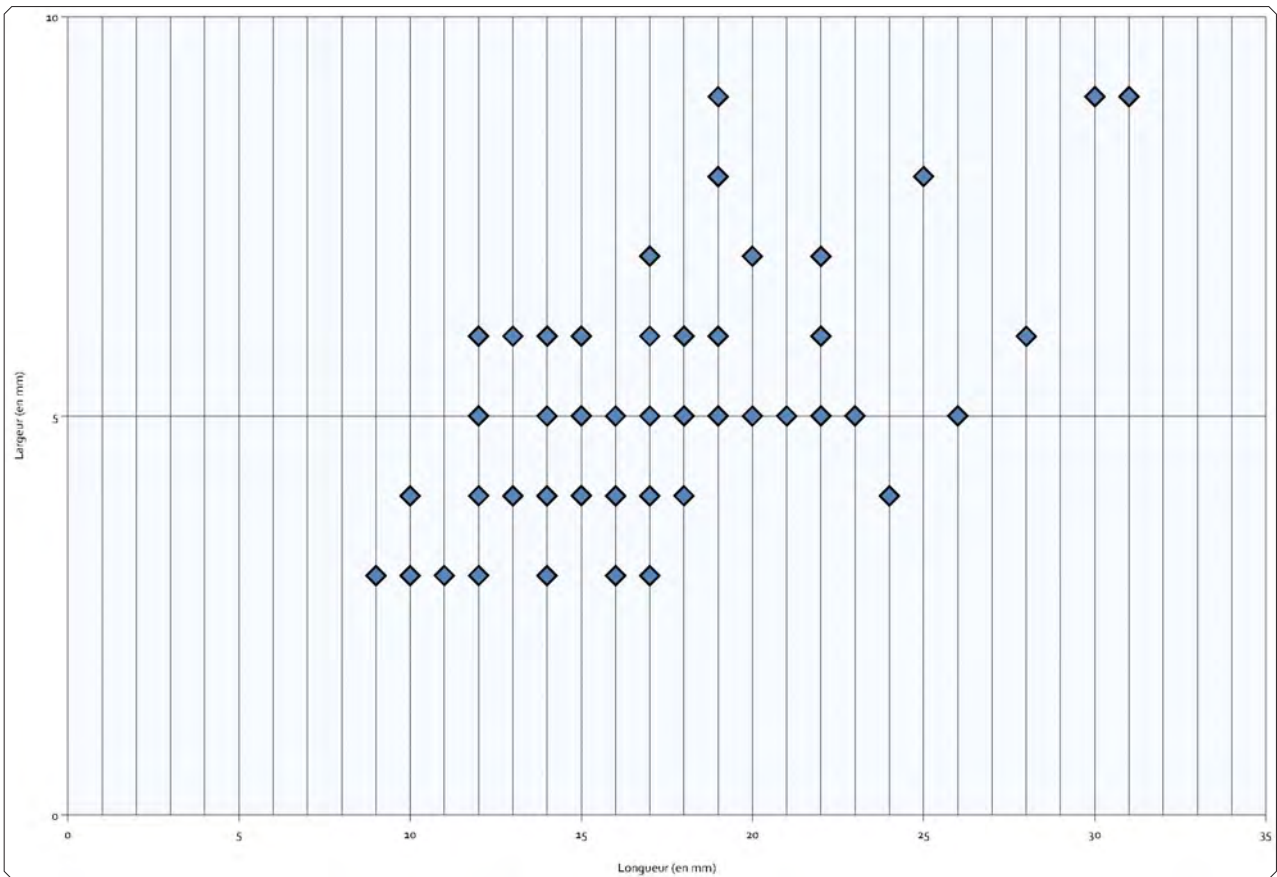


fig. 163 : [abri Martin couche 2-3]- dimensions des microgravettes

précédentes. La retouche par égrisage reste la technique probablement utilisée pour l'aménagement d'un dos toujours direct et très majoritairement marginal (tableau 259). Aucune latéralisation préférentielle ne peut être relevée, les dos étant dextres (n = 8) autant que senestres (n = 10)¹. Le bord opposé au dos est brut ; une seule lamelle porte une retouche inverse discontinue opposée au dos.

Si la majorité de ces armatures sont aménagées sur des lamelles centrales (n = 15), plusieurs exploitent des recoupes corticales (n = 3). On relève deux classes de dimensions pour ces lamelles à dos (fig. 165) : un groupe présente des largeurs comprises entre 3 et 7 mm alors qu'un second présente des dimensions plus importantes avec des largeurs allant de 9 à 12 mm. Ce second groupe se singularise, par ailleurs, par une retouche particulièrement légère : simple bordage ou retouche très marginale. Les longueurs varient également beaucoup (entre 9 et 23 mm) et cette variabilité se constate aussi bien à l'intérieur des deux groupes de largeur, le premier présentant des longueurs allant de 9 à 20 mm, le second de 14 à 23 mm. Les matières premières sont variées et appartiennent à tout le territoire d'approvisionnement.

1. 1 indéterminé

2.7.3.3 - Analyse des ensembles

2.7.3.3.1 - Les ressources locales

- Les silex turoniens (type 210A2)

Ce petit ensemble, d'effectif relativement faible ($n = 107$), correspond à une matière première médiocre. Une partie importante est constituée de fragments et cassons ($n = 36$), auxquels s'ajoutent des micro-éclats ($n = 4$). La proportion d'éclats divers, corticaux ($n = 11$) ou non ($n = 25$), est très élevée. Les dimensions des blocs débités s'approchent de 40 mm au maximum. Les deux schémas opératoires définis dans cet assemblage sont représentés (tableau 261). Dans les deux cas, l'ensemble de la chaîne opératoire est documenté depuis l'initialisation des débitages sur des volumes peu ou pas mis en forme jusqu'à l'abandon du nucléus. La présence d'un débitage sur éclat est attestée, principalement par un nucléus et deux éclats à versant revers. La retouche est diversifiée (tableau 263) malgré un effectif total faible et un taux de retouche modeste. On y retrouve les principales catégories de l'assemblage : grattoirs, troncatures, burins et bords abattus ($n = 4$).

2.7.3.3.2 - Les matières premières lointaines

- Matières premières du corridor littoral
- ♦ Les silex des plateaux calcaires

Au total, ce groupe représente un peu plus de 25 % de l'assemblage. Les silex de la famille 309 en constituent une part majeure ($n = 366$) plus ou moins équivalente aux silex du Jurassique supérieur ($n = 342$). Les silex plus méridionaux du Jurassique moyen de la

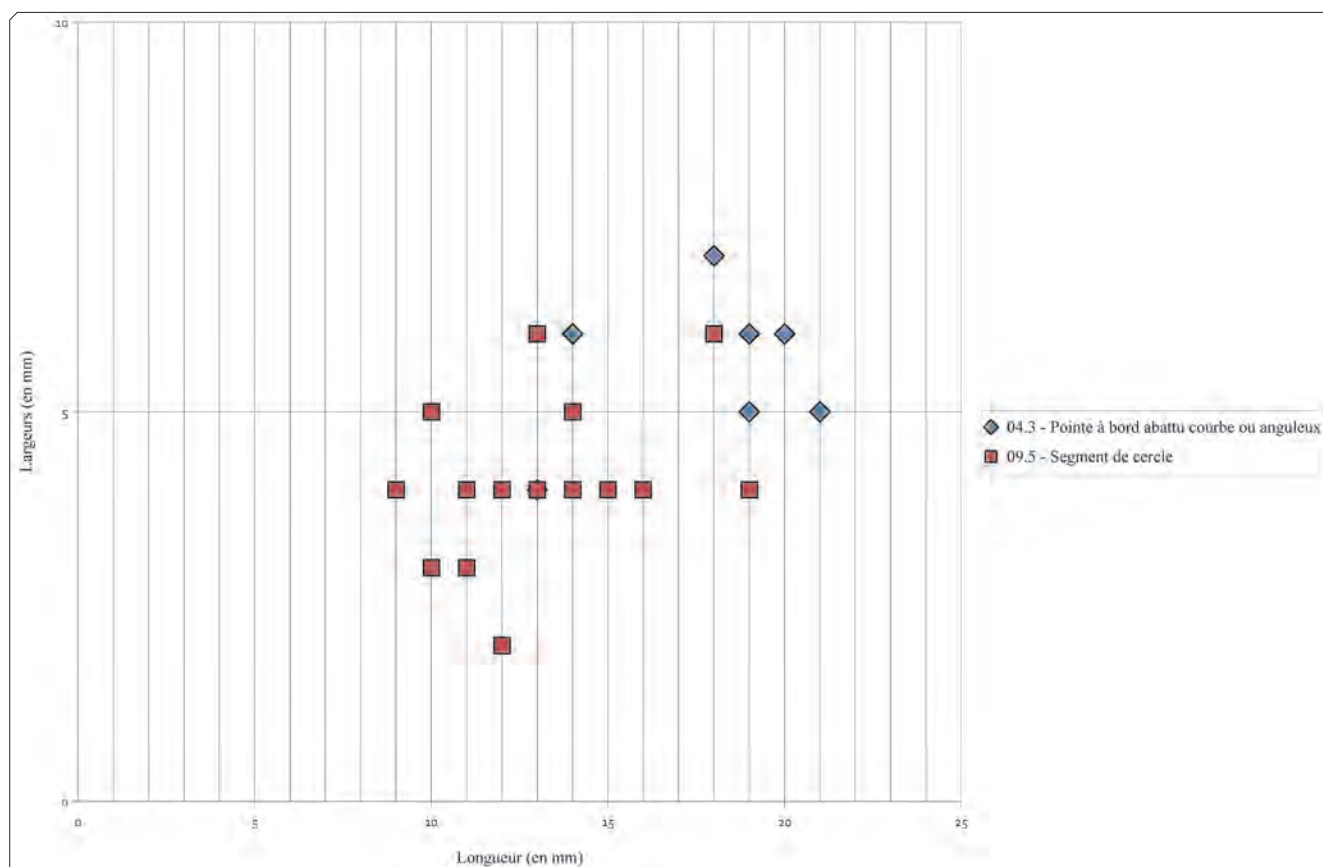


fig. 164 : [abri Martin couche 2-3]- Dimensions des dos courbes et segments.

| Profondeur du dos | n |
|-------------------|----|
| bordage | 4 |
| marginal | 10 |
| profond | 4 |
| total | 1 |

tableau 259 : [abri Martin couche 2-3]- profondeurs des bords abattus sur les lamelles à dos

région Rouret représentent un effectif plus limité (n = 98) alors que ceux de la région Nic, encore plus au sud, ne forment qu'un ensemble très discret (n = 8) constitué par les silex de type 311A1.

Ce dernier ensemble est particulier : il s'agit de produits issus d'un débitage lamino-lamellaire, mené à partir d'un galet de dimension relativement importante, qui a produit des éclats, des lames et quelques lamelles. Un remontage entre plusieurs produits montre bien l'association, au sein de la même séquence, de débitage d'éclats plus ou moins allongés et de lames peu régulières. Seuls ces produits sont présents, à l'exclusion des autres phases de la chaîne opératoire. Le taux de retouche (5 produits sur 7) est remarquable par comparaison au reste de l'assemblage.

Au-delà des différences d'effectifs entre les ensembles, leur constitution est globalement constante. Les chaînes opératoires lamino-lamellaires sont largement représentées dans presque tous (à une exception près, 209A2; tableau 261). La situation est un peu plus complexe pour les chaînes opératoires lamellaires autonomes, en raison de la difficulté à définir, au sein des ensembles de lamelles, la part issue de ces productions. Mais des indices plus ou moins nets de ces débitages sont présents dans quatre ensembles et ils sont particulièrement évidents pour 309A1. Pour ce matériau dont la gîtologie est très particulière, l'apport sur le site de gros éclats, souvent corticaux, est particulièrement évident. La retouche est diversifiée (tableau 263) sans que des différences nettes n'apparaissent entre les ensembles. Comme pour l'assemblage en général, les armatures dominent largement. Il s'agit principalement de microgravettes (n = 18), de segments et pointes à dos courbe (n = 15), et de triangles (n = 5).

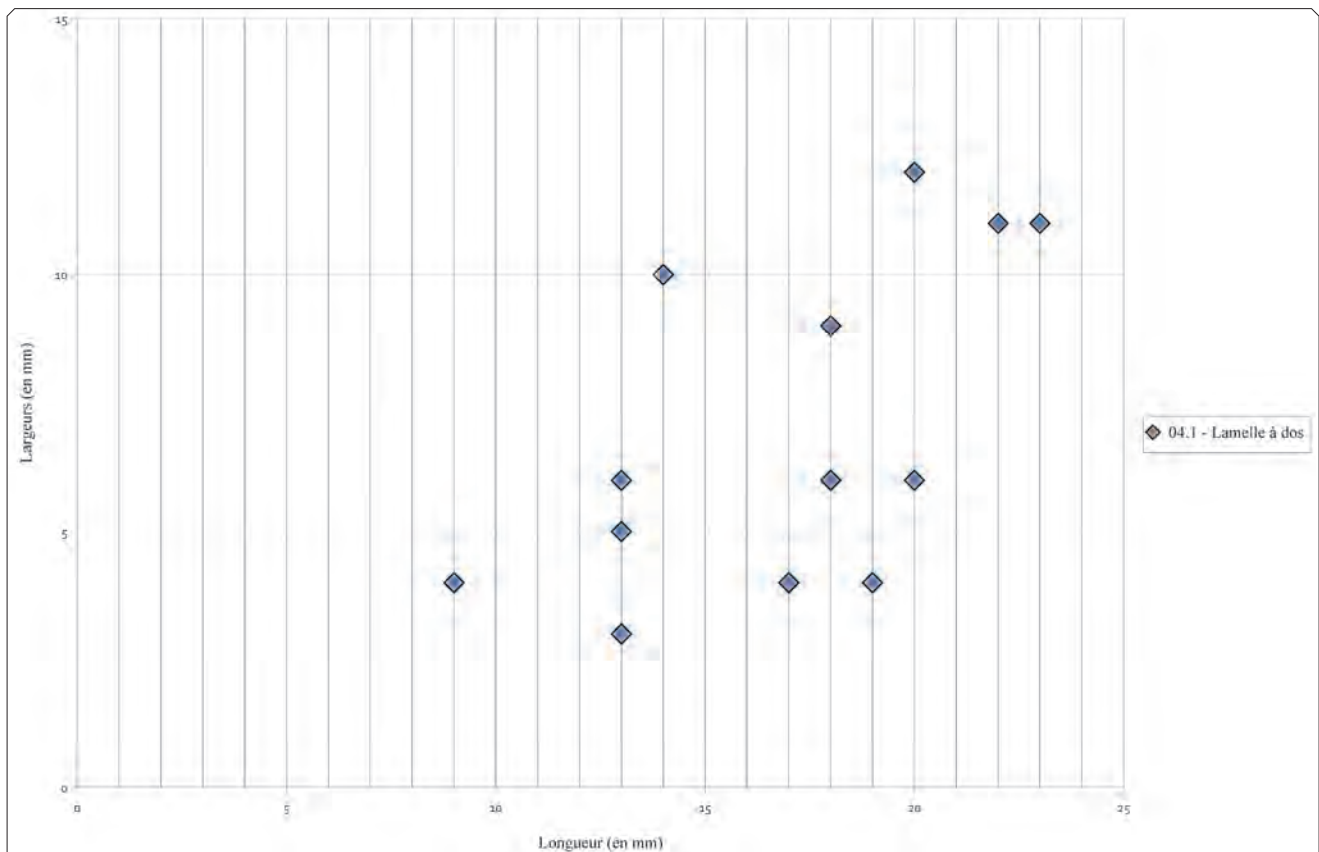


fig. 165 : [abri Martin couche 2-3]- dimensions des lamelles à dos

- ◆ Les silex des bassins nord-varois

La dimension des supports débités peut atteindre 50-60 mm, même si une majorité des produits a une longueur inférieure à 25 mm. Dans la majorité des ensembles, les deux schémas de production sont représentés et l'ensemble de la chaîne opératoire est documenté quel que soit le schéma. Cette remarque est vraie pour les trois ensembles qui forment les effectifs les plus importants (208; 303A1 et 306B1) comme pour ceux qui réunissent un nombre de pièces plus réduit. Nous n'observons aucune différence qualitative entre ces deux groupes. Seul l'ensemble 402A1, qui ne regroupe que 19 pièces, ne documente que le schéma opératoire lamino-lamellaire. La typologie est également variée et elle est à l'image de l'assemblage pris dans sa globalité. Les différentes catégories d'outils et d'armatures sont toutes représentées pour ces matières premières. On notera que les triangles sont presque exclusivement fabriqués à partir de silex appartenant à la famille 306 (Éocène de l'arc de Castellane). Les microgravettes sont fortement concentrées au sein des trois ensembles majoritaires alors que les autres types d'armatures se répartissent de manière plus homogène. Les taux de retouches varient d'un ensemble à l'autre, mais restent compris entre 10 et 30 %.

| Localisation des sources | | Effectifs | |
|--------------------------|---|--------------|--------------|
| | | n | % |
| Local | Turonien grossier | 107 | 3 % |
| Lointain | Plateaux calcaires (régions Caussols, Rouret et Nice) | 823 | 27 % |
| | Bassins nord-varois (région Nord-Var) | 1 826 | 59 % |
| | Provence occidentale | 138 | 4 % |
| Indéterminés | | 98 | 3 % |
| Indéterminables | | 97 | 3 % |
| Total | | 3 093 | 100 % |

tableau 260 : [abri Martin couche 2-3]- Effectifs par ensembles géographiques.

- Les silex de Provence occidentale

Les dimensions des blocs d'origine ne dépassent pas 30 mm et cette faible dimension constitue la principale différence entre ces ensembles et ceux des régions plus proches du site. Aucun soin particulier ne peut être relevé dans les débitages et les objectifs de production, traités au travers des deux mêmes schémas opératoires, restent invariants (tableau 269). Pour les ensembles 201A et 201B3, toute la chaîne opératoire est représentée intégralement (tableau 268), documentant l'apport et le débitage sur place des blocs de matière première. La présence d'un nucléus lamellaire pour l'ensemble 205A1 pourrait suggérer un débitage réalisé sur place pour ce schéma opératoire. Aucun indice évident ne le suggère pour 301D2, malgré la présence de quelques fragments et micro-éclats. Les taux de retouches ne sont pas plus importants que pour le reste de l'assemblage (25 % en moyenne) et ces ensembles livrent des outils retouchés (grattoirs, troncatures) autant que des armatures (microgravettes, segments et triangles surtout). La présence de deux microburins Krukowski pour l'ensemble 205A1 évoque une fabrication des armatures sur place qui fait écho à la réalisation du débitage lamellaire également documentée pour cet ensemble.

- Autres matières premières

Un petit ensemble est formé de pièces en quartz hyalin. Il s'agit de produits isolés (1 grattoir circulaire, 1 éclat retouché, 1 lamelle brute, 1 fragment). Aucun indice de débitage sur place ne peut être relevé et l'import de produits finis constitue l'hypothèse la plus évidente.

| CO | Phases | Séquences | 207 | 207A1 | 209A1 | 209A2 | 209B1 | 209B2 | 210A2 | 309A1 | Total | |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------|------------|------------|-----|
| | | Catégorie de produits | | | | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | |
| | Mise en forme ou réfection | Éclats corticaux | 1 | | 3 | | 1 | 1 | | | 4 | 10 |
| | | Éclats non corticaux | | | 11 | | 4 | 9 | | | 2 | 26 |
| | | Entames et crêtes | | 1 | 4 | | 2 | | | | 5 | 12 |
| | Production | Produits latéraux | 1 | 5 | 9 | 3 | 7 | 8 | | | 12 | 45 |
| | | Produits centraux (lames/lamelles) | 3 | 9 | 12 | 3 | 8 | 8 | | | 16 | 59 |
| | | Produits centraux (éclats) | | 2 | 7 | | 2 | 4 | | | 5 | 20 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | 1 | 1 | | 1 | 3 | | | 5 | 11 |
| | Abandon | Réfections du plan de frappe | | | 1 | | 1 | | | | | 2 |
| | | Nucléus | | 1 | 2 | | 1 | 2 | | | 2 | 8 |
| Total | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | | |
| | | | 5 | 19 | 52 | 6 | 27 | 32 | | 51 | 192 | |
| Lamelles indifférenciées | | Produits latéraux | | 1 | 1 | | 8 | 5 | | 30 | 45 | |
| | | Produits centraux | 19 | 43 | | 3 | 12 | 91 | | 168 | | |
| | | Total | | 20 | 44 | | 11 | 17 | | 121 | 213 | |
| Lamellaire autonome | Configuration ou entretien | Éclats à pan revers | | | 5 | | | | | 4 | 9 | |
| | Production | Entames et crêtes | | 1 | | 3 | | 4 | | | 8 | |
| | | Produits latéraux | 2 | 1 | | | | 5 | | | 8 | |
| | | Produits centraux | | | | | | | | | | |
| | | Réfections de la surface de débitage | 1 | 4 | | | | | | | 5 | |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | | | | | | |
| | Abandon | Nucléus | | | | 1 | | 5 | | | 6 | |
| | | Fragments de nucléus | | | | | | | | | | |
| Total | | | 3 | 11 | | 4 | | | | 22 | 40 | |
| Indéterminé | | Divers éclats corticaux | 2 | 8 | 12 | | 2 | | | 11 | 35 | |
| | | Divers éclats non corticaux | 8 | 9 | 19 | 3 | 7 | 10 | | | 34 | 90 |
| | | Cassons | | | 1 | 2 | | | | | 2 | 5 |
| | | Fragments divers | 4 | 16 | 28 | 2 | 3 | 8 | | | 59 | 120 |
| | | Micro-éclats | | 3 | 24 | | 1 | 2 | | | 70 | 100 |
| Total | | | 19 | 79 | 201 | 13 | 55 | 73 | | 366 | 806 | |

tableau 261 : [abri Martin couche 2-3]- décomptes technologiques des ensembles locaux (210A2) et des régions Caussols, Rouret et Nice

| Région | Zone | Type | n | Fréquence | |
|--------------|---------------|-------|------------|-----------------------|----------------------------------|
| | | | | total de l'assemblage | ensembles des plateaux calcaires |
| Caussols | indifférencié | 209A1 | 201 | 7 % | 25 % |
| | | 209A2 | 13 | < 1 % | 2 % |
| | | 209B1 | 55 | 2 % | 7 % |
| | | 209B2 | 73 | 2 % | 9 % |
| | Caussols 3 | 309A1 | 366 | 12 % | 46 % |
| Rouret | indifférencié | 207A1 | 79 | 3 % | 10 % |
| Nice | Nice 2 | 311A1 | 8 | < 1 % | 1 % |
| Total | | | 795 | 26 % | 100 % |

tableau 262 : [abri Martin couche 2-3]- ensembles pétrographiques issus des régions Caussols, Rouret et Nice

| Typologie | | 207 | 207A1 | 209A1 | 209A2 | 209B1 | 209B2 | 210A2 | 309A1 | 311A1 | Total |
|---|-------------------------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | | 5 |
| | Troncatures | | | 5 | | | 2 | 1 | 4 | 1 | 12 |
| | Coches | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | Retouches irrégulières | 1 | | 4 | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 9 |
| | Lames retouchées | | | 1 | 1 | 2 | 1 | | 3 | 1 | 9 |
| | Racloirs | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| | Pièces esquillées | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Armatures | Microgravettes | | 4 | 2 | 1 | | 2 | | 9 | | 18 |
| | Pointes à bord abattu partiel | | | 1 | | | | 1 | 1 | | 2 |
| | Pointes à dos et troncature | | 1 | 3 | | | | | | | 4 |
| | Deux bords abattus | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | Segments | | 2 | 6 | | | 2 | | 3 | | 13 |
| | Pointes à dos courbe | | | 1 | | | | | | 1 | 2 |
| | Triangles | | 2 | 2 | | | | | 1 | | 5 |
| | (microburins) | | 4 | 8 | | 1 | 1 | | 9 | | 23 |
| | (microburins Krukowsky) | | 1 | 2 | | 1 | | | 1 | | 5 |
| | (pièces à piquant trièdre) | | | | | | | | 1 | | 1 |
| | Lamelles à dos | | | 2 | | | | | 3 | | 5 |
| Fragments à bord abattu | | 1 | 1 | | 1 | | 3 | 23 | | 26 | |
| Total | | 1 | 10 | 31 | 4 | 4 | 11 | 10 | 51 | 5 | 117 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 15 | 58 | 146 | 9 | 49 | 61 | 62 | 227 | 7 | 572 |
| Taux de retouche | | 7% | 17% | 21% | 44% | 8% | 18% | 16% | 22% | 71% | 20% |

tableau 263 : [abri Martin couche 2-3]- Décomptes typologiques des ensembles locaux (210A2) et des régions Caussols, Rouret et Nice.

| Région | Zone | Type | n | Fréquence | |
|--------------|---------------|-------|--------------|-----------------------|---------------------------------|
| | | | | total de l'assemblage | ensembles de Provence orientale |
| Nord-Var | Indifférencié | 210A1 | 34 | 1 % | 2 % |
| | Nord-Var 1 | 306B1 | 722 | 23 % | 7 % |
| | | 402A1 | 19 | 1 % | 1 % |
| | | 208 | 409 | 13 % | 22 % |
| | Nord-Var 2 | 210B2 | 17 | 1 % | 1 % |
| | | 306B4 | 71 | 2 % | 4 % |
| | | 308A2 | 17 | 1 % | 1 % |
| | | 308C3 | 78 | 3 % | 4 % |
| | | 306B2 | 54 | 2 % | 3 % |
| | Nord-Var 3 | 203A1 | 62 | 2 % | 3 % |
| | | 303A1 | 371 | 12 % | 20 % |
| Total | | | 1 835 | 59 % | 100 % |

tableau 264 : [abri Martin couche 2-3]- Ensembles pétrographiques liés aux ressources nord-varoises.

| CO | Séquences | | 203A1 | 208 | 210A1 | 210B2 | 303A1 | 306B1 | 306B2 | 306B4 | 308A2 | 308C3 | 402A1 | Total |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | | | | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | | | | | | | | |
| | Mise en forme ou réfection | Éclats corticaux | 4 | 10 | 2 | 1 | 39 | 16 | 3 | 5 | 1 | 1 | | 82 |
| | | Éclats non corticaux | 1 | 13 | 1 | 1 | 13 | 16 | 5 | 2 | | 1 | | 53 |
| | Production | Entames et crêtes | 2 | 8 | 2 | | 3 | 15 | 1 | 7 | 1 | | | 39 |
| | | Produits latéraux | 9 | 22 | 2 | 2 | 22 | 49 | 5 | 6 | 3 | 1 | 1 | 122 |
| | | Produits centraux (lames/lamelles) | 4 | 33 | | | 15 | 73 | 7 | 1 | 5 | 11 | 3 | 152 |
| | | Produits centraux (éclats) | 3 | 8 | 1 | | 9 | 18 | 8 | 3 | | 2 | | 53 |
| | | Réfections de la surface de débitage | | 3 | | | 4 | | 1 | | | | | 8 |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | 1 | 5 | | | | 1 | | 7 |
| | Abandon | Nucléus | 2 | 4 | 1 | | 5 | 5 | | | | 1 | | 18 |
| Total | | 25 | 102 | 9 | 4 | 101 | 197 | 30 | 24 | 10 | 19 | 4 | 526 | |
| Production lamellaire (indifférenciée et autonome) | Production | Entames et crêtes | | 4 | 1 | 1 | 7 | 15 | 2 | | | 4 | | 34 |
| | | Produits latéraux | 6 | 30 | 5 | 3 | 21 | 39 | 4 | 4 | 2 | 6 | | 120 |
| | | Produits centraux | 8 | 93 | 12 | 5 | 65 | 184 | 7 | 10 | 3 | 17 | | 403 |
| | | Réfections de la surface de débitage | 1 | 7 | 1 | | 1 | 10 | | 1 | | | | 21 |
| | | Réfections du plan de frappe | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| | Abandon | Nucléus | 1 | 7 | | 1 | 5 | 7 | | | 1 | 1 | | 23 |
| Total | | 16 | 155 | 19 | 9 | 99 | 258 | 13 | 15 | 6 | 28 | | 618 | |
| Indéterminés | Divers éclats corticaux | 4 | 13 | | | 33 | 36 | | 10 | 4 | 5 | 3 | 108 | |
| | Divers éclats non corticaux | 5 | 48 | | | 22 | 77 | 5 | 5 | 2 | 6 | 8 | 178 | |
| | Cassons | | 3 | | | 1 | 7 | | | | | | 11 | |
| | Fragments divers | 4 | 97 | 3 | 3 | 76 | 118 | 6 | 16 | 2 | 17 | 4 | 346 | |
| | Micro-éclats | 8 | 2 | 3 | | 29 | 32 | | 1 | 1 | 3 | | 79 | |
| Total | | 62 | 409 | 34 | 17 | 371 | 722 | 54 | 71 | 25 | 78 | 19 | 1862 | |

tableau 265 : [abri Martin couche 2-3]- décomptes technologiques des ensembles liés aux sources nord-varoises

| Région | Zone | Type | Effectif | Fréquence | |
|--------------|----------------|-------|------------|-----------------------|-----------------------------------|
| | | | | total de l'assemblage | ensembles de Provence occidentale |
| Vaucluse | indifférencié | 201A | 92 | 3 % | 67 % |
| | | 301D2 | 14 | < 1 % | 10 % |
| | Vaucluse est 8 | 201B3 | 18 | 1 % | 13 % |
| MontGervis | MontGervis 3 | 205A1 | 14 | < 1 % | 10 % |
| Total | | | 138 | 4 % | 100 % |

tableau 266 : [abri Martin couche 2-3]- ensembles pétrographiques issus des ressources de Provence occidentale

| Typologie | | 203A1 | 208 | 210A1 | 210B2 | 303A1 | 306B1 | 306B2 | 306B4 | 308A2 | 308C3 | 402A1 | Total |
|---|--------------------------------------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | 2 | | | 4 | 10 | 1 | | | 1 | | 18 |
| | Troncatures | | 10 | 2 | 1 | 3 | 11 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 33 |
| | Burins | | 4 | 1 | | | | | | | | | 5 |
| | (chutes de burin) | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | Coches | 1 | 1 | | | 2 | 2 | | | | | | 6 |
| | Retouches irrégulières | | 1 | | | 1 | 2 | 2 | | 1 | | 1 | 8 |
| | Lames retouchées | 1 | 3 | | | | 4 | 2 | | 1 | | | 11 |
| | Racloirs | 1 | | | | | 3 | | 1 | | | | 5 |
| | Pièces esquillées | | 3 | | 1 | 1 | 2 | | | 1 | | | 8 |
| | (<i>Esquilles / Batonets</i>) | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| Armatures | Triangles | | 1 | | | | 7 | 2 | 1 | | | | 11 |
| | Segments | | 4 | 2 | | 2 | 3 | 1 | | 1 | 3 | | 16 |
| | (microburins) | | 16 | 1 | | 2 | 8 | 1 | | | 1 | | 29 |
| | (microburins Krukowsky) | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | | 5 |
| | (pièces à piquant trièdre) | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | 3 |
| | Microgravettes | | 22 | 4 | | 13 | 38 | | | | 3 | | 80 |
| | Pointes à bord abattu partiel | | 1 | | | | 1 | | | | | | 2 |
| | Fragments à bord abattu | 1 | 19 | | 1 | 23 | 33 | 1 | 2 | | | | 80 |
| | Pointes à dos et troncature | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| | Deux bords abattus | | 2 | | | | | | | | | | 2 |
| | Pointes à dos courbe | | 1 | | | 3 | 2 | | 1 | 1 | | | 8 |
| Lamelles à dos | 1 | 2 | | | 4 | 8 | | 1 | | | | 16 | |
| Total | 5 | 77 | 9 | 3 | 56 | 126 | 11 | 7 | 7 | 8 | 1 | 347 | |
| Total support (bruts et retouchés) | 47 | 296 | 27 | 13 | 255 | 553 | 48 | 54 | 21 | 56 | 15 | 1385 | |
| Taux de retouche | 11% | 26% | 33% | 23% | 22% | 23% | 23% | 13% | 33% | 14% | 7% | 25% | |

tableau 267 : [abri Martin couche 2-3]- Décomptes typologiques des ensembles liés aux sources nord-varoises.

| CO | Séquences | | 201A | 201B3 | 205A1 | 301D2 | Total |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| | Phases | Catégorie de produits | | | | | |
| Lamino-lamellaire | Acquisition | Blocs bruts ou testés | | | | | |
| | Mise en forme ou réfection | Éclats corticaux | 1 | | | | 1 |
| | | Éclats non corticaux | 3 | | | | 3 |
| | Production | Entames et crêtes | 3 | | | | 3 |
| | | Produits latéraux | 5 | | | | 5 |
| | | Produits centraux (lames/lamelles) | 4 | 4 | 2 | 2 | 12 |
| | | Produits centraux (éclats) | | | | | |
| | | Réfections de la surface de débitage | 1 | 1 | | | 2 |
| | | Réfections du plan de frappe | 1 | 1 | | | 2 |
| | Abandon | Nucléus | 1 | | | | 1 |
| Total | | 25 | 6 | 2 | 2 | 35 | |
| Production lamellaire (indifférenciée et autonome) | Production | Entames et crêtes | 1 | 2 | | | 3 |
| | | Produits latéraux | 7 | 2 | 2 | 1 | 12 |
| | | Produits centraux | 29 | 1 | 6 | 6 | 42 |
| | | Réfections de la surface de débitage | 2 | 1 | | | 3 |
| | | Réfections du plan de frappe | | | | | |
| | Abandon | Nucléus | | | 1 | | 1 |
| | Total | | 40 | 6 | 9 | 7 | 62 |
| Indéterminés | Divers éclats corticaux | | 2 | 3 | 2 | | 7 |
| | Divers éclats non corticaux | | 2 | 2 | | 3 | 7 |
| | Cassons | | | | | | |
| | Fragments divers | | 15 | | | 1 | 16 |
| | Micro-éclats | | 8 | 1 | 1 | 1 | 11 |
| Total | | 92 | 18 | 14 | 14 | 138 | |

tableau 268 : [abri Martin couche 2-3]- décomptes technologiques des ensembles liés aux sources de Provence occidentale

| Typologie | | 201A | 201B3 | 205A1 | 301D2 | Total |
|---|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Outils retouchés | Grattoirs | | | 1 | | 1 |
| | Troncatures | 4 | | | 1 | 5 |
| | Retouches irrégulières | 1 | | | | 1 |
| | Ra cloirs | 1 | | | | 1 |
| Armatures | Triangles | 1 | | | | 1 |
| | Segments | 1 | | | 1 | 2 |
| | (microburins Krukowsky) | | | 2 | | 2 |
| | Microgravettes | 6 | 1 | 1 | | 8 |
| | Fragments à bord abattu | 3 | | | 2 | 5 |
| | Pointes à dos et troncature | | | 1 | | 1 |
| | Lamelles à dos | 1 | 1 | | | 2 |
| Total | | 18 | 2 | 3 | 4 | 27 |
| Total support (bruts et retouchés) | | 68 | 17 | 12 | 12 | 109 |
| Taux de retouche | | 26% | 12% | 25% | 33% | 25% |

tableau 269 : [abri Martin couche 2-3]- décomptes typologiques des ensembles liés aux sources de Provence occidentale

- Indéterminés

Les pièces indéterminées sont relativement nombreuses en raison de fortes altérations thermiques et/ou post-dépositionnelles. En revanche, les hors-référentiel² au sens strict restent rares et sont très majoritairement d'origine lacustre, donc probablement associés aux différentes ressources tertiaires. Aucune pièce ne semble appartenir à des matières premières hors référentiel qui relèveraient de circulation à très grande distance.

2.7.3.4 - Synthèse

Dans l'industrie de la couche 2-3 de l'abri Martin, nous avons individualisé trois chaînes opératoires : une chaîne opératoire lamino-lamellaire, une production d'éclats et un débitage lamellaire autonome.

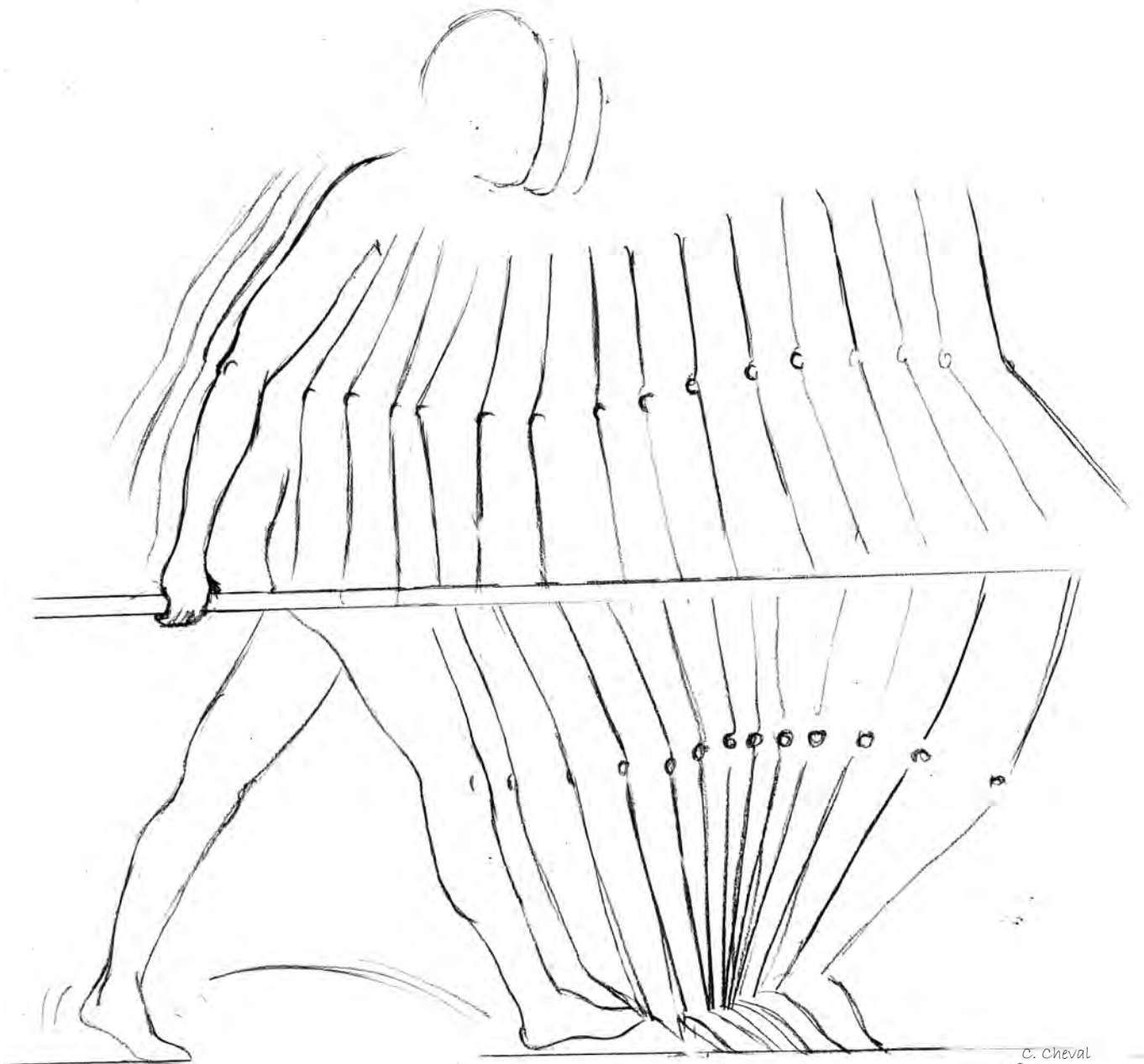
Le territoire d'approvisionnement (annexe 6 : fig. 23, page 992) est géographiquement restreint. À l'exception des quartz hyalins (n=4) dont l'origine est lointaine et dont la signification très particulière devra être discutée, les plus grandes distances d'approvisionnement du site atteignent à peine 5 jours de marche. Ces distances sont, par ailleurs très dissymétriques : elles ne montrent une telle extension que vers l'ouest et se limitent à moins de deux jours de marche vers le sud-est. Les silex nord-varois représentent une large majorité (60 %) des approvisionnements.

Les schémas opératoires apparaissent fortement dépendants des supports de départ, mais le recouvrement d'objectifs est important. Quelle que soit la production envisagée, la forme d'introduction la plus fréquente est celle de blocs bruts. Pour les débitages sur éclats, il s'agit des produits d'une étape de préparation consistant à extraire de gros éclats épais des blocs de matière première. Cette étape a probablement lieu directement sur les gîtes d'approvisionnement. Il ne s'agit pas d'éclats extraits d'une production laminaire indépendante, ce que nous avons reconnu pour d'autres assemblages (grotte des Enfants 1 et riparo Mochi A par exemple).

Seules exceptions importantes : le quartz hyalin et les silex oligocènes de Provence occidentale pour lesquels il n'existe pas ou peu de débitage sur place et qui sont apportés sous forme de produits. L'ensemble 205A1 représente un cas un peu à part, dans lequel l'apport de produits lamino-lamellaires est associé à l'apport d'un éclat qui est redébité sur le site pour la production de lamelles mobilisées dans la fabrication d'armatures.

La formation de l'assemblage (annexe 6 : fig. 22, page 991) apparaît donc relativement simple et peut se résumer ainsi : apport de blocs bruts (nodules, galets, éclats à redébiter) débitages puis retouches des outils et armatures, abandon d'une part significative des produits. Ce dernier point reste difficile à mettre en évidence mais le fort taux de remontages qui contrastent très nettement avec d'autres sites étudiés dans ce travail (grotte des Enfants, riparo Mochi...) et l'importance relative des outils retouchés dans l'industrie argumentent en faveur d'un faible taux d'imports d'outils et d'armatures. À cette dynamique largement dominante s'ajoute pour les matières premières de Provence occidentale et des reliefs alpins, l'apport discret de produits finis.

2. Rappelons que nous considérons différemment les pièces indéterminées (la matière première ne peut être identifiée) des pièces hors-référentiel (la matière première n'est pas connue dans notre référentiel).



3 - Synthèse

Les études présentées dans la deuxième partie de ce travail nous fournissent une image enrichie des systèmes de production lithique de l'Épigravettien italique. Loin de livrer un visage homogène et monotone, ces différents assemblages révèlent une diversité importante dont les composantes – chronologiques, géographiques, techno-économiques – doivent être analysées.

Cette troisième partie s'attachera à traiter l'ensemble des données acquises tout en les intégrant à la documentation disponible dans la bibliographie. Nous porterons cette discussion sans présumer, dans un premier temps, de la chronologie des sites, puisque cette question fait partie intégrante du problème. L'établissement progressif d'une proposition d'organisation chronoculturelle de ces assemblages sera le fruit d'une discussion prenant en compte la description des sous-systèmes lithiques dans leurs aspects techniques et économiques.

À l'issue de cette synthèse, nous ouvrirons plus largement la discussion sur des problématiques soulevées en introduction : l'interprétation des données techno-économiques en termes de stratégies d'approvisionnement, la question de la définition de l'Épigravettien comme période à part entière du Paléolithique supérieur dans une partie de l'Europe et la possibilité d'établir des convergences avec les processus à l'œuvre de manière contemporaine dans d'autres contextes européens. Il ne s'agira pas, loin s'en faut, de proposer des réponses définitives, mais bien d'ouvrir une discussion à mener dans les années qui viennent.

3.1 - Quels changements, quelles convergences dans les traditions techniques ?

| Effectifs par type d'armatures | Grotte des Enfants | | | Abri Martin | | Péguère | Isola Santa | Monte Frignone II | Pié Lombard | riparo Mochi |
|--|--------------------|-----------|-----------|-------------|----------|-----------|-------------|-------------------|-------------|--------------|
| | Couche 1 | Couche 4 | Couche 5 | Couche 2-3 | Couche 5 | | | | | |
| Lamelles à dos | 2 | 6 | 1 | 23 | | 6 | 6 | | 3 | 1 |
| Microgravettes | 9 | 6 | 17 | 110 | 1 | 15 | 77 | 4 | 8 | 45 |
| Pointes à bord abattu courbe ou anguleux | | 22 | 1 | 8 | | 4 | 2 | | 1 | 1 |
| Pointes à dos et troncature | | | | 7 | | 1 | 4 | | 3 | 1 |
| Pointes à dos | | | | | | 2 | | | | |
| 2 Bords abattus | | | | 5 | 1 | | 4 | | | 2 |
| Total - Bords abattus sur lamelle | 11 | 34 | 19 | 153 | 2 | 28 | 93 | 4 | 15 | 50 |
| Pièces à cran bas | | | 1 | | | 4 | | | | |
| Pièces à cran médian | | | 1 | | | 2 | | | | |
| Pièces à cran haut | | | | | | 1 | | | | |
| Autre pièces à cran | | 2 | | | | 4 | | | | |
| Total - Crans | | 2 | 2 | | | 11 | | | | |
| Total général | 13 | 36 | 21 | 153 | 2 | 39 | 93 | 4 | 15 | 50 |

| Fréquence par type d'armatures | Grotte des Enfants | | | Abri Martin | | Péguère | Isola Santa | Monte Frignone II | Pié Lombard | riparo Mochi |
|--|--------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|
| | Couche 1 | Couche 4 | Couche 5 | Couche 2-3 | Couche 5 | | | | | |
| Lamelles à dos | 18 % | 17 % | 5 % | 15 % | | 15 % | 6 % | | 20 % | 20 % |
| Microgravettes | 82 % | 17 % | 80 % | 72 % | 50 % | 38 % | 83 % | 100 % | 53 % | 90 % |
| Pointes à bord abattu courbe ou anguleux | | 61 % | 5 % | 5 % | | 10 % | 2 % | | 70 % | 20 % |
| Pointes à dos et troncature | | | | 5 % | | 3 % | 4 % | | 20 % | 20 % |
| Pointes à dos | | | | | | 5 % | | | | |
| 2 Bords abattus | | | | 3 % | 50 % | | 4 % | | | 40 % |
| Total - Bords abattus sur lamelle | 100 % | 94 % | 90 % | 100 % | 100 % | 78 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| Pièces à cran bas | | | 5 % | | | 10 % | | | | |
| Pièces à cran médian | | | 5 % | | | 5 % | | | | |
| Pièces à cran haut | | | | | | 3 % | | | | |
| Autre pièces à cran | | 6 % | | | | 10 % | | | | |
| Total - Crans | | 6 % | 10 % | | | 28 % | | | | |

tableau 270 : Typologie des armatures pour les différents assemblages considérés (a) effectifs et (b) fréquence.

| Latéralisation du dos | Grotte des Enfants | | | Abri Martin | | Péguère | Isola Santa | Monte Frignone | Pié Lombard | riparo Mochi |
|-----------------------|--------------------|---|----|-------------|---|---------|-------------|----------------|-------------|--------------|
| | 1 | 4 | 5 | 2-3 | 5 | | | | | |
| Droit | 7 | 3 | 7 | 41 | 1 | 10 | 45 | 2 | 2 | 31 |
| Gauche | 2 | 5 | 9 | 40 | | 3 | 32 | 2 | 4 | 14 |
| Total | 9 | 8 | 16 | 81 | 1 | 13 | 77 | 4 | 6 | 45 |

tableau 271 : Latéralisations des dos des microgravettes.

3.1.1 - La retouche

3.1.1.1 - Diversité des armatures

Les différents assemblages examinés représentent des situations différentes du point de vue de la place prise par les armatures. Au-delà de ces contrastes quantitatifs, on note cependant une relative variabilité typologique entre les armatures des différents sites. À commencer par les microgravettes, armatures omniprésentes dans les industries méditerranéennes depuis le Gravettien. Leur proportion est variable d'un assemblage à l'autre (tableau 270) et trois situations peuvent être distinguées :

- dans la majorité des sites (grotte des Enfants couche 1 et 5, Isola Santa couche 5, Monte Frignone II et riparo Mochi A), le taux de microgravettes atteint des valeurs comprises entre 70 et 90 % ;
- à l'abri Martin couche 2-3, ce taux (fragments non compris) n'est que de 50 % environ ;
- dans deux cas seulement (grotte des Enfants couche 4 et grotte de la Péguière), ce taux chute à moins de 40 %.

La couche 5 de l'abri Martin et l'industrie de Pié Lombard réunissent des effectifs d'armatures trop réduits (resp. $n = 2$ et $n = 15$) pour que les pourcentages aient un sens. Dans le second cas, les microgravettes conservent toutefois une importance majeure.

3.1.1.1.1 - Microgravette ou microgravettes ?

Derrière cette présence récurrente des microgravettes au sein des assemblages et leur fréquente dominance sur les autres types d'armatures, transparait une continuité remarquable des traditions techniques du point de vue des pointes de projectiles. Cependant, l'examen des séries étudiées nous amène à introduire l'idée d'une variabilité du concept de microgravette, alors que se distinguent deux groupes de sites où ces pointes présentent des caractéristiques différentes.

La présence d'une retouche complémentaire à l'aménagement du dos est extrêmement variable et combine diversement différentes options (tableau 272) : retouche directe continue ou apicale du bord opposé ; retouche inverse rasante basale et/ou apicale ; troncature basale. En première approche, il est difficile de faire émerger des éléments récurrents d'un site à l'autre. On note cependant un fait remarquable : dans deux assemblages (Isola Santa couche 5 et abri Martin couche 2-3), la retouche du dos sans retouche complémentaire apparaît comme la solution privilégiée. Dans le cas de l'abri Martin couche 2-3, cette préférence est particulièrement nette (86 % de microgravettes) alors qu'elle admet une variante importante à Isola Santa avec le recours à une retouche apicale inverse. Il n'existe aucune latéralisation préférentielle des dos (tableau 271). En revanche, la très grande majorité des apex sont distaux (tableau 273).

Malgré ces deux méthodes de retouche différentes, les armatures présentent une homogénéité remarquable. L'examen des dimensions évoque la même impression d'une absence de différence claire entre les assemblages (tableau 274). Les supports utilisés pour la production des armatures changent pourtant : ils sont nettement moins normalisés pour les armatures d'Isola Santa couche 5 et de l'abri Martin couche 2-3.

| | | Grotte des Enfants | | | Abri Martin | | Péguière | Isola Santa | Monte Frignone | Pié Lombard | riparo Mochi |
|---|-------------------------------------|--------------------|----------|----------|-------------|----------|----------|-------------|----------------|-------------|--------------|
| | | Couche 1 | Couche 4 | Couche 5 | Couche 2-3 | Couche 5 | | | | | |
| Dos rectiligne seul | | 2 | | 5 | 95 | | 6 | 40 | 2 | 2 | 11 |
| Retouche | rasante inverse apicale | 1 | 2 | 2 | 5 | | 2 | 23 | | 3 | 12 |
| | directe continue | 3 | 2 | 3 | 8 | | 4 | 8 | 2 | | 9 |
| | directe continue et inverse apicale | | 2 | 1 | 1 | | 1 | | | 2 | 9 |
| | marginale inverse et/ou directe | | 1 | 2 | 1 | 1 | | 3 | | | 1 |
| Microgravette à base tronquée | | | | | | | 2 | | | | |
| Microgravette à dos marginal ou partiel | | 3 | 1 | 3 | | | | 3 | | 1 | 3 |
| Total | | 9 | 8 | 16 | 110 | 1 | 15 | 77 | 4 | 8 | 45 |

| | | Grotte des Enfants | | | Abri Martin | | Péguière | Isola Santa | Monte Frignone | Pié Lombard | riparo Mochi |
|---|-------------------------------------|--------------------|----------|----------|-------------|----------|----------|-------------|----------------|-------------|--------------|
| | | Couche 1 | Couche 4 | Couche 5 | Couche 2-3 | Couche 5 | | | | | |
| Dos rectiligne seul | | 22% | | 31% | 86% | | 40% | 52% | 50% | 25% | 24% |
| Retouche | rasante inverse apicale | 11% | 25% | 13% | 5% | | 13% | 30% | | 38% | 27% |
| | directe continue | 33% | 25% | 19% | 7% | | 27% | 10% | 50% | | 20% |
| | directe continue et inverse apicale | | 25% | 6% | 1% | | 7% | | | 25% | 20% |
| | marginale inverse et/ou directe | | 13% | 13% | 1% | 100% | | 4% | | | 2% |
| Microgravette à base tronquée | | | | | | | 13% | | | | |
| Microgravette à dos marginal ou partiel | | 33% | 13% | 19% | | | | 4% | | 13% | 7% |
| Total | | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

tableau 272 : Type de retouche sur les microgravettes (a) effectifs et (b) fréquence.

| Localisation de l'apex | Grotte des Enfants | | | Abri Martin | Péguière | Isola Santa | Monte Frignone | Pié Lombard | riparo Mochi |
|------------------------|--------------------|---|----|-------------|----------|-------------|----------------|-------------|--------------|
| | 1 | 4 | 5 | 2-3 | | | | | |
| Distal | 8 | 8 | 13 | 80 | 11 | 63 | 2 | 6 | 40 |
| Proximal | 1 | | 1 | | 1 | 11 | 2 | 1 | 3 |
| Indéterminé | | | 2 | 1 | 3 | 3 | | 1 | 2 |
| Total | 9 | 8 | 16 | 81 | 15 | 77 | 4 | 8 | 45 |

tableau 273 : Localisation de l'apex des microgravettes.

| | | Grotte des Enfants | | | Abri Martin | Péguière | Isola Santa | Monte Frignone | Pié Lombard | riparo Mochi |
|-----------|----------|--------------------|------|------|-------------|----------|-------------|----------------|-------------|--------------|
| | | 1 | 4 | 5 | 2-3 | | | | | |
| Longueur | Moy | 29.7 | 36.5 | 37.6 | 16.9 | 21.8 | 22.8 | 22.0 | 28.7 | 22.4 |
| | Min | 23.0 | 31.0 | 26.0 | 9.0 | 6.0 | 16.0 | 22.0 | 23.0 | 10.0 |
| | Max | 34.0 | 44.0 | 45.0 | 31.0 | 39.0 | 29.0 | 22.0 | 35.0 | 40.0 |
| | σ | 5.9 | 4.4 | 6.5 | 19.3 | 10.7 | 3.9 | | 6.0 | 8.9 |
| Largeur | Moy | 7.3 | 7.3 | 7.3 | 5.1 | 6.9 | 6.3 | 4.0 | 5.7 | 4.3 |
| | Min | 6.0 | 5.0 | 5.0 | 3.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 5.0 | 2.0 |
| | Max | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 10.0 | 9.0 | 4.0 | 6.0 | 8.0 |
| | σ | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 2.1 | 2.2 | 1.3 | | 0.6 | 1.6 |
| Épaisseur | Moy | 4.2 | 4.3 | 3.5 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 3.3 | 3.4 | 2.0 |
| | Min | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| | Max | 7 | 6 | 7 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4.5 | 4 |
| | σ | 2.0 | 1.6 | 1.3 | 0.9 | 0.4 | 0.8 | 2.3 | 2.3 | 0.5 |

tableau 274 : Dimensions statistiques des microgravettes.

Plusieurs séries n'autorisent pas de traitement statistique pour l'analyse des dimensions des microgravettes : que les effectifs soient trop faibles (Pié Lombard, Monte Frignone) ou que l'absence de tamisage fausse totalement les résultats (grotte des Enfants). Avec la prudence nécessaire dans la manipulation de corpus de données limités, nous pouvons considérer les répartitions statistiques des largeurs (fig. 166a) et des longueurs (fig. 166b) des pointes de quatre séries. La première remarque est que, conformément à ce que montre déjà le tableau 1, les valeurs minimales et maximales en largeur sont semblables d'un site à l'autre. Les longueurs présentent, en revanche, des valeurs maximales plus importantes dans la grotte de la Péguière et à riparo Mochi A que dans les deux autres séries. Si l'on s'intéresse maintenant aux valeurs médianes¹, il est possible de faire d'autres remarques. Les largeurs des armatures de riparo Mochi A se singularisent en effet par une homogénéité et une étroitesse (50 % des pièces ont des largeurs comprises entre 3 et 4 mm) qui contrastent par rapport aux trois autres séries. Les longueurs présentent, quant à elles, une décroissance nette depuis les valeurs les plus fortes, pour la grotte de la Péguière, jusqu'aux plus courtes, pour la couche 2-3 de l'abri Martin. L'homogénéité augmente conjointement au raccourcissement des pointes (l'amplitude entre premier et troisième quartile passe de 16 mm à 5 mm). Sans que ces remarques aient une valeur statistique, on remarque que les microgravettes de la grotte des Enfants et de Pié Lombard présentent des longueurs importantes et peu normées, les rapprochant davantage de riparo Mochi A ou de Péguière que d'Isola Santa ou de l'abri Martin 2-3.

Ces remarques corroborent les impressions d'ensemble et il semble donc possible de dégager plusieurs tendances qui restent à confirmer sur l'observation de séries plus importantes.

Il existe une différence importante dans la technique de retouche des microgravettes entre deux groupes de sites. Dans les assemblages de la grotte des Enfants (couche 5, 4 et 1), de la Péguière, de riparo Mochi A, de l'abri Martin (couche 5), de Pié Lombard et de Monte Frignone 2, les microgravettes peuvent être définies par une série de caractères récurrents. Aménagées sur des lamelles étroites et sans arcure, ces armatures possèdent un bord abattu rectiligne probablement aménagé par percussion (Pelegrin, 2004 pour les critères de distinction). Dans certaines séries (*e. g.* riparo Mochi A), la présence de plusieurs ébauches fracturées donne une bonne image de la méthode de retouche. Il s'agit d'une réduction de la largeur par une retouche profonde en un seul passage. Dans ces mêmes assemblages, une partie au moins des microgravettes est aménagée sur des lamelles issues de débitages lamellaires sur tranche, la réduction en largeur, nécessaire à l'aménagement de la pointe, est donc minime et le support fournit par nature un bord rectiligne qui limite la modification par la retouche. À l'inverse, ces supports relativement épais rendent nécessaire le recours à une technique de retouche relativement puissante en adéquation donc avec la probable utilisation de la percussion.

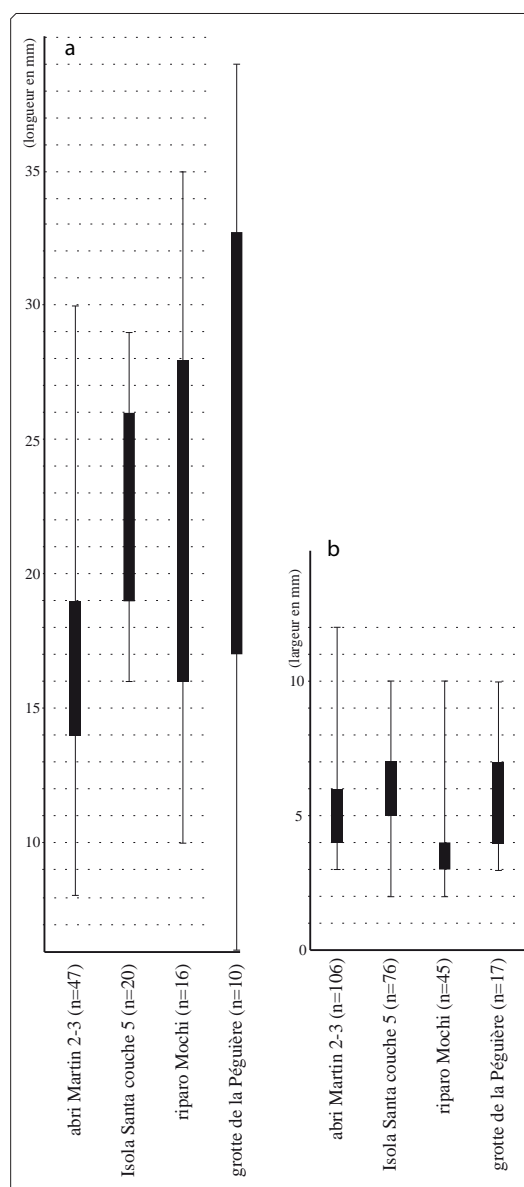


fig. 166 : Répartition statistique des (a) longueurs et (b) largeurs des microgravettes de la couche 2-3 de l'abri Martin, de la couche 5 d'Isola Santa, de la couche A de riparo Mochi et de la grotte de la Péguière.

1. Nous considérons ici le premier et le troisième quartile qui encadrent la médiane. 50 % des pièces sont comprises dans l'intervalle existant entre ces deux valeurs.

Dans la couche 5 d'Isola Santa et la couche 2-3 de l'abri Martin, les supports utilisés sont différents : les armatures sont fabriquées à partir de supports plutôt minces et larges, aux bords irréguliers. Par conséquent, si la réduction nécessaire de la largeur devient nettement plus importante, la finesse des supports facilite d'autant la retouche. Dans ces deux assemblages, les stigmates observables évoquent une retouche par aigrissage/pression (Pelegrin, 2004) qui se différencie bien des séries précédentes. Plusieurs ébauches décrites dans ces assemblages évoquent cette fois-ci une réduction progressive de la largeur par l'accumulation de passages de retouches plus légères.

Les différents éléments examinés dessinent progressivement une démarcation entre deux groupes de microgravettes. Ces deux variantes d'un même type d'armatures nous semblent correspondre à une dichotomie déjà relevée par C. Montoya (2004, p. 400 et suivantes). Cet auteur relève en effet une opposition dans la technique de retouche entre les sites d'Italie nord-orientale et le site de Saint-Antoine à Vitrolles dans les Alpes de Haute-Provence. Dans les sites de Vénétie, le type dominant (*variante typologique principale*) est défini par une retouche du dos abrupte, directe (plus rarement croisée) et un bord opposé laissé brut, de délimitation variable. La présence d'une retouche opposée au dos, le plus souvent inverse rasante apicale et/ou basale, définit alors les *variantes typologiques secondaires*. À Saint-Antoine, le bord opposé est plus souvent retouché et cette retouche est majoritairement directe, apicale et/ou basale, voire continue. Cet aménagement est destiné à façonner un bord régulièrement convexe et n'exclut pas la présence éventuelle, mais rare, d'une retouche inverse rasante apicale et/ou basale.

Autre différence entre les deux groupes de sites : la technique de retouche du dos. Dans le cas des sites de Vénétie, l'auteur décrit des enlèvements « courts et assez larges et des réfléchissements très nombreux » alors que « les négatifs d'enlèvements apparaissent très imbriqués les uns par rapport aux autres et se caractérisent souvent par des arêtes peu marquées et irrégulières ». Il souligne également le fait que « certains dos comportent, au niveau du surplomb formé par la face inférieure et le pan transversal retouché (dos), une répétition de petits éclats réfléchis, comparables à une sorte d'abrasion du bord ». Il interprète ces stigmates, et la présence récurrente de microburins Krukowski, comme autant d'indices « d'un façonnage par percussion directe à la pierre ». Par opposition, les retouches observables sur les armatures de Saint-Antoine « sont plus longues et envahissent parfois la face supérieure ». Elles sont « (sub) parallèles et plus régulières et présentent des arêtes plus vives, avec plus de relief » offrant au dos « un aspect légèrement denticulé » et les microburins Krukowski sont absents de l'assemblage. L'ensemble de ces éléments est alors plutôt évocateur d'une « technique de façonnage par pression ».

C. Montoya suggère une différenciation régionale pour expliquer ces différences : « Ces groupes humains ont alors partagé une idée commune qui s'est exprimée selon les régions avec de subtiles différences. » (Montoya, 2004, p. 401). Ce qui paraît cohérent au vu des données dont il dispose. Mais cette hypothèse de travail entre en contradiction avec les données que nous avons nous-mêmes pu réunir. Nous retrouvons en effet les deux types de retouches décrits par C. Montoya opposant les assemblages de la couche 5 d'Isola Santa et de la couche 2-3 de l'abri Martin à l'ensemble des autres sites. Dans la majorité des sites étudiés, les bords

abattus sont aménagés en percussion² avec une technique et une méthode analogues à ce que C. Montoya décrit pour les sites d'Italie nord-orientale. À l'inverse, les armatures d'Isola Santa couche 5 et de l'abri Martin couche 2-3 présentent les caractéristiques décrites par C. Montoya pour celles de Saint Antoine, qui s'interprètent comme des stigmates d'une retouche par pression/aigrisage. La distinction régionale, qui pouvait représenter une hypothèse acceptable, ne peut donc plus être retenue au vu des nouvelles données.

Par ailleurs, ce changement de technique de retouche nous semble converger avec une modification des supports retouchés bien éclairée par les données acquises dans ce travail. Dans les sites où la retouche est menée par percussion, les microgravettes sont toujours associées à un débitage lamellaire autonome sur tranche d'éclat et/ou sur volume équivalent (*i. e.* présentant une surface étroite encadrée par deux flancs orthogonaux voire fermés). Ces schémas opératoires produisent des lamelles longues, étroites et relativement épaisses. Elles sont souvent naturellement aiguës, et possèdent des bords réguliers. Sur de tels supports, la réduction de largeur par la retouche est faible ; le bord retouché est par ailleurs souvent déjà plus ou moins rectiligne, ce qui limite la nécessité de corriger sa délinéation. En revanche, l'épaisseur de ces supports suppose une certaine force pour l'application de la retouche.

À l'opposé, les supports utilisés pour la fabrication des microgravettes d'Isola Santa ou de l'abri Martin sont issus de débitages lamellaires différents. À Isola Santa, il s'agit d'un débitage lamino-lamellaire exploitant des convexités modérément fermées, mais dans une modalité (en arrachement) permettant le détachement de supports minces. Pour l'abri Martin, il s'agit de débitages lamellaires autonomes ou intégrés, sur des convexités latérales ouvertes. Dans un cas comme dans l'autre, les lamelles produites sont, en tendance, plutôt fines et larges et présentent des délinéations de bords irrégulières. Ces caractéristiques rendent nécessaire une modification plus importante de la morphologie des bords et de la largeur des supports. En revanche, la finesse des lamelles autorise, voire motive, une technique de retouche plus douce.

Il existe donc une corrélation nette entre un changement dans la méthode de production des supports et dans la retouche de ces derniers pour la fabrication d'armatures qui, en revanche, respectent une même image mentale d'un dos strictement rectiligne opposé à un bord plus ou moins convexe.

Pour élargir notre réflexion, il convient de s'intéresser aux microgravettes décrites dans les assemblages plus anciens, en particulier dans le Gravettien. Ainsi, dans plusieurs industries du Gravettien pour lesquelles des études détaillées ont été publiées (Soriano, 1998 ; Hays et Surmely, 2005 ; Collina et al., 2008 ; Borgia et al., 2011 ; Wierer, 2013), les microgravettes décrites – tout au moins une partie d'entre elles – possèdent une inflexion distale du bord abattu. Pour ces armatures, l'apex est formé par la convergence du bord abattu avec l'axe de la pièce. On retrouve ce type de pointes sur certains sites régionaux comme la Baume Perigaud, Bernucen, dans la couche 3 de la Boverie et dans la couche 9 des Rainaudes (Onoradini, 1982, annexes p.99, 112) et plus largement dans le Gravettien italien (Palma di Cesnola et

2. Nous ne disposons pas de référentiels expérimentaux adaptés pour discuter l'interprétation de la technique de retouche (percussion directe, pression / aigrisage...). Nous considérons ici les critères utilisés par C. Montoya de manière à pouvoir comparer nos propres données aux siennes. Ainsi, si l'interprétation de la technique impliquée reste à discuter, l'existence de deux groupes et la cohérence des observations entre l'étude citée et la nôtre peuvent être considérés comme justes.

Bietti, 1983). Récemment nous avons également pu le reconnaître dans l'industrie du site des Prés de Laure (Comps-sur-Artuby, Var, France) en cours de fouille et encore non daté (Porraz et al., 2014).

Il semble bien que, dans le cas des microgravettes anciennes, la différence soit plus nette : la pointe est aménagée, dans ce cas-ci, par l'inflexion apicale du dos et non par la convergence du bord opposé convexe avec le dos rectiligne. Nous proposons donc de définir deux types de microgravettes pour différencier ces armatures : un type A (inflexion apicale du dos) et un type B (dos strictement rectiligne) admettant lui-même deux variantes B1 (retouche type « percussion ») et B2 (retouche type « pression-aigrisage »). Alors que le type A n'a été décrit que dans des assemblages anciens, gravettiens et peut être au début de l'Épigravettien ancien, le type B semble pour sa part se généraliser dans l'Épigravettien ancien et récent. C'est le cas dans tous les sites de notre corpus. À la lueur de la sériation des sites de notre corpus, que nous aborderons plus loin, nous verrons qu'une relation chronologique entre les types B1 (plus ancien) et B2 (plus récent) est également une hypothèse acceptable.

3.1.1.1.2 -Des pointes à dos courbes et des géométriques

Dans ces industries où la microgravette constitue le type dominant, les autres types d'armatures restent souvent secondaires et ne sont parfois représentés que par un exemplaire. Ils participent pourtant à la composition des assemblages et signalent une diversification plus ou moins importante des éléments lithiques dans la constitution des carquois. Ce phénomène est particulièrement sensible, évidemment, là où la proportion de microgravettes est plus faible : dans la couche 4 de la grotte des Enfants et à la grotte de la Péguière. La couche 4 de la grotte des Enfants représente la série la plus importante de pointes à dos courbe. Toutes ces pointes sont fabriquées sur des lames centrales, l'apex étant généralement distal. La présence d'une retouche opposée au dos reste un élément variable qui constitue un point de souplesse vis-à-vis du support initial. L'une des armatures porte un impact apical qui pourrait indiquer leur utilisation comme pointes axiales. On retrouve les mêmes caractères dans la série de la grotte de la Péguière. Dans les deux séries, ces pointes sont associées à des triangles, scalènes ou isocèles en proportion équivalentes.

À riparo Mochi couche A, l'essentiel des armatures, hors microgravettes, est constitué de triangles isocèles (plus rarement scalènes), associés à la technique du microburin. Ils sont caractérisés par des dimensions et une morphologie générale très homogènes. Une majorité d'entre eux est produite à partir de petites lames ou de lamelles débitées dans le cadre de productions lamino-lamellaire à cintre relativement ouvert plutôt que sur des lamelles issues de débitages sur tranches ; mais cette utilisation préférentielle admet de probables exceptions. On retrouve dans l'assemblage de la couche 1 de la grotte des Enfants la présence de triangles très comparables mais en quantité réduite, des microburins sont également présents et sont parfaitement assimilables à ceux de riparo Mochi A. La faiblesse numérique des géométriques dans la série de la grotte des Enfants, concomitante à une rareté des armatures en général, est à mettre en relation directe avec l'absence de tamisage fin lors des fouilles. On retrouve un triangle de même type dans le petit assemblage de Pié Lombard.

La présence de triangles et de pointes à dos arqué apparaît donc régulière dans les assemblages de notre corpus. Elle est également relevée de manière récurrente dans des industries de l'Épigravettien ancien comme à Fondo Focone (Bietti et Cancellieri, 2007) ou dans l'ER2, comme dans la grotta del Clusantin (Duches et Peresani, 2010), à Villabruna A (Aimar et al., 1992) et à riparo Tagliente autour du niveau 10 (Bartolomei, 1982 ; Bisi et al., 1983). La question de la technique de production de ces triangles n'est pas toujours réglée. Si, dans les

sites de notre corpus, nous avons pu relever de manière presque systématique leur association avec des microburins, il n'est pas acquis que ce soit toujours le cas. Les planches publiées par A. Bisi et al. (1983) tendraient à suggérer par exemple que les microburins de Tagliente sont en réalité des Krukowski, fractures accidentelles déjà bien documentées dans les niveaux plus anciens du site (Montoya, 2004).

Dans l'assemblage d'Isola Santa couche 5, cinq géométriques et deux pointes à dos arqué viennent compléter un assemblage où les microgravettes dominent de manière écrasante. Les deux pointes à dos non rectilignes sont interprétées respectivement comme une ébauche (fracture au cours de la retouche du bord abattu) et comme une microgravette « déviante ». Elles ne semblent pas constituer un type d'armature à part entière et sont, en tout état de cause, totalement différentes des armatures à dos arqué des industries évoquées plus haut. Les géométriques en revanche sont indiscutables. Les segments et les triangles posent problème : ils sont identiques à ceux que l'on retrouve dans les niveaux sauveterriens du site et pourraient révéler des mélanges stratigraphiques. En revanche, un fragment de bitroncature ne semble pas pouvoir être interprété comme le résultat d'un mélange stratigraphique puisque ce type d'armature est absent des niveaux placés au contact (Sauveterrien). Cette pièce est aménagée sur un support en tout point comparable à ceux de l'assemblage. Elle est trop abîmée pour être considérée avec assurance, mais s'il devait s'agir d'un véritable trapèze, ce serait alors le seul exemple de ce type d'armature dans notre corpus d'étude. D'autres travaux ont mentionné la présence de trapèzes dans des industries de l'Épigravettien récent et des remarques convergentes tendent à identifier leur développement au cours du Dryas récent dans plusieurs assemblages d'Italie nord-orientale (Ferrari et Peresani, 2002 ; Mussi et Peresani, 2011). Nous verrons plus loin que cette remarque concorde avec la probable appartenance d'Isola Santa à une étape relativement récente se développant durant le Dryas récent plutôt que dans l'Allerød.

Enfin, dans l'assemblage de la couche 2-3 de l'abri Martin, nous avons décrit une série de pointes à dos courbe et de segments de cercle, deux types entre lesquels la frontière est encore floue. Ces pointes et segments de cercle sont homogènes en dimensions et représentent un effectif total important ($n = 32$) qui n'a pas d'équivalent dans les autres assemblages examinés. Le recours à la technique du microburin pour la production de ces armatures a été évoqué. Des triangles, de morphologies variées, sont également présents dans le même assemblage mais ils restent rares ($n = 8$).

3.1.1.1.3 - Les lamelles à dos

Les lamelles à dos, malgré des effectifs limités, sont toujours présentes au sein des assemblages, dans des pourcentages qui représentent entre 5 et 20 % des armatures (hors fragments). Ces lamelles sont aménagées sur des supports centraux, réguliers, par une retouche abrupte directe, marginale à profonde, et la retouche du bord opposé au dos est rarissime.

Dans plusieurs assemblages, nous n'avons décompté que très peu de lamelles à dos. C'est le cas des couches 1 et 5 de la grotte des Enfants, de l'industrie d'Isola Santa et de Pié Lombard. Il est alors difficile de commenter ces pièces qui présentent des caractéristiques convergentes avec celles des pointes à dos rectiligne présentes dans les mêmes séries. Il s'agit de lamelles à dos rectiligne, rarement tronquées ou bitronquées, généralement étroites et longues, aménagées sur des supports réguliers et de profil droit.

Les lamelles à dos sont plus abondantes (toutes proportions gardées) dans d'autres séries : couche 4 de la grotte des Enfants et abri Martin. Elles sont peu nombreuses dans l'industrie de la grotte de la Péguière, mais la présence, parmi elles, de deux lamelles à dos bitronquées, rares dans les autres séries, nous amène à isoler ce site des précédents. Dans la couche 4 de la grotte des Enfants, ces armatures sont hétérogènes mais toujours aménagées sur des lamelles centrales, régulières, parfois légèrement torsées. On retrouve ce dernier caractère sur les lamelles de la grotte de la Péguière. Celles de la couche 2-3 de l'abri Martin partagent certaines de ces caractéristiques, mais deux éléments les distinguent : elles ne possèdent pas ce profil torsé récurrent dans les deux précédents assemblages et la retouche du dos est marginale, là où elle était profonde pour les deux autres séries.

3.1.1.1.4 -Les pointes à cran

Les pointes à cran forment une classe d'armature à part dans la gamme des pointes épigravettiennes. Elles sont rares dans les assemblages traités et sont présentes essentiellement dans la série de la grotte de la Péguière ($n = 8$), plus discrètement dans les couches 4 et 5 de la grotte des Enfants (respectivement $n = 2$ et $n = 2$).

Les pointes à cran de la grotte de la Péguière sont remarquables par leur diversité. Toutes aménagées sur des lames plates et rectilignes, elles se différencient par la localisation du cran (bas, haut ou médian), sa latéralisation et par la présence ou non de retouches complémentaires. Cette variabilité des pointes s'exprime tout autant du point de vue dimensionnel. Dans la couche 4 de la grotte des Enfants, nous avons reconnu deux fragments de pièce à cran. Le support de ces pièces est identique à ceux du site précédent : lames centrales, larges et fines. Les largeurs initiales sont réduites à environ 20 mm par la retouche, le cran est aménagé par une retouche écailleuse abrupte directe qui se prolonge au-delà sur le bord adjacent. Le bord opposé porte, quant à lui, une retouche rasante directe plate.

Les deux pointes à cran de la couche 5 de la grotte des Enfants présentent des caractéristiques différentes. Dans les deux cas, les supports sont des lames de plein débitage, étroites et légèrement arquées, compatibles avec les productions laminaires de l'assemblage. Ces deux pointes ont un cran : bas dans un cas, haut dans l'autre façonné par une retouche abrupte et un apex aménagé par une retouche bilatérale. Les longueurs sont voisines (52 et 42 mm) ainsi que les largeurs (15 et 12 mm). Ces deux pointes, entières, sont très régulières et relativement calibrées et ne trouvent pas d'équivalent dans les deux assemblages précédents. Nous avons pu observer deux pointes à cran parfaitement comparables dans l'industrie de la Baume Bonne à Quinson dans le Var.

3.1.1.1.5 -Les pointes

Le terme de pointe à face plane, bien que défini avec précision par G. Laplace, a fini par recouvrir une large gamme de lames retouchées appointies et il est devenu difficile de se faire une idée réelle de leur existence ou non dans les différentes étapes de l'Épigravettien. En restreignant l'appellation aux seules vraies pointes à retouche bilatérale (sub)symétrique, façonnées sur lame par une retouche longue à envahissante, rasante à semi-abrupte, nous pensons qu'il est possible de mieux cerner leur distribution dans le temps. Pour ce qui concerne notre corpus, elles sont présentes essentiellement dans la couche 5 de la grotte des Enfants ($n = 15$). Si de telles pointes sont encore attestées dans la couche 4 du même site, en quantité réduite ($n = 2$), le risque de mélanges conduit à considérer cette présence avec

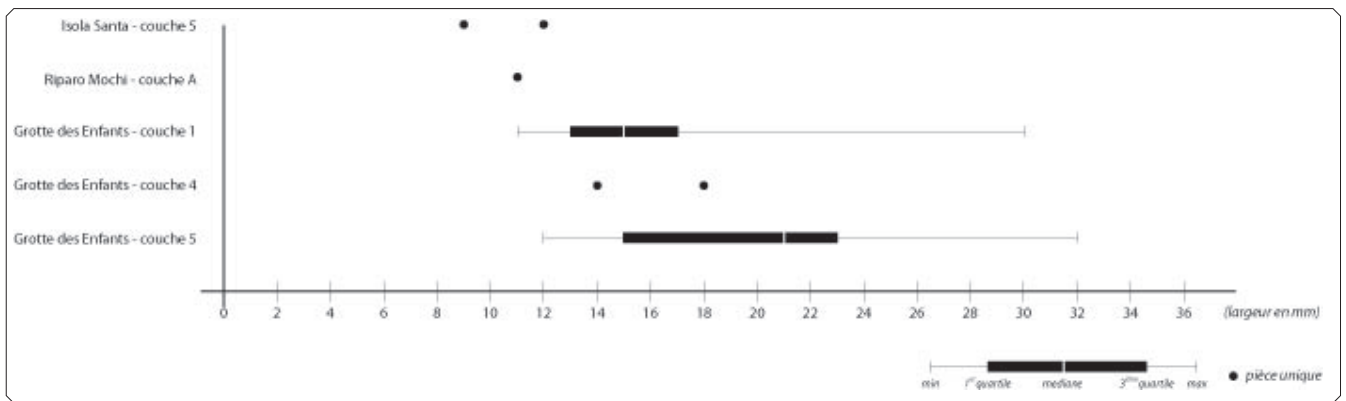


fig. 167 : Distribution statistique des largeurs des pointes à face plane et des pointes à retouche bilatérale.

prudence, leur absence dans d'autres sites contemporains pouvant confirmer ce doute. On retrouve en revanche des pointes semblables dans la série de la Baume Bonne à Quinson par exemple (Beraha, 2011).

Des pointes sont également décomptées dans la couche 1 de grotte des Enfants ($n = 8$), à riparo Mochi A ($n = 1$) et à Isola Santa couche 5 ($n = 2$). Ces outils portent cependant une retouche bien différente des pointes à face plane décrites précédemment. Elle est en effet semi-abrupte à abrupte et dessine des bords presque rectilignes. Ces pointes, relativement étroites, sont aussi de dimensions très inférieures à celles des sites précédents.

Dans un cas comme dans l'autre, plusieurs pièces portent des fractures d'impact axiales documentant une utilisation comme pointe de projectile. Le nombre réduit de pièces dans chacune de ces séries rend difficile tout traitement statistique des dimensions, et sur ce point, seules les couches 5 et 1 de la grotte des Enfants peuvent donner corps à une comparaison. Le résultat de celle-ci est d'identifier une diminution nette des dimensions de ces outils entre le niveau le plus ancien et le niveau le plus récent (fig. 167). Les valeurs mesurées dans la couche A de riparo Mochi et dans la couche 5 d'Isola Santa correspondent plutôt à celles de la couche 1 de la grotte des Enfants (elles sont même globalement plus faibles). Cette diminution du gabarit des pointes peut être mise en relation directe avec les modifications intervenues dans la production laminaire et la réduction globale de dimensions des lames. Parallèlement, la très grande variabilité des largeurs, au sein même des assemblages, pourrait être liée tout autant à une faible normalisation initiale de cette dimension, qu'à une réduction progressive au cours de réfections successives. Cette seconde proposition signifierait un cycle de vie long pour ces pointes et mériterait une recherche plus approfondie.

| Site | | Grotte des Enfants | | | Péguière | riparo Mochi | Pié Lombard | Monte Frignone | Isola Santa | Abri Martin 2-3 |
|------------------|-------------|--------------------|----|----|----------|--------------|-------------|----------------|-------------|-----------------|
| | | 5 | 4 | 1 | | | | | | |
| Lames obtuses | unilatérale | 14 | 9 | 9 | | | | | 1 | |
| | bilatérale | 16 | 8 | 3 | 1 | | | | | |
| | marginale | 2 | 14 | 2 | 5 | | | 1 | 6 | 10 |
| Lames appointies | continue | 9 | 6 | 7 | | | | | | |
| | distale | 4 | 7 | 2 | 10 | | 1 | | 1 | 2 |
| Racloirs | | 12 | 17 | 13 | 6 | 1 | | | 6 | 10 |
| Fragments | unilatérale | 13 | 16 | 20 | 19 | 10 | | 2 | 10 | 5 |
| | bilatérale | 16 | 16 | 22 | 8 | 3 | | | 5 | 3 |
| | marginale | 1 | 6 | | 1 | | | | 4 | 3 |
| | de pointe | 3 | | 2 | | | | | | |

tableau 275 : Effectifs de lames retouchées par type dans les différents assemblages du corpus.

3.1.1.2 - Stabilité et évolution de l'outillage commun

3.1.1.2.1 - Les lames retouchées : quelle diversité ?

Nous avons évoqué plus haut l'un des paradoxes touchant à l'Épigravettien : alors que les lames retouchées représentent toujours une part importante des assemblages, ces outils n'ont que rarement été étudiés et pris en compte dans les études.

En s'en tenant à une typologie descriptive (lames obtuses ou appointies ; retouche unie – ou bilatérale ; continue ou irrégulière/marginale), nous avons pu faire émerger des différences d'un assemblage à l'autre (tableau 275), différences qui ne peuvent être interprétées pour le moment en l'absence de données fonctionnelles.

Dans la couche 5 de la grotte des Enfants, le type dominant est la lame obtuse à retouche uni – ou bilatérale. Plusieurs indices suggèrent que le caractère plus ou moins envahissant de la retouche et l'envahissement d'un ou deux bords puissent être en partie liés à des processus d'entretien des outils plutôt qu'à des différences d'aménagements initiaux. Dans la couche 4 du même site et dans la grotte de la Péguière, la retouche devient majoritairement marginale et/ou irrégulière. Dans le même temps, les lames appointies le sont principalement par une retouche uniquement distale pour ces deux derniers assemblages alors qu'une retouche totale du support était fréquente dans la couche 5 de la grotte des Enfants.

Dans la couche 1 de la grotte des Enfants, la retouche unilatérale continue devient la norme dominante, même si des retouches bilatérales restent documentées. Ce type d'outils est, par ailleurs, rare dans les assemblages comparables du point de vue des schémas opératoires de débitage (Monte Frignone, Pié Lombard, riparo Mochi).

À Isola Santa et dans les couches 2-3 de l'abri Martin, enfin, on constate une même dominante de lames à retouche marginale, fréquemment discontinue, une rareté des lames appointies et à l'inverse, une multiplication des racloirs.

3.1.1.2.2 - Les grattoirs : stabilité des formes sur des supports changeants

Les grattoirs forment un groupe d'outils présent systématiquement au sein des différentes séries, équivalent numérique des lames retouchées voire dominant ces dernières dans certains sites. La diversité des types est plus ou moins importante d'une industrie à l'autre et des changements marquants différencient certains assemblages.

Dans la couche 5 de la grotte des Enfants, les lames étroites et légèrement arquées servent de support à l'aménagement de grattoirs frontaux longs, même si une partie d'entre eux sont aménagés sur des éclats ou autres produits de réfection. Les fronts sont convexes et réguliers, plutôt bas, et les bords sont presque toujours retouchés (retouche directe oblique ou rasante). Dans cet assemblage, nous avons décompté plusieurs outils multiples : grattoirs-burins, grattoirs-troncatures et grattoirs-pointes. Ces outils composites posent question : la retouche associée au front de grattoir pourrait être liée à l'emmanchement (aménagement ou fracture) ou être une partie active indépendante. Ce point devra être rediscuté au regard d'une analyse tracéologique. Alors que les supports sont différents, les grattoirs de la couche 4 de la grotte des Enfants sont largement comparables aux précédents, fréquemment aménagés sur lames centrales et sur recoups, beaucoup plus rarement sur éclats. On retrouve, dans cet assemblage, la présence de grattoirs-pointes. À la Péguière, nous avons retrouvé les mêmes

types de grattoirs : grattoirs longs aménagés sur lames, grattoirs minces sur éclats et grattoirs épais aménagés sur des éclats également. Dans ce dernier assemblage, de vraies différences des modes de retouche soulignent une délimitation franche entre ces trois types.

La couche 1 de la grotte des Enfants présente une diversité de types de grattoirs remarquable. Largement dominés par des types courts, ils sont aménagés sur éclats ($n = 13$) ou plus fréquemment sur lames, centrales ($n = 17$) ou recoupes/néocrêtes ($n = 14$). La diversité des supports, plus importante que dans les assemblages cités au-dessus, est en grande partie compensée par une retouche importante qui tend vers un modèle associant un front étroit et des bords rectilignes et subparallèles. La longueur est parfois réduite par une troncature. Dans l'assemblage de riparo Mochi A, on retrouve le même phénomène et certains grattoirs portent le stigmate de fracturations produites par une percussion sur la face supérieure. Il y a alors une volonté d'aménager la longueur du grattoir et ce type de pratique amène à s'interroger sur la nature des fréquentes fractures basales en flexion normale relevées à riparo Mochi et dans la grotte des Enfants C1 : aménagements ou fractures accidentelles ? Une étude fonctionnelle détaillée permettra de répondre à cette question.

Les grattoirs d'Isola Santa sont remarquablement différents des précédents. Ils sont essentiellement aménagés sur des éclats corticaux ou autres sous-produits du débitage lamino-lamellaire. Systématiquement courts, ils sont fréquemment subcirculaires, leur front est aménagé par une retouche semi-abrupte et profonde, et ils sont relativement épais. De dimensions franchement réduites par rapport à tous les assemblages précédents, ces grattoirs relèvent d'un changement important dans la sélection des supports et par conséquent dans la retouche. Malgré quelques convergences, la couche 2-3 de l'abri Martin livre des grattoirs moins normés, plus irréguliers à tout point de vue. Les fronts sont irréguliers et peu convexes ; les supports peuvent être des éclats plus ou moins laminaires issus du débitage lamino-lamellaire et ils peuvent être longs ou courts.

3.1.1.2.3 -Les pièces à encoche : un phénomène durable

Les lames et éclats à encoches profondes et régulières sont récurrents dans les assemblages. Dans la grotte des Enfants et à riparo Mochi, ils prennent une importance remarquable dans toutes les couches. Nous les retrouvons dans presque tous les assemblages étudiés ici et on les reconnaît également dans d'autres sites connus par ailleurs, y compris hors de l'Épigravettien : dans le Gravettien du Gratadis par exemple (Onoratini, 1982, annexe p. 94-95). On en retrouve également un exemple remarquable dans l'industrie de la tranchée B de Fondo Focone (Biatti et Cancellieri, 2007, p.8).

La diversité d'arrangement des encoches sur ces pièces (1 à 4 encoches directes et/ou inverses sur un même support, souvent bien délimitées, parfois entrecroisées) semble indiquer que ces encoches constituent, individuellement, autant de parties actives isolées. La multiplication d'encoches sur un même support relèverait alors de la réutilisation et non de l'aménagement initial d'un outil complexe. Cette remarque demande cependant à être discutée à la lueur d'une étude tracéologique. Le parallèle morphologique avec les lames à coches du « second Mésolithique » (Gassin et al., 2013) est relativisé par plusieurs différences. La première tient à la netteté des encoches des lames à coches de l'Épigravettien alors que celles du Mésolithique sont fréquemment emboîtées et forment un bord denticulé souvent irrégulier. Seconde différence importante : les coches mésolithiques sont essentiellement directes, alors que les lames à coches de l'Épigravettien peuvent être indifféremment

directes et inverses, souvent sur les mêmes supports. Ces remarques ne sont toutefois que préliminaires et il faudra engager une étude plus fine des procédés de fabrication et d'utilisation de ces outils.

3.1.2 - La production des supports

3.1.2.1 - La couche 5 de la grotte des Enfants

L'industrie de la couche 5 de la grotte des Enfants est structurée par trois schémas opératoires : (1) un débitage laminaire admettant une poursuite lamellaire marginale ; (2) un débitage lamellaire autonome et (3) un débitage d'éclat allongé.

Le premier représente le cœur du système de production. Il fournit en effet l'essentiel des supports d'outils, les productions d'éclats allongés n'étant mobilisées qu'à la marge probablement sous la forme de supports utilisés bruts, rarement retouchés. Il faudrait mener une analyse fonctionnelle de ces éclats, mais l'hypothèse d'une production expédiente est envisageable. Il faut ajouter par ailleurs que ces productions d'éclats allongés ne représentent qu'une adaptation du débitage laminaire à des matières premières inadaptées. Enfin, les débitages laminaires fournissent encore les volumes qui sont exploités pour la production lamellaire. Ces derniers sont en effet mis en œuvre sur des lames (probablement d'anciens outils dans certains cas) ou, plus marginalement peut-être, par poursuite du débitage sur des nucléus à lames.

Le débitage laminaire est mené au percuteur tendre organique, sur des surfaces de débitage aux convexités marquées. Le faible investissement consenti dans la mise en forme est un caractère marquant. Il se limite en effet à la préparation, ou à la régularisation, d'une nervure-guide pour l'amorce du débitage. Quand le bloc exploité le permet, cette préparation peut être totalement absente. L'entretien des nucléus est également discret et se concentre dans l'enlèvement de recoups corticales, parfois régularisées par des néocrêtes et dans l'extraction de tablettes massives et envahissantes. Les lames issues de ces procédés d'entretien ne sont pas déconnectées de la production de supports utiles : elles sont mobilisées dans la production des outillages. En fin de débitage, un éventuel changement de plan de frappe permet de prolonger la phase d'extraction.

Les produits sont relativement graciles et plus ou moins arqués. Ils sont faiblement standardisés. Quelques lames plus robustes sont produites en dehors du site et restent difficiles à interpréter. Nous ne pouvons totalement exclure qu'elles soient issues d'une production autonome, même si les indices disponibles évoquent plutôt une production associée aux premières phases du débitage sur les volumes de grandes dimensions. Nous n'avons en effet pu noter aucun élément clairement divergent dans la technique de production et les convexités exploitées pour la production de ces supports, pour paraître légèrement plus ouvertes que celles des lames de calibre plus réduit, ne constituent pas un critère suffisant pour évoquer un schéma opératoire autonome.

Une partie importante des débitages lamellaires est réalisée sur tranche de lame. Les volumes exploités sont des produits du débitage laminaire et parfois d'anciens outils identifiables par la présence de retouches antérieures au redébitage. D'un point de vue technique, de tels schémas opératoires expriment un objectif de production de lamelles rectilignes, étroites et longues. Les tailleurs profitent alors pleinement de la surface étroite, longue et cintrée offerte par l'un et/ou l'autre des bords de la lame redébitée. Le débitage reste strictement restreint à cette surface et les différentes interventions, principalement le recours à des néocrêtes antérieures, visent bien à maintenir cette surface très cintrée. Toute la conduite du débitage exprime également la volonté d'exploiter la surface de débitage dans toute la longueur pour produire les supports les plus allongés possible.

La poursuite lamellaire du débitage à partir de nucléus laminaires en fin d'exploitation reste marginale et ne semble pas répondre à des normes strictes. Dans un cas au moins, il s'agit pour les tailleurs de mettre à profit le volume en respectant le schéma opératoire classiquement mis en œuvre pour les débitages lamellaires sur tranche. Il s'agit alors d'une réutilisation du nucléus plutôt que d'une poursuite du débitage.

3.1.2.2 - La couche 4 de la grotte des Enfants et la grotte de la Péguière

Les descriptions faites à partir des séries récoltées dans la couche 4 de la grotte des Enfants et dans la grotte de la Péguière font apparaître d'importantes similitudes entre les deux industries. Elles sont structurées autour de quatre grands schémas conceptuels : une production laminaire de supports larges, deux modalités de production de lamelles, une production d'éclats allongés. Des conditions de fouilles très différentes induisent certaines difficultés à comparer les deux collections.

Le débitage laminaire de la couche 4 de la grotte des Enfants fournit un matériel d'étude abondant qui permet, malgré la rareté des nucléus, une description des schémas opératoires. Dans la grotte de la Péguière, la description du schéma opératoire laminaire reste partielle : elle se heurte aux limites d'un assemblage constitué principalement de produits issus de débitages réalisés intégralement hors du site. Les convergences sont pourtant suffisamment nombreuses pour autoriser un rapprochement.

La production laminaire est réalisée au percuteur tendre minéral et cette technique est associée à l'exploitation de surfaces de débitage aux convexités ouvertes. Les produits recherchés sont rectilignes, plutôt courts et larges. L'exploitation des surfaces de débitage est bidirectionnelle préférentielle. La mise en forme reste limitée et les nucléus conservent de larges plages corticales. Après l'engagement du débitage par une lame corticale ou une crête, la surface exploitée est étendue aux dépens d'une face peu convexe : en résultent des lames de recoupe montrant une angulation très ouverte entre surface de débitage et face corticale. Pour l'aménagement de la surface de débitage, ou pour son entretien, les tailleurs ont fréquemment recours à des crêtes (ou néocrêtes) postéro-latérales. Certaines lames latérales, souvent plus étroites et parfois torsées, dénotent d'une différence de soin en regard des lames centrales. Le plan de frappe est entretenu avec la volonté de maintenir un angle de chasse ouvert (proche de 90°). Les tailleurs ont préférentiellement recours à des éclats de réfection plus ou moins envahissants mais généralement minces, débités depuis l'un des flancs du nucléus plutôt que depuis la surface de débitage.

Dans les deux industries, la poursuite lamellaire du débitage à partir des nucléus laminaires représente une norme plus qu'une exception. Il s'agit alors, dans la continuité du débitage laminaire, d'une production de petites lames/lamelles normées et rectilignes destinées à la fabrication des armatures. Il n'y a pas de changement de schéma opératoire entre les deux catégories de produits, mais bien une continuité de l'un à l'autre. Les deux objectifs restent dissociés, dans le temps (le débitage laminaire précède le débitage lamellaire) et dans certains cas, dans l'espace. La grotte de la Péguière documente bien ce second aspect : la production laminaire est systématiquement menée hors du site et seule une part du débitage lamellaire est réalisée sur place. Quand cette production est menée à partir d'un nucléus laminaire, il existe alors une fragmentation de la chaîne opératoire et les nucléus sont transportés vers le site entre la réalisation du débitage laminaire et la réduction lamellaire.

Autre solution récurrente pour la production lamellaire : l'utilisation de lames comme volume à redébiter. Ces derniers sont prélevés au sein de la production de supports d'outils et dans plusieurs cas, il est possible de reconnaître qu'il s'agit initialement d'outils retouchés. Deux schémas opératoires différents ont pu être individualisés pour le redébitage des lames. Le premier consiste à installer la surface de débitage sur la face supérieure ou inférieure de l'éclat/lame redébité pour exploiter des convexités ouvertes. Les modalités du débitage sont adaptées au type de support exploité mais reprennent, dans ses grandes lignes, celles du débitage laminaire. Cette première composante de la production lamellaire est orientée vers l'obtention de lamelles larges, fines et rectilignes.

La seconde modalité exploite la tranche du volume redébité. La surface de débitage est orientée de telle sorte que seule une moitié de la longueur est mobilisée et les lamelles sont enlevées depuis un plan de frappe incliné qui va progressivement se confondre avec le bord opposé. La surface de débitage acquiert en conséquence une carène marquée et n'envahit généralement qu'une partie de la longueur disponible. Dans certains débitages, le recours à un second plan de frappe opposé permet l'exploitation concomitante de l'autre moitié du volume selon les mêmes modalités. Les produits sont courts, arqués et étroits.

Les deux modalités de débitages lamellaires procèdent d'un emboîtement des chaînes opératoires entre production de lame et de lamelles. Il n'existe qu'un exemple d'un débitage lamellaire strictement autonome dans la collection réunie dans la grotte de la Péguière, à partir d'un galet de silex Valanginien.

3.1.2.3 - La couche 1 de la grotte des Enfants, riparo Mochi, Pié Lombard et Monte Frignone

Parmi les séries étudiées, quatre présentent entre elles des convergences remarquables : couche 1 de la grotte des Enfants, couche A de riparo Mochi, Monte Frignone II et Pié Lombard. Pour les quatre industries, nous avons reconnu deux schémas opératoires : un débitage lamino-lamellaire et un débitage lamellaire autonome sur tranche d'éclat/lame.

Les débitages lamino-lamellaires sont menés depuis un plan de frappe unique, installé sur une surface lisse et entretenue par des tablettes envahissantes et souvent épaisses. La surface de débitage est peu carénée, mais possède un cintre relativement marqué. L'exploitation est menée au percuteur tendre minéral. La mise en forme des nucléus est très peu développée. Elle peut être absente (initialisation par une lame corticale) ou se réduire à l'aménagement d'une crête à un ou deux versants dont la vocation est restreinte à la création d'une nervure-guide, les flancs restent donc fréquemment corticaux. Parfois, des néocrêtes permettent de régulariser les nervures des lames de recoupe mais, comme pour les crêtes initiales, elles se limitent au traitement de la nervure et ne modifient que très marginalement la conformation du nucléus. Le débitage est essentiellement unidirectionnel, même si des changements de plan de frappe sont fréquents pour la prolongation des phases d'exploitation. Ces plans de frappe, souvent opposés, sont indépendants et fonctionnent successivement. L'angle de chasse est proche de 90°, ce qui, associé à une carène très faible, favorise de fréquents réfléchissements.

Le débitage lamellaire sur éclats ou sur lames exploite la surface étroite et toute la longueur du volume, dans une modalité qui reprend en partie celle qui a été décrite pour la couche 5 de la grotte des Enfants. Les futurs nucléus sont extraits des productions lamino-lamellaires. L'objectif associé à ces débitages correspond à des lamelles rectilignes, étroites et

relativement longues. Le plan de frappe est aménagé par une troncature normale, il est entretenu ensuite par de petits éclats souvent rebroussés débités depuis la surface de débitage et une nouvelle troncature vient éventuellement renouveler totalement les plans de frappe trop altérés. Les aménagements portant sur la surface de débitage servent à régulariser la nervure offerte par le bord de la lame puis à maintenir une surface cintrée et étroite. Le dos porte, de manière régulière, un aménagement de type « retouche abrupte, irrégulière et profonde » dont la finalité reste mal comprise : il pourrait s'agir d'un aménagement lié à la préhension du nucléus (visant alors à briser le tranchant du bord tenu) ou à un procédé facilitant les interventions de réfection du plan de frappe et/ou de la surface de débitage. Antérieur aux différents enlèvements liés au débitage lamellaire, cet aménagement pourrait également être un reliquat d'une retouche se rapportant à une utilisation antérieure du support comme outil. On a pu relever dans quelques rares cas (notamment à riparo Mochi et à Pié Lombard) l'utilisation de gélifracts ou de tectofracts comme nucléus à lamelle. Les modalités sont alors parfaitement analogues à ce que nous venons de décrire.

Il existe un recouvrement d'objectifs non négligeable entre les deux schémas opératoires en ce qui concerne la production lamellaire. Les produits issus des deux méthodes de débitage sont cependant légèrement différents. Ceux issus du schéma lamino-lamellaire sont plus larges et plus fins, là où les productions autonomes assurent la réalisation de lamelles rectilignes, étroites et relativement épaisses. Cette différence, sensible à l'échelle globale, est bien moins évidente si l'on considère les pièces une par une : il est impossible de réaliser une attribution systématique de ces lamelles à l'un ou l'autre des schémas.

Il est légitime de s'interroger sur l'existence ou non de deux objectifs lamellaires distincts qui seraient alors formalisés par les deux schémas de production. Dans son étude portant sur les assemblages de l'Épigravettien récent de Vénétie, C. Montoya (2004) soutient cette hypothèse. Dans le cas notamment du site de Val Lastari (Montoya et Peresani, 2005b) est évoquée l'existence de deux objectifs distincts de production : des lamelles (largeurs de 4-8 mm) et des grandes lamelles (largeurs de 10-15 mm). La démonstration s'appuie principalement sur la lecture des nucléus lamellaires et sur certaines catégories d'armatures. Les auteurs remarquent, comme nous l'avons fait pour nos séries, une difficulté à distinguer pièce à pièce ces deux catégories dans un contexte où les dimensions des supports restent peu normées. La possibilité même de distinguer statistiquement ces deux gammes de lamelles sur des bases métriques a été critiquée par ailleurs (Brochier, 2008). En outre, l'absence de relation stricte entre le schéma opératoire et les objectifs de production d'armatures nous amène à privilégier une seconde hypothèse : à un unique objectif lamellaire répond une grande variabilité des supports dans le cadre de deux schémas opératoires distincts.

3.1.2.4 - La couche 5 d'Isola Santa

L'industrie de la couche 5 d'Isola Santa n'a révélé qu'un seul schéma opératoire lamino-lamellaire. Il présente certaines convergences avec celui des sites décrits plus hauts mais s'en différencie cependant sur plusieurs points.

La différence s'exprime d'abord dans l'aménagement du plan de frappe : au lieu d'être presque orthogonal à la surface de débitage, il marque une inclinaison globalement inférieure à 80°. Ce plan de frappe, entretenu au cours du débitage par l'enlèvement de tablettes massives tendant à outrepasser, a une influence visible sur la morphologie des talons où la lèvre est souvent marquée, stigmat rare dans les autres séries étudiées. Parallèlement, les produits lamino-lamellaires présentent des caractéristiques également différentes : ils sont plutôt

étroits et élancés, caractères qui résultent d'une convexité latérale marquée, et tendent à une relative finesse. L'intégration des productions lamellaires et laminaires est particulièrement forte : les productions des deux gammes de supports sont en grande partie concomitantes et les évolutions de la convexité latérale vont diriger le passage de l'un à l'autre autant que l'évolution de la longueur disponible sur le nucléus. Dans ce schéma opératoire, le changement de plan de frappe devient récurrent, dans une modalité opposée-décalée où il s'accompagne d'un déplacement latéral de la surface de débitage, installée à l'intersection d'un flanc et de la surface précédente.

La production laminaire est remarquablement discrète dans cette série et il faudrait peut-être parler plus justement d'un débitage lamellaire où les lames et éclats allongés sont des sous-produits plus que de véritables objectifs de production. De fait, l'outillage commun est peu abondant et il est en grande partie réalisé sur des éclats.

Il faut cependant signaler une exception que constitue une lame en silex lointain (Scaglia Rossa d'Italie centrale). Cette dernière résulte d'un débitage laminaire dont les modalités semblent clairement différentes des débitages représentés sur le site. Il est difficile pour le moment de bien percevoir l'importance de cette production, mais cette pièce signale à l'évidence un système de production plus complexe que ne le laisserait supposer la seule production réalisée sur place.

3.1.2.5 - L'abri Martin

L'ensemble 2-3 de l'abri Martin présente à nouveau des caractères originaux. La production laminaire proprement dite disparaît au profit d'un débitage d'éclats allongés plus ou moins laminaires. La production lamellaire est assurée pour partie par la continuation du débitage précédent, pour partie par des débitages autonomes, sur petits galets ou éclats. Enfin, cette industrie livre aussi un débitage d'éclats dont les modalités sont peu normées (centripète, multidirectionnel...).

Les débitages d'éclats allongés – lamelles, menés sur des volumes sans mise en forme, sont réalisés au percuteur minéral dur, depuis un plan de frappe unique. La surface de débitage est exploitée sans aucune intervention d'entretien ou d'aménagement, ce qui entraîne une importante irrégularité des produits. Ces derniers ne sont pas strictement laminaires ou lamellaires et relèvent d'une vaste catégorie d'éclats allongés, plus ou moins laminaires. Progressivement, la réduction des volumes entraîne le passage à une production lamellaire et évolue de manière récurrente vers une modalité multidirectionnelle séquentielle, notamment en utilisant la corniche comme crête d'ouverture d'une nouvelle série orthogonale.

Quand les débitages lamellaires sont menés sur éclats, ces derniers sont souvent épais et fréquemment corticaux. Ils ne sont pas issus de débitages réguliers mais plus probablement d'une réduction de volumes par une série de percussions au percuteur dur. Si l'état de réduction de ces éclats dans l'assemblage ne permet pas une description fine de ces procédés de production des nucléus, l'information la plus importante est bien celle d'une utilisation d'éclats produits spécifiquement pour cette fonction et non extraits d'une chaîne opératoire ayant d'autres objectifs de production. La surface de débitage est installée sur la face supérieure ou inférieure de l'éclat redébité et l'objectif de ces débitages consiste à produire des lamelles fines, larges et plutôt courtes. La réduction des nucléus suit une modalité

séquentielle exploitant une ou plusieurs surfaces en évoluant d'un bord à l'autre, les modalités d'entretien sont réduites comme le sont les procédés d'aménagement des volumes. Le même schéma est appliqué sur de petits galets.

3.1.3 - Discussion sur la chronologie des assemblages

3.1.3.1 - La couche 5 de la Grotte des Enfants et l'Épigravettien ancien

L'Épigravettien ancien reste une période mal caractérisée. Les études publiées sont rares et nous rencontrons des difficultés certaines dans la recherche de comparaisons pour les assemblages étudiés. Parmi les industries de notre corpus, deux présentent d'importantes convergences (couche 4 de la grotte des Enfants et grotte de la Péguière) alors que la troisième s'en différencie sensiblement. La stratigraphie relative nous assure l'antériorité de cette dernière sur les deux autres.

L'industrie de la couche 5 de la grotte des Enfants n'a pu faire l'objet d'aucune datation. La tentative effectuée sur un fragment de côte de bovidé n'a pas donné de résultat (collagène trop altéré). On trouve une industrie en tout point analogue sur le site de Madonna dell'Osedale dans les Marches (Silvestrini et al., 2008 ; Cancellieri, 2010). Ce dernier est localisé directement sur un affleurement de matière première et documente de manière détaillée la chaîne opératoire de débitage laminaire. La production est menée au percuteur tendre organique en exploitant une surface de débitage installée dans la plus grande longueur du bloc, cintrée et carénée. Les produits recherchés sont longs et étroits, plutôt graciles et arqués. La carène est entretenue régulièrement au cours du débitage par des néocrêtes et potentiellement par des outrepassages volontaires (Cancellieri, 2010, p. 47) ou par le recours à des enlèvements laminaires opposés (*idem*, p. 49). Le plan de frappe principal est entretenu par des tablettes massives et envahissantes, débitées depuis la surface de débitage (*idem*, p. 48-49). On retrouve également dans ce site des débitages lamellaires sur tranche de lame, parfaitement équivalents à ceux de la couche 5 de la grotte des Enfants. L'outillage retouché renforce le rapprochement entre les deux sites : les grattoirs sont longs, aménagés sur des lames issues des différentes phases du débitage et les lames retouchées sont principalement des lames à retouche rasante. Ce site, comme la couche 5 de la grotte des Enfants, ne fournit malheureusement aucune datation radiométrique.

Par opposition aux deux séries précédentes, il est intéressant d'évoquer plusieurs assemblages attribués à l'Épigravettien ancien, mais livrant des industries sensiblement différentes. La collection constituée lors des fouilles Bottet à la Baume Bonne à Quinson dans les Alpes de Haute-Provence (Beraha, 2011) comprend une série de lames retouchées ($n = 29$). La majorité d'entre elles présentent des nervures faiblement parallèles indiquant une régularité limitée des débitages. Ces supports, parfois massifs, sont issus de surfaces de débitage peu cintrées et peu carénées au percuteur minéral. Une constatation similaire est faite dans la série de Fosso Mergaoni (Silvestrini et al., 2005 ; Cancellieri, 2010) où l'on trouve des débitages laminaires exploitant des surfaces aux convexités faibles pour la production de lames larges et massives. Les nucléus laminaires présents à Fosso Mergaoni illustrent ce débitage de supports larges, plats et souvent épais. Les mêmes éléments peuvent être reconnus à Catignano C (Serradimigni et al., 2008). Le site récemment découvert des Prés de Laure (Porraz et al., 2014) semble également appartenir à ce groupe d'industries qui se caractérisent

aussi, du point de vue typologique, par la perduration de microgravettes de type A liées au Gravettien. Dans ce dernier site sont également présentes des lamelles à dos et troncature oblique : armatures inconnues à ce jour dans le Gravettien régional³.

De toutes les industries citées plus haut, seul Fosso Mergaoni a pu être daté. Cette date à 20 554 – 19 440 cal. BCE (#104) fournit un repère qui les situe parmi les plus anciennes attestations de l'Épigravettien. Nous proposons donc de les désigner comme Épigravettien ancien 1 (EA1). Les éléments caractérisant le passage du Gravettien à l'Épigravettien ancien restent mal définis : la disparition des burins de Noailles qui constitue le principal critère retenu par les études typologiques apparaît être un élément peu fiable, notamment en raison de la rareté de ces outils, voire de leur absence, dans plusieurs sites gravettiens en grotte. Un élément, peut-être plus important, concerne la raréfaction des gravettes et plus largement des supports qui leur sont associés : des lames longues, rectilignes et régulières, plutôt étroites, supports qui semblent absents des assemblages de l'Épigravettien ancien.

La grotte des Enfants et Madonna dell'Ospedale livrent des industries différentes de celle de l'EA1. En l'absence d'un calage chronologique et vue la rareté des données, il est encore difficile de proposer une explication, chronologique ou fonctionnelle, aux différences constatées. La chronologie relative nous permet de situer ces deux sites avant l'étape que nous définissons plus bas, représentée dans la couche 4 de la grotte des Enfants. Nous proposons donc de les désigner comme Épigravettien ancien 2 (EA2).

Évidemment, cette distinction fait écho aux deux étapes classiquement définies par les études typologiques : Épigravettien ancien initial et Épigravettien ancien à pointes à face plane (ou à foliacés). Certains éléments définissant l'Épigravettien ancien initial (Palma di Cesnola et Bietti, 1983) sont reconnaissables dans les industries de l'EA1, en particulier à la Baume Bonne ou à Fosso Mergaoni. On relève en particulier les dimensions relativement importantes des lames et la perduration de caractères propres au Gravettien « dont [l'Épigravettien ancien initial] diffère seulement par le développement plus marqué des pointes à face plane » (Palma di Cesnola et Bietti, 1983, p. 201). À l'opposé, les caractéristiques de l'EA2 pourraient évoquer l'Épigravettien ancien à pointe à face plane.

Si l'on devait admettre un parallèle parfait entre les ensembles définis sur des bases technologiques et les définitions typologiques classiques, l'hypothèse d'une succession chronologique entre EA1 et EA2 serait confortée. Les dates obtenues sur la séquence de la grotta Paglicci (Mezzena et Palma di Cesnola, 1967 ; Palma di Cesnola et Bietti, 1983) pourraient apporter un éclairage, mais la précision des résultats (160 à 300 ans BP de marge d'erreur) en limite la portée. L'Épigravettien ancien initial (couche 18) y est daté à 23 236 – 21 663 cal. BCE #173 et 22 743 – 21 862 cal. BCE #172 ; l'Épigravettien ancien à pointes à face plane à 22 373 – 20 944 cal. BCE #171 et 20 446 – 18 970 cal. BCE #170. La plupart des dates sont donc plutôt contemporaines ou antérieures à la seule date disponible pour l'EA1. Seule la datation la plus récente de la couche 17 pourrait apporter un argument de postériorité pour l'EA2, si les rapprochements devaient être confirmés par une étude technologique.

3. On connaît des armatures de ce type à la Cabre (Binder, com. pers.) où le Gravettien à burins de Noaille est bien documenté. Le matériel disponible étant uniquement issu de ramassages de surface, cette association peut potentiellement résulter d'un mélange et pourrait indiquer la présence d'un Épigravettien ancien sur le site. La fouille de ce gisement apportera des données importantes pour comprendre la fin du Gravettien dans le sud-est de la France (entre autre choses...).

En réalité, nous avons une certaine réticence vis-à-vis de l'attribution chronologique de ces niveaux anciens, en l'absence de critères mieux définis. Rappelons, en effet la date obtenue pour le Gravettien final de Roccia san Sebastiano à 22 121 – 21 076 cal. BCE #211 (Collina et al., 2008), contemporains donc, des dates de l'Épigravettien ancien des niveaux 18-17 de la grotta Paglicci.

L'ambiguïté de la relation chronologique entre EA1 et EA2 n'est donc pas levée : soit qu'il s'agisse de deux aspects d'une même étape, soit de deux étapes distinctes. Il est préférable de ne pas trancher pour le moment et nous évoquerons donc une étape EA1/2.

3.1.3.2 - Vers une redéfinition de l'Épigravettien ancien à cran

L'existence d'une étape « à cran » au sein de l'Épigravettien ancien a fait l'objet de débats récurrents. La présence irrégulière des pointes à crans dans les séries de cette période chronologique avait mis à mal la définition princeps de cette étape. Les données issues de notre étude, conjuguées à d'autres travaux récents, apportent des arguments technologiques pour la redéfinir. Malgré leurs limites respectives (stratigraphie perturbée pour la grotte de la Péguière ou mal documentée pour la grotte des Enfants), les deux sites apportent des informations concordantes.

La couche 4 de la grotte des Enfants et la grotte de la Péguière ont, nous l'avons évoqué plus haut, livré des industries où les mêmes schémas opératoires sont identifiables. Les nuances perceptibles entre les deux sites sont difficilement interprétables en raison des biais de fouilles et de possibles différences d'ordre fonctionnel, nous nous concentrerons donc sur ce qui fait leur unité, remettant à plus tard une analyse fine de ces différences. Les deux séries comprennent des pointes à cran et des pointes à dos courbe ou anguleux. Nous avons reconnu des triangles dans la grotte de la Péguière, leur absence dans la collection de la grotte des Enfants étant probablement imputable à l'absence de tamisage. Autre caractère important : l'importance des lames à retouche marginale. On retrouve des éléments équivalents dans d'autres assemblages.

Dans l'industrie de la grotta di Paina en Vénétie (Broglia et al., 1993), A. Broglia décrit un débitage laminaire sur des surfaces aux convexités très faibles, dans une modalité bidirectionnelle préférentielle. Dans la grotta di Pozzo, E. Cancellieri signale des surfaces de débitage aux convexités faibles, exploitées depuis deux plans de frappe opposés (Cancellieri, 2010). Dans les niveaux 12-14 et 17 de la grotta delle Settecannelle (Ucelli Gnesutta et al., 2006) est également documentée la présence de débitages bidirectionnels sur des nucléus au plan de frappe fortement incliné. Les armatures sont diversifiées et comprennent des lamelles à dos et tronçatures et des crans. Les auteurs relèvent la présence de grattoirs-pointes et de lames à retouche marginale. C'est encore la présence d'un débitage bidirectionnel dans l'assemblage de la tranchée B de Fondo Focone (Cancellieri, 2006 ; Bietti et Cancellieri, 2007) qui nous amène à proposer un parallèle, renforcé par la convergence du cortège des armatures (triangles, microgravettes, pointes à dos, pointes à cran, lamelles à dos et tronçature, rectangles). Les lames de cette série sont larges, fines et rectilignes et cette caractéristique se marque bien dans la morphologie des outils, en particulier des grattoirs (Bietti et Cancellieri, 2007, p.8). En Provence, le site de Carry-le-Rouet (locus 1) livre une industrie à pointes à cran pour laquelle les données technologiques sont inexistantes mais où nous pouvons relever l'association des pointes à cran avec des lamelles à dos et tronçatures (Brochier et Livache, 2003b).

| # | Assemblage | Date cal. BCE |
|-----|--------------------------------------|---------------|
| 206 | grotta di Pozzo – talus | 16031 – 15596 |
| 208 | grotta di Pozzo — talus | 18196 — 17671 |
| 207 | grotta di Pozzo — Unité 3 | 17356 - 16883 |
| 205 | grotta di Pozzo — Unité 3 | 15482 - 14948 |
| 168 | grotta Paglicci — 16-15 | 19542 - 17980 |
| 169 | grotta Paglicci — 16-15 | 19652 - 18091 |
| 275 | grotta delle Settecannelle — 14-12 | 17491 - 16661 |
| 276 | grotta delle Settecannelle — 16 | 18097 - 17087 |
| 277 | grotta delle Settecannelle — 17 | 18620 - 17605 |
| 195 | Péguière (grotte de la) – Ensemble D | 18910 — 18366 |
| 100 | Enfants (grotte des) – couche 4 | 17153 - 16703 |

tableau 276 : Datations disponibles pour les sites appartenant à l'EA3.

Des pointes à cran sont présentes dans plusieurs de ces séries : dans la grotta di Paina (Broglia et al., 1993), la grotta di Pozzo (Cancellieri, 2010), la grotta delle Settecannelle (Ucelli Gnesutta et al., 2006) et évidemment dans la grotte de la Péguière. Mais cette présence ne semble pas systématique, ou elle peut s'avérer très discrète comme dans la couche 4 de la grotte des Enfants. À l'inverse, des industries de l'EA1/2 (couche 5 de la grotte des Enfants, Madonna dell' Ospedale, Baume Bonne) livrent ce type d'armatures. Les pointes à cran, comme catégorie générale, ne constituent donc pas un fossile directeur. En revanche, les pointes à cran des sites analogues à la grotte de la Péguière sont d'un type différent de celles des sites de l'EA1/2⁴. Dans ces collections, les pointes à cran sont relativement calibrées. Elles sont étroites, élancées et légèrement arquées. À l'inverse, la diversité des formes et des dimensions est marquante quand on examine les séries type la Péguière : chaque pointe est différente des autres, les crans sont diversement agencés et associés ou non à des retouches complémentaires. De manière générale, ces pointes sont larges, fines et rectilignes, en adéquation avec le type de produits laminaires recherchés dans les débitages. Nous proposons de définir l'Épigravettien ancien 3 (EA3) à partir de ces assemblages.

Plusieurs datations convergentes (tableau 276) viennent renforcer l'unité de ces séries archéologiques que nous proposons pour définir l'Épigravettien ancien 3 (EA3). Cette étape se situerait entre 18910 – 18366 cal. BCE pour la date la plus ancienne (#195) et 17153 – 16703 cal. BCE pour la plus récente (#100).

Les dates de la grotta Paglicci (#168 et #169) avec des marges d'erreur de 300 ans BP doivent être interprétées avec prudence. Elles sont cependant compatibles avec l'intervalle défini plus haut puisque les dates calibrées remontent jusque 18000 cal. BCE environ. Celles de la grotta di Pozzo posent également problème. Si deux des dates obtenues sont parfaitement compatibles avec celles des autres sites (#207 et #208), les deux autres (#205 et #206) semblent trop récentes. Les risques de pollution ou de mélange ne sont pas minces et les dates obtenues dans la séquence du talus sont en inversion stratigraphique. Il nous semble difficile de considérer les dates récentes tant que d'autres sites ne les confirment pas.

3.1.3.3 - L'ER1 et l'ER2

Aucune série de notre corpus ne vient prendre place dans le long intervalle qui sépare la fin de l'EA3 que nous venons de définir (autour de 17000 cal. BCE environ) et le début de l'ER3 (autour de 11200 cal. BCE, cf. *infra*). Nous pouvons en revanche rappeler les données acquises par ailleurs dans deux sites se situant respectivement au début et à la fin du Dryas ancien.

4. Que l'on retrouve d'ailleurs dans le Gravettien.

Dans l'assemblage de Campo delle Piane (Olive et Valentin, 2005), daté à 16 106 – 15 516 cal. BCE (#50) et 16 383 – 15 764 cal. BCE (#51), ont été caractérisés un débitage laminaire et un débitage lamellaire autonome. Du premier nous ne savons pas grand-chose puisque les lames sont produites hors du site. Les produits, larges, plutôt massifs et débités probablement au percuteur tendre minéral dans une modalité bidirectionnelle, évoquent assez l'EA3. Les lamelles sont également réalisées au percuteur tendre minéral dans une modalité unidirectionnelle parfois bidirectionnelle séquentielle. Les armatures comptent des lamelles à dos parfois tronquées et des microgravettes. Ce site, au potentiel limité par un contexte très altéré, pourrait signaler une certaine continuité par rapport à l'EA3, au moins dans la production laminaire. Les datations pourraient alors faire écho aux âges récents obtenus à la grotta di Pozzo (*cf. supra*). On retrouve une industrie présentant des convergences avec l'EA3 et évoquant un aspect plus récent, de transition, dans la séquence de Biedano (Pennacchioni et Tozzi, 1985). Ce site qui livre plusieurs couches en stratigraphie, malheureusement non daté, pourrait fournir un point d'appui important pour discuter de cette étape se plaçant au début du Dryas ancien.

| # | Niveaux | Date | AMS |
|-----|---------|-----------------|-----|
| 282 | 10-8 | 12 586 - 11 523 | |
| 283 | 10-8 | 13 588 - 12 294 | x |
| 284 | 10-8 | 14 198 - 13 227 | x |
| 285 | 10-8 | 14 200 - 13 583 | x |
| 286 | 10-8 | 14 477 - 13 422 | x |
| 287 | 18-15 | 14 588 - 13 599 | |
| 288 | 18-15 | 14 812 - 13 711 | |

tableau 277 : Datations disponibles pour les différents niveaux de riparo Tagliente (Fontana et al., 2002).

Riparo Tagliente a livré une importante séquence comprenant des dépôts moustériens, aurignaciens et épigravettiens (Bartolomei, 1982 ; Fontana et al., 2002 ; Arzarello et Peretto, 2005). Les datations obtenues placent la séquence aux environs de 13 000 – 14 000 cal. BCE (tableau 277)⁵, soit à la fin du Dryas ancien, même si les marges d'erreur des dates les plus récentes recouvrent la transition avec le Bølling. Deux entités stratigraphiques sont à distinguer : la plus ancienne (niveaux 18-11) étant séparée de la plus récente (niveaux 10-5) par un épisode d'éboulements. Les environnements documentés par ces deux entités sont contrastés (Cattani, 1982 ; Bertola et al., 2007a) : steppe froide et aride pour les niveaux anciens ; prairie arborée tempérée pour les niveaux récents.

Les analyses publiées sur les niveaux anciens sont limitées : une étude typologique (Guerreschi, 1982 ; Bisi et al., 1983) et les données préliminaires d'une analyse technologique (Montoya, 2004, pp. 290 et suivantes). Du point de vue typologique, les principaux caractères à retenir sont des grattoirs longs aménagés sur lames et des microgravettes (Montoya, 2004). Les débitages laminaires des deux niveaux les plus anciens se singularisent par une normalisation très marquée des produits, l'utilisation du percuteur tendre organique pour l'ensemble de la production, un angle de chasse fermé (65-75°) et l'exploitation d'une surface de débitage cintrée. Tous ces caractères, associés à un soin relativement marqué dans la préparation des détachements (abrasions, rares éperons), sont liés à la production de lames relativement longues (plus de 10 cm) et légèrement arquées. Les productions lamellaires sont normalisées et fournissent des supports aux bords réguliers. La production des microgravettes à partir de ces lamelles ne nécessite qu'une retouche limitée. À partir du niveau 14, le percuteur tendre minéral tend à s'imposer : d'abord pour la production laminaire puis pour l'ensemble de la production⁶. Si les niveaux 14-13 conservent des caractères mixtes qui peuvent aussi bien traduire un mélange stratigraphique qu'une réelle étape intermédiaire, les changements sont nets pour les niveaux qui suivent avec en particulier le déplacement vers

5. Une ancienne date obtenue pour le niveau 14 (#r1) a été écartée. Elle est en contradiction avec le reste de la séquence et présente une marge d'erreur très importante (400 ans BP).

6. C. Montoya garde une certaine prudence dans la détermination des techniques de percussion. S'agissant d'une étude préliminaire, il est difficile de systématiser les observations comme nous le faisons ici. Nous considérons donc ces remarques comme une hypothèse de travail qu'il conviendra de vérifier à terme par une étude systématique du matériel.

une surface de débitage peu cintrée pour la production de supports plus courts, plus robustes et plus rectilignes. Ce changement, qui a un prix en termes de régularité des produits, pourrait représenter une option moins contraignante pour l'entretien de la surface de débitage.

Les niveaux récents sont marqués par la présence de trois concentrations de vestiges, interprétées dans un premier temps comme des postes de taille (Guerreschi et Squintiani, 1995) avant d'être requalifiés comme des aires de rejets (Liagre, 2001, 2005 ; Fontana et al., 2009)⁷. Cette unité récente se singularise par plusieurs aspects et le niveau 10 (celui où se trouvent les aires de rejets) en particulier. Dans ce dernier, l'approvisionnement est marqué par un relâchement des exigences de qualité (Bertola et al., 2007b ; Fontana et al., 2009) et par un traitement particulièrement dispendieux avec l'abandon de nucléus peu exploités (Montoya, 2004). Les différences sont sensibles dans la typologie des outillages et des armatures (Guerreschi, 1982 ; Bisi et al., 1983) : développement des grattoirs courts (au travers notamment des types unguiformes et subcirculaires), apparition des triangles et segments, développement des pointes à dos et base tronquée qui dominent sur les pointes à dos. Le percuteur minéral est utilisé dans une modalité souvent rentrante (Liagre, 2005) et les produits laminaires et lamellaires sont massifs et irréguliers. À partir des niveaux 7-5, la production laminaire décline et tend à disparaître au profit des débitages lamellaires. Les supports lamellaires, peu normalisés, sont homogénéisés partiellement par une retouche plus importante que dans les niveaux anciens, mais les pointes restent plus larges et plus hétérogènes (Montoya, 2004).

On observe donc d'importants changements entre des niveaux anciens et récents. Techniquement, trois points sont particulièrement évidents : remplacement progressif du percuteur organique par le percuteur minéral, affaiblissement des exigences de normalisation des produits laminaires et lamellaires et finalement quasi-disparition des productions laminaires en fin de séquence. Ce processus s'accompagne d'un relâchement dans la sélection des matières premières.

Nous n'évoquerons que rapidement le cas de la couche 5 de l'abri Martin. Dans cet assemblage, les arguments technologiques permettant de proposer une attribution chronologique sont rares et celle-ci se fait donc exclusivement sur la base des dates obtenues par le ¹⁴C qui placent ce niveau vers 12 320 – 11 896 cal. BCE (#145) et 14 178 – 11 397 cal. BCE (#146)⁸. Chronologiquement, cet assemblage appartient donc à l'ER2. Aucun élément nouveau ne peut être apporté à la définition de cette entité décrite dans la première partie de ce travail (cf. p. 58).

3.1.3.4 - Pour une subdivision de l'ER3

Nous avons rapproché plus haut les systèmes de production reconnus sur plusieurs assemblages de notre corpus : couche 1 de la grotte des Enfants, riparo Mochi A, Pié Lombard et Monte Frignone. Tous ces sites partagent un même schéma opératoire lamino-lamellaire associé à un débitage lamellaire sur tranche de lame (parfois d'éclat). On y relève également une diversification des types de grattoirs aménagés sur lames ou éclats, et des cortèges d'armatures dominés par les microgravettes type B1 et les triangles (isocèles, plus rarement scalènes) fabriqués en utilisant la fracturation par la technique du microburin.

7. Ces aires ont cependant conservé leur nom d'*officina litica*.

8. La seconde date, réalisée par ¹⁴C conventionnel, est affectée d'une marge d'erreur importante (500 ans BP). La datation AMS réalisée plus récemment la confirme et la précise.

La couche 5 d'Isola Santa se singularise sur plusieurs aspects. La production des supports est assurée exclusivement par un débitage lamino-lamellaire différent des sites précédents. Les lames sont irrégulières et de dimensions réduites. Les armatures sont essentiellement des microgravettes de type B2, les triangles et la technique du microburin sont absents, les grattoirs sur éclats, généralement subcirculaires, se généralisent.

Cette distinction entre des industries se rapprochant en toute première lecture de l'ER3 nous amène à revenir plus en détail sur les éléments définissant cette étape et à discuter son homogénéité et/ou sa chronologie.

L'ER3 a été défini par C. Montoya (2004) à partir de l'étude de deux industries : Saint-Antoine (Vitrolles, Alpes de Haute-Provence) et l'US14 de riparo Dalmeri.

La première série, issue d'un site de plein air, a fait l'objet d'une étude technologique approfondie, complétée de plusieurs autres travaux (cf. p. 154). Nous reprendrons ici les éléments de description tels qu'ils sont formalisés dans la publication la plus récente (Montoya et Bracco, 2005). Les auteurs décrivent dans ce site un débitage essentiellement tourné vers la production lamellaire, elle-même essentiellement dévolue à la fabrication d'armatures à dos. Les débitages sont menés sur des blocs (galets, nodules, parfois éclats) peu, voire pas, aménagés. Ils sont fréquemment engagés par l'enlèvement d'une lame/lamelle entièrement corticale. La réalisation d'une crête pour régulariser la convexité longitudinale n'étant pas systématique. Le plan de frappe, installé par de *grands enlèvements débités au percuteur dur*, forme un angle de chasse relativement ouvert, autour de 80-90°. Le débitage est ensuite mené au percuteur tendre minéral dans une modalité unidirectionnelle, par succession de séquences indépendantes. Lorsque le cintre d'une surface de débitage est épuisé, une nouvelle surface est ouverte en utilisant la convexité offerte par l'intersection entre la surface d'extraction précédente et le flan du nucléus. En fin de débitage, un second plan de frappe, opposé au premier, peut être ouvert pour installer de nouvelles séquences selon les mêmes modalités. Quand le débitage porte sur un éclat, la surface de débitage est installée sur la tranche et profite donc d'un cintre optimal. Les armatures sont dominées par les microgravettes, associées à des lamelles à dos. L'outillage comporte notamment des grattoirs aménagés sur lames et sur éclats et des lames tronquées.

La seconde série, correspondant à la collection issue des fouilles des niveaux 26b et 26c de l'US14 de riparo Dalmeri n'a quant à elle été étudiée par C. Montoya (2004) qu'à titre de collection de comparaison et le niveau d'analyse n'est donc pas tout à fait le même : « *Pour une première approche du débitage, nos observations se sont limitées à déterminer les différents objectifs du débitage ainsi que les méthodes et techniques employées pour y parvenir* » (Montoya, 2004, p.348). L'étude typologique du niveau 26c a été, quant à elle, réalisée par A. Cusinato (Cusinato, 1998). Le débitage lamino-lamellaire est mené au percuteur tendre minéral sur des blocs qui ne sont pas ou peu aménagés, l'ouverture étant fréquemment le fait d'une lame corticale ou d'une série d'éclats corticaux enlevés dans l'axe du débitage. Le recours à un second plan de frappe opposé peut intervenir comme complément au premier, les deux plans de frappe fonctionnant alors successivement. À côté de cette production intégrée, l'auteur souligne l'existence d'un débitage lamellaire autonome mené sur des blocs de plus petites dimensions et fréquemment sur des éclats. Les modalités sont proches de celle du débitage lamino-lamellaire, l'amorce pouvant être préparée par une crête à un versant, souvent partielle. À cette double chaîne opératoire semble répondre l'existence de deux gammes de produits lamellaires : des lamelles plus étroites associées aux productions strictement lamellaires et des lamelles plus larges issues de la production lamino-lamellaire aux convexités plus ouvertes. La diversité des armatures dans cet assemblage semble plus importante qu'à

Saint-Antoine (microgravettes, lamelles à dos et troncatures, triangles et segments). Les grattoirs sont fabriqués sur des sous-produits du débitage (éclats, lames irrégulières). Les lames retouchées associent des couteaux à dos et des lames à retouche marginale, parfois appointies.

Ainsi, même si le rapprochement proposé par C. Montoya entre ces deux industries est en grande partie évident, l'auteur souligne que « *l'outillage [de riparo Dalmeri] apparaît typologiquement comme plus diversifié avec la présence de nombreuses lamelles à dos tronquées, de rares couteaux à dos et de nombreuses lames retouchées* » (Montoya, 2004, p.359). Les très probables différences fonctionnelles entre ces sites semblent alors pouvoir expliquer cette diversification plus forte des outillages dans l'US14 de riparo Dalmeri. Une seconde différence entre les industries est également perçue dans la technique de retouche des armatures (cf. p. 369) : à riparo Dalmeri, les microgravettes sont de type B1 alors qu'elles sont de type B2 à Saint-Antoine. Les descriptions de l'auteur laissent par ailleurs penser que la distinction entre deux gammes de productions lamellaires existant à riparo Dalmeri n'est plus évidente à Saint-Antoine où la production semble nettement plus homogène.

Évidemment, ces petites différences étaient difficilement interprétables pour deux sites éloignés géographiquement et présentant d'importants contrastes, aussi bien pour ce qui concerne les contextes de fouille que les statuts fonctionnels. En revanche, elles sont parfaitement convergentes avec nos propres résultats. La majorité des sites de notre corpus appartenant à l'ER3 se rapproche sans aucune difficulté de l'industrie de l'US14 de riparo Dalmeri. Pour la seule industrie d'Isola Santa couche 5 en revanche, l'absence de débitage sur éclat associé à un débitage lamellaire autonome, l'homogénéisation des armatures autour des microgravettes, le passage du type B1 au type B2, la simplification des outillages et la multiplication des grattoirs sur éclats aux dépens des exemplaires sur lame sont autant d'éléments de variation qui font plutôt penser à l'industrie de Saint-Antoine. La description détaillée des schémas opératoires de débitages lamino-lamellaires à Saint-Antoine et en particulier le recours à une succession de séquences unidirectionnelles adjacentes font d'ailleurs directement écho à ce que nous avons constaté à Isola Santa. Nous proposons de distinguer un ER3a réunissant les industries de type riparo Dalmeri et un ER3b réunissant Isola Santa couche 5 et Saint-Antoine.

L'US15 du site de riparo Dalmeri (Montoya, 2008a) livre une industrie différente de celle de l'US 14 évoqué plus haut. L'existence d'un débitage lamellaire autonome, sur éclat ou sur petit bloc, orienté vers la production de lamelles étroites et rectilignes, constitue une première différence. Ce débitage suit des modalités comparables à celles décrites dans la couche 1 de la grotte des Enfants et à riparo Mochi. La retouche des armatures est effectuée par percussion à la pierre et les grattoirs (entre autres) sont confectionnés essentiellement sur lames. À partir de ces données, C. Montoya propose un rapprochement avec l'ER2. Plusieurs éléments semblent également compatibles avec l'ER3a et les dates obtenues pour cette US (11 500 à 11 000 cal. BCE environ) couvrent une plage de temps assez large allant de la fin de l'ER2 à l'ER3a. Cette série pose donc la question des critères de distinction entre ces deux étapes et laisse ouverte celle de la datation du passage de l'un à l'autre.

On retrouve des éléments très comparables à l'ER3b dans la description du schéma de débitage lamino-lamellaire de Bus de la Lum en Vénétie (Peresani et al., 2000). La majorité des grattoirs y sont aménagés sur éclats et sous-produits et les microgravettes à retouche marginale et de délinéation légèrement irrégulière sont de type B2. Les niveaux supérieurs de riparo Soman sont rapprochés du site précédent par M. Peresani et al. (2000) sur des

bases principalement typologiques. Des éléments convergents peuvent également être relevés dans les débitages de la cava Romita dans les Marches (Esu et al., 2006).

Dans l'industrie de l'US19 de riparo la Cogola (Cusinato et al., 2004), plusieurs éléments sont également concordants avec l'ER3b : débitage lamino-lamellaire totalement intégré et prévalence très forte de la production lamellaire, utilisation récurrente de deux plans de frappe opposés successifs, grattoirs aménagés préférentiellement sur des éclats. Une apparente simplification des schémas opératoires (utilisation plus marquée de la pierre dure, moindre régularité des surfaces de débitage lamellaires) et une diversification des types d'armatures sont à relever. Ces différences pourraient signaler une évolution que nous ne percevons que très schématiquement, mais qui pourrait « annoncer » l'étape suivante (Épigravettien terminal, cf. infra) reconnu dans l'US18 du même site.

| Étape chronologique | | # | Assemblage | Date |
|---------------------|---------------|-----|------------------------------------|-----------------|
| ER3b | à trapèzes | 218 | Romita (grotte) — C6 | 10 419 — 9 674 |
| | | 219 | Romita (grotte) — D1-2 | 10 472 — 10 018 |
| | | 278 | Soman (abri) — Niveaux supérieurs | 10 616 — 9 871 |
| | | 279 | Soman (abri) — Niveaux supérieurs | 10 759 — 9 884 |
| | | 280 | Soman (abri) — Niveaux supérieurs | 11 788 — 11 106 |
| | sans trapèzes | 60 | La Cogola (abri) — US 19 | 10 578 - 10 048 |
| | | 61 | La Cogola (abri) — US 19 | 10 767 - 10 486 |
| | | 39 | Bus de la Lum | 10 581 — 10 152 |
| | | 119 | Isola Santa — Niveau 5 | 10 937 - 10 301 |
| | | 256 | Saint-Antoine — Locus 2 — niveau B | 10 857 — 10 719 |
| | | 257 | Saint-Antoine — Locus 2 — niveau B | 11 211 — 10 905 |
| ER3a | | 90 | Dalmeri (abri) — US 14 | 11 030 - 10 597 |
| | | 91 | Dalmeri (abri) — US 14 | 11 125 - 10 762 |
| | | 92 | Dalmeri (abri) — US 14 | 11 136 - 10 856 |
| | | 98 | Grotte des Enfants — Couche 1 | 11 214 - 10 797 |
| | | 151 | Monte Frignone II — US2 | 11 441 — 11 156 |
| ER2 ? | | 93 | Dalmeri (abri) — US 15-65 | 11 358 - 10 913 |
| | | 94 | Dalmeri (abri) — US 15-65 | 11 371 - 10 926 |
| | | 95 | Dalmeri (abri) — US 15-65 | 11 333 - 11 141 |
| | | 96 | Dalmeri (abri) — US 15-65 | 11 471 - 11 218 |
| | | 97 | Dalmeri (abri) — US 15-65 | 11 598 - 11 310 |

tableau 278 : Dates disponibles pour des sites de l'ER3.

Les quatre séries que nous venons d'évoquer se distinguent de celle d'Isola Santa et de Saint Antoine par la présence des trapèzes⁹. Les sites à trapèzes semblent plus récents que les deux industries où ces armatures sont absentes, ce qui pourrait appuyer l'idée d'une distinction chronologique. Il serait alors envisageable de distinguer une nouvelle étape. Il nous semble cependant qu'il faut tout d'abord confirmer la présence généralisée de trapèzes au cours du Dryas récent et vérifier que leur absence à Isola Santa et Saint Antoine n'est pas liée à d'autres causes que la chronologie.

Autre élément de variabilité à explorer : l'existence d'un débitage laminaire régulier dans la seule série de la cava Romita. Il faudra d'autres études (notamment en Italie centrale) pour départager les hypothèses qui peuvent être émises à ce propos : spécificité régionale (c'est l'hypothèse classique), distinction fonctionnelle entre les sites, disponibilité contrastée des matières premières lithiques ou encore variabilité chronologique.

Dans l'attente d'éléments de réponse plus aboutis, nous pensons qu'il est préférable de conserver l'unité de l'ER3b, qui réunit donc, en plus d'Isola Santa et Saint Antoine, les assemblages de Bus de la Lum, de riparo Soman, de cava Romita et de l'US19 de riparo la Cogola.

Les datations disponibles pour les différents assemblages considérés viennent appuyer cette bipartition (tableau 278). Les dates obtenues pour les sites de l'ER3a sont concentrées entre 11 300 et 10 600 cal. BCE alors que celles obtenues pour l'ER3b se concentrent

9. Nous négligeons ici le fragment douteux décrit dans la couche 5 d'Isola Santa.

dans une période plus récente autour de 10 800 – 10 600 cal. BCE. Certaines dates sont en contradiction avec le modèle général. C'est le cas pour les niveaux supérieurs de riparo Soman et Saint Antoine dont les dates les plus anciennes (resp. #280 et #257) sont plutôt compatibles avec l'ER3a. Ces incohérences peuvent être en partie liées à la précision des enregistrements archéologiques (les deux dates de Saint-Antoine divergent de plus de 300 ans BP); elle peut aussi refléter un phénomène continu plutôt qu'un changement brutal dans les traditions techniques. L'étude de séries en séquence stratigraphique permettrait alors une meilleure appréhension de ce changement dans le temps. On notera enfin que les dates de l'US15 de riparo Dalmeri et de Monte Frignone sont parfaitement analogues, alors que l'une est rapprochée de l'ER2 et l'autre de l'ER3a. C'est, à notre avis, probablement le fait de critères de distinction encore fragiles, qu'il faudra affiner par la suite. L'attribution de ces niveaux pourra alors être précisée.

3.1.3.5 - L'abri Martin 2-3 : entre Épigravettien et Sauveterrien

Dernier site de notre corpus, la couche 2-3 de l'abri Martin présente d'importantes divergences avec les autres assemblages étudiés tant dans les méthodes de débitage que dans la typologie des outillages et armatures.

Du point de vue des méthodes de débitage, la différence est radicale. Les débitages lamino-lamellaires de l'ER3 sont remplacés ici par un débitage plus irrégulier, produisant des éclats et de plus rares produits laminaires. Les lamelles sont produites indifféremment par la prolongation du débitage précédent, dans des modalités qui peuvent devenir multidirectionnelles ou dans des productions autonomes sur petits blocs (galets, nodules, éclats). Quel que soit le volume exploité, les débitages lamellaires s'installent sur des convexités ouvertes latéralement et longitudinalement et la production associée est irrégulière en morphologie comme en dimensions. Cette large gamme de supports est investie dans la fabrication d'armatures à dos parmi lesquelles les microgravettes de type B2 restent dominantes mais où se développent de petites pointes à dos courbe et des segments, ainsi que de plus rares triangles. L'usage de la technique du microburin devient récurrent. Les outils sont aménagés sur différents supports issus de production d'éclats plus ou moins allongés : éclats surtout et lames irrégulières dans une moindre mesure.

Les données publiées concernant l'US18 du site de riparo la Cogola en Vénétie (Cusinato et al., 2004; Bassetti et al., 2009), même si elles restent partielles, font écho à ce que nous constatons à l'abri Martin : évolution des objectifs laminaires vers une gamme d'éclats allongés et de lames peu régulières et augmentation marquée de la production de géométriques associés à la technique du microburin. On retrouve plusieurs caractères convergents dans le site de Piancavallo, pour lequel seule une étude typologique a été réalisée (Guerreschi, 1975) : abondance des tronçatures, grattoirs sur éclats diversifiés, petites pointes à dos courbes, segments et triangles, microburins abondants. Parmi les burins représentés par l'auteur, plusieurs évoquent les modalités de débitage mises en évidence dans l'industrie de l'abri Martin. Dans les niveaux 34-31 de la grotta Continenza, datés autour de la transition Dryas récent – Holocène, M. Serradimigni (2013) relève une série d'éléments parfaitement convergents, notamment le développement des géométriques (segments largement dominants, triangles plus rares) associé à l'utilisation de la technique du microburin, l'utilisation préférentielle d'éclats pour la production des outillages, en particulier pour les grattoirs et les nombreuses tronçatures. On y reconnaît surtout un affaiblissement des normes de débitage laminaire au profit d'une production d'éclats allongés plus ou moins laminaires.

L'hypothèse d'un rapprochement avec le Sauveterrien, suggérée par certains caractères « d'allure mésolithique » pourrait être évoquée. Les données concernant la technologie des industries du Sauveterrien dans notre aire d'étude restent malheureusement peu nombreuses et nous nous appuyons essentiellement sur les travaux menés par R. Guilbert au cours de sa thèse (Guilbert, 2000, 2001, 2003; Guilbert et al., 2006). Dans ces industries, les volumes débités peuvent être des éclats, alors exploités dans des modalités frontales, ou des cassons, voire des blocs produits par étonnement¹⁰ (Guilbert, 2001). Les débitages lamellaires sont ensuite conduits sur des surfaces à convexités faibles dans des modalités unidirectionnelles qui peuvent passer en fin d'exploitation à des modalités multidirectionnelles organisées selon des géométries variables, dépendant directement de la morphologie des nucléus (Guilbert, 2003). Parallèlement, une partie des éclats peut être produite dans le cadre de débitages centripètes ou autre. Les géométriques sont fabriqués en ayant recours à la fracturation par microburin, au moins dans le Sauveterrien ancien.

| | # | Assemblage | Date cal. BCE |
|------------------------|-----|------------------------------|-----------------|
| Sauveterrien ancien | 59 | La Cogola — US16 | 8 785 - 8 613 |
| | 80 | grotta Continenza – tg 24-28 | 5 995 - 5 749 |
| | 81 | grotta Continenza – tg 24-28 | 10 203 - 5 077 |
| | 82 | grotta Continenza – tg 24-28 | 8 607 - 7 982 |
| | 83 | grotta Continenza – tg 24-28 | 9 108 - 8 296 |
| | 84 | grotta Continenza – tg 24-28 | 9 196 - 8 567 |
| | 85 | grotta Continenza – tg 24-28 | 9 282 - 8 772 |
| | 86 | grotta Continenza – tg 24-28 | 9 298 - 8 785 |
| | 260 | Le Sansonnet | 9 988 - 9 281 |
| Épigravettien terminal | 62 | La Cogola — US18 | 9 442 - 9 193 |
| | 141 | Abri Martin — couches 2-3 | 9 285 - 8 828 |
| | 142 | Abri Martin — couches 2-3 | 10 030 - 9 345 |
| | 143 | Abri Martin — couches 2-3 | 10 580 - 9 311 |
| | 144 | Abri Martin — couches 2-3 | 11 172 - 10 219 |
| | 69 | grotta Continenza – tg 31 | 9 665 - 9 235 |
| | 70 | grotta Continenza – tg 32 | 9 294 - 8 832 |
| | 68 | grotta Continenza – tg 32 | 9 753 - 8 930 |
| | 67 | grotta Continenza – tg 34 | 10 456 - 9 457 |
| | 66 | grotta Continenza – tg 32 | 10 577 - 9 667 |

tableau 279 : Datations obtenues pour les séries de l'Épigravettien terminal et du Sauveterrien ancien.

Le débitage sur éclat, dans une modalité longitudinale envahissant les faces supérieures et/ou inférieures, semble absent des contextes sauveterriens alors qu'elle constitue un des modes de production lamellaire dans la couche 2-3 de l'abri Martin. La typologie des armatures semble fournir un autre élément de distinction : les pointes à bord abattu dominant largement sur les géométriques dans l'abri Martin alors que ces derniers vont devenir pratiquement exclusifs dans le Sauveterrien.

Les caractéristiques de ces débitages, comme les datations obtenues (tableau 279) placent ces industries à la limite entre Épigravettien récent et Sauveterrien et nous reprenons à notre compte le terme d'Épigravettien terminal proposé par D. Binder (1980) pour qualifier l'industrie lithique de l'abri Martin et repris notamment en Vénétie (Broglia et Improta, 1995; Cusinato et al., 2004) pour qualifier les sites se situant à la transition entre le Dryas Récent et l'Holocène.

La proximité entre Épigravettien terminal et Sauveterrien laisse ouverte la question de la transition entre ces deux étapes chronologiques. Le cas du Sansonnet daté à 9 988 – 9 281 cal. BCE (#260) pose à cet égard un problème particulier. Ce site, attribué au Sauveterrien ancien et présentant de vraies différences avec les sites de l'Épigravettien terminal. La question d'un recouvrement temporel entre les deux étapes au cours d'une même période de temps peut être une hypothèse à envisager. Un site comme la Continenza, évoqué plus haut, pourrait fournir un appui important pour discuter cette question puisque l'Épigravettien terminal (niveaux 34-31) est directement suivi du Sauveterrien (niveaux 29-25).

10. pratique de fracturation des blocs de matière première par choc thermique

3.1.4 - Un état de la chronologie de l'Épigravettien

3.1.4.1 - Sur la limite Épigravettien ancien – Épigravettien récent

Épigravettien ancien et récent sont définis par leurs appartenances respectives à la fin du LGM et au Tardiglaciaire. Cette distinction, proposée suite à la déconstruction de l'Épigravettien évolué et des différentes sous-phases du modèle établi par G. Laplace, était pensée initialement comme une solution temporaire (cf. Partie 01 – Chapitre 01 -I.3 – p. 40). Nous l'avons utilisée dans ce travail tout en la considérant comme non satisfaisante. Les résultats obtenus permettent à présent de proposer une séparation objective entre deux blocs : Épigravettien ancien d'une part, Épigravettien récent 3 et terminal de l'autre. Ces deux unités chronologiques diffèrent autant par les systèmes d'approvisionnement que sur les systèmes de production en général.

Dans l'Épigravettien ancien, les débitages laminaires sont au centre du sous-système technique lithique. Les lames sont les supports de l'outillage et d'une partie des armatures. Les nucléus à lames ou les lames elles-mêmes sont également utilisées pour la production lamellaire. Les stratégies d'approvisionnement sont structurées par la nécessité de disposer de matières premières adéquates aux schémas opératoires laminaires. Dans l'Épigravettien récent, apparaissent et se généralisent progressivement des schémas opératoires lamino-lamellaires. L'ensemble des objectifs – outils et armatures – va être réalisé dans le cadre d'un ou plusieurs schémas opératoires communs. Dans les phases les plus récentes, les armatures occupent une place centrale et apparaissent comme les objectifs principaux alors que le reste des outils est aménagé sur des sous-produits parfois très irréguliers (éclats). Les lames perdent progressivement en importance jusqu'à disparaître des assemblages avec l'Épigravettien terminal et le Sauveterrien.

Cette opposition bien marquée fournit un élément de distinction assez nette entre Épigravettien ancien et Épigravettien récent. Une fois définis ces critères, il devient possible de définir une limite entre les deux entités qui ne soit plus calquée sur la chronologie climatique mais établie sur des critères techno-économiques.

Nous avons souligné plus haut l'apparente continuité relevée entre l'EA3 et l'industrie de Campo delle Piane (Olive et Valentin, 2005). Dans cette série, les débitages laminaires sont nettement individualisés et tous les éléments structurants de l'Épigravettien ancien sont encore présents. Un point sur lequel nous reviendrons plus loin renforce cette impression, c'est l'homogénéité des stratégies d'approvisionnement entre l'EA3 et ce site. À riparo Tagliente, plus récent, le constat est en partie similaire : les débitages laminaires restent bien individualisés en regard de la production lamellaire. Le soin particulier apporté à cette composante de la production de supports, avec l'usage du percuteur tendre organique, vient souligner l'importance accordée à ces produits.

La séquence de riparo Tagliente documente ce qui pour nous peut constituer la transition entre l'Épigravettien ancien et l'Épigravettien récent. Nous avons décrit plus haut le contraste entre les niveaux anciens du site (ER1) et les niveaux récents (ER2). Passage qui se situe selon les datations disponibles un peu avant le Bølling. Les sites de l'ER2 viennent ensuite confirmer le constat : les lames perdent leur rôle prépondérant dans la structuration des systèmes de production. C'est aussi au cours de l'ER2 que vont se généraliser les indices d'un important changement dans les stratégies d'approvisionnement, point sur lequel nous revenons plus loin.

Ces faits nous conduisent à proposer de définir la limite entre Épigravettien ancien et Épigravettien récent au niveau de la transition entre ER1 et ER2, soit un peu avant le début du Bølling, autour de 13 200 cal. BCE.

En un sens, cette hypothèse renoue avec l'idée de l'Épigravettien évolué. En revanche, nous tendons à réunir ce qui était l'Épigravettien évolué avec l'Épigravettien ancien plutôt qu'avec le récent, à contre-courant donc de ce qui s'est fait depuis le travail princeps de G. Laplace. Cette discussion ne tient pas de l'ergotage épistémologique. Le choix de définir la limite d'une entité chronologique et de la nommer a, évidemment, des implications dans la perception que nous en avons. Il suffit de rappeler le débat qui a opposé les préhistoriens à propos du choix entre le terme de Badegoulien et celui de Magdalénien 0 (Cheynier, 1939; Sonnevile-Bordes, 1960; Vignard, 1965; Sonnevile-Bordes, 1966; Allain et Fritsch, 1967; Allain, 1968, 1989) ou les implications de la controverse Perigordo-gravettienne (Peyrony, 1934, 1937; Delporte, 1954; Sonnevile-Bordes, 1955, 1960; Pradel, 1961; Peyrony, 1964; Bordes, 1968; Delporte, 1982; Delporte, 1991) pour se rendre compte des implications d'un tel choix terminologique.

Dans notre cas, il s'agit de définir s'il existe une distinction interne précise au sein de l'Épigravettien. Il s'agit de trancher entre une vision monolithique, en un sens celle de G. Laplace ou bien davantage celle d'A. Bietti, d'un Épigravettien évoluant de manière continue depuis la fin du Gravettien, et une vision plus sériée définissant de véritables étapes chronologiques, même au sein d'un processus globalement continu. Notre préférence pour la seconde solution n'implique nullement le rejet d'une continuité évolutive, de même que la démonstration d'une évolution du Magdalénien vers l'Azilien n'a pas conduit à fondre ces deux entités chronoculturelles en une seule.

L'apport de nouvelles études sur des sites de cette période intermédiaire pourra éclairer la discussion. Elles pourraient aussi bien conduire à redéfinir une entité chronoculturelle intermédiaire entre ancien et récent. Il est important que le débat soit ouvert autour de cette limite, initialement conçue comme temporaire.

3.1.4.2 - Synthèse sur le modèle chronologique

La fig. 168 présente une proposition de modèle chronologique tenant compte des éléments discutés plus haut. Il ne s'agit que d'un état des lieux qui devra être débattu et complété à la lueur de nouvelles données.

3.2 - Systèmes de production et territoires

3.2.1 - Stratégies d'approvisionnement

3.2.1.1 - L'extension des territoires d'approvisionnement

Les territoires d'approvisionnement présentent tous une extension géographique importante : fréquemment au-delà de 400 km dans un axe est-ouest.

Aux Enfants, les trois assemblages rendent compte de l'exploitation des mêmes sources de matière première. Dans les trois séries, le territoire d'approvisionnement s'étend de la Provence occidentale aux Apennins ligures, avec des distances au site qui atteignent de part et d'autre plus de 10 jours de marche (près de 200 km). Des circulations de matières premières plus orientales proviennent, pour partie, de Toscane septentrionale (*Scaglia Toscana*) et pour partie, d'Italie centrale (*Scaglia Rossa* et autres). Ces distances très importantes, respectivement 17 et plus de 20 jours de marche (environ 230 et près de 400 km), ne correspondent qu'à des effectifs plus réduits.

On retrouve le même territoire d'approvisionnement pour les assemblages de riparo Mochi A, de la grotte de la Péguière et de Pié Lombard, malgré des effectifs nettement plus limités pour le dernier site. Les collections étudiées en Toscane, Monte Frignone II et Isola Santa, présentent des situations parfaitement analogues même si les sources exploitées sont différentes. Pour ces deux sites, des silex proviennent d'affleurements connus au sud (Livornese) et au sud-est (Apennins, Italie centrale). Pour autant, l'extension reste importante avec des approvisionnements sur des distances de 5 à plus de 10 jours de marche (respectivement 40-60 et plus de 200 km). Un constat similaire a été formulé à plusieurs reprises pour d'autres sites de Toscane septentrionale appartenant à une période de temps comprise entre le Bølling et le début du Dryas récent (Cipriani et al., 2001 ; Dini et al., 2004 ; Tozzi et Dini, 2005, 2007). Pour la plupart de ces sites, des circulations de matériaux sont documentées sous différentes formes et de manière récurrente, depuis l'Italie centrale avec notamment la *Scaglia Rossa* (10 jours de marche ou plus, plus de 200 km), l'Émilie-Romagne avec les *Sabbie Gialle* (plus de 5 jours de marche, environ 70 km), les Apennins avec les silex noirs et/ou le Livornese avec les radiolarites (un peu moins de 5 jours de marche, plus de 40 km).

La très large extension des territoires d'approvisionnement a été soulignée régulièrement pour différents assemblages appartenant à l'Épigravettien. C'est le cas dans les séries de l'Épigravettien ancien (e. g. Bietti et Cancellieri, 2007) avec en particulier la circulation sur de grandes distances de pointes à cran (Broglia et al., 2009) à la fin de cette période. Cette circulation particulièrement importante des pointes à crans se vérifie à la grotte de la Péguière avec l'introduction de telles armatures en silex d'Italie centrale. Les pointes associées à ces silex italiens sont d'ailleurs les plus régulières et présentent certaines caractéristiques qu'on ne retrouve pas pour les autres matériaux. En règle générale, il semble exister un statut particulier des matières premières d'Italie centrale dans le cadre de la production des pointes à cran.

Ces grandes distances d'approvisionnement sont encore relevées au Dryas ancien (Olive et Valentin, 2005) et plus largement au cours de l'Épigravettien récent tardiglaciaire avec des circulations fréquentes de géomatériaux sur 50-80 km à la grotta Continenza (Serradimigni, 2013) ; à Saint Antoine à Vitrolles (Bracco, 2004), dans l'ER2 de la grotta del Clusantin (Duches et Peresani, 2010) ou encore dans des contextes épigravettiens des Balkans de l'Ouest (Montet-White, 1996), dans le bassin du Dniepr (Iakovleva, 2009) et jusqu'en Arménie avec la circulation de l'obsidienne (Liagre et al., 2009). Ces échelles de distances,

qui ne constituent pas une exception dans le contexte du Paléolithique supérieur européen (Féblot-Augustin, 1997, 2009), font écho par ailleurs à celles constatées pour des étapes plus anciennes du Paléolithique supérieur dans plusieurs assemblages de Provence et d'Italie (Bietti, 2006 ; Onoratini et al., 2007 ; Porraz et al., 2010b ; Onoratini et al., 2011)¹¹.

Les distances constatées pour la couche 5 de l'abri Martin sont plus limitées. Les sources italiennes sont absentes de l'approvisionnement et la distance maximale atteint un peu plus de 5 jours de marche (125 km) pour une pièce unique (éclat de réfection de surface de débitage laminaire en silex aptien d'Evenos, 204A1). Cette exception isolée, les distances d'approvisionnement sont limitées à moins de 2 jours de marche (un peu moins de 30 km). La représentativité d'un tel assemblage reste difficile à évaluer en raison du faible effectif. L'éclat en silex d'Evenos n'est pas retouché, sa présence sur le site pourrait suggérer l'occurrence d'une séquence de débitage laminaire sur un nucléus dont l'absence peut s'expliquer autant par le caractère partiel de la collection archéologique que par un possible emport du nucléus hors du site. L'assemblage de l'abri Martin couche 2-3 représente en revanche un net changement d'échelle avec un territoire fortement concentré sur les ressources relativement proches (moins de 2 jours de marche, moins de 30 km) même si une part plus réduite des approvisionnements est réalisée à plus grande distance (environ 5 jours de marche, un peu plus de 100 km). Les quantités en jeu pour ces distances plus lointaines sont minimales (n = 132 ; 4.5 %). Les matières premières concernées proviennent majoritairement d'une même région d'approvisionnement (Provence occidentale) à l'exception des produits en quartz hyalin (n = 4) dont l'origine est à rechercher dans les Alpes. Ainsi, le territoire d'approvisionnement de la couche 2-3 de l'abri Martin conserve une certaine extension, mais le déséquilibre devient net entre un approvisionnement massif à distance relativement réduite et un apport beaucoup plus discret pour des distances plus importantes. Cette mutation du territoire d'approvisionnement pourrait trouver des parallèles dans d'autres contextes de l'Épigravettien terminal. Dans la séquence de la grotta Continenza, M. Serradimigni (2013) évoque un changement perceptible dans les approvisionnements pour le niveau 34 daté à la transition Dryas récent – Holocène et présentant plusieurs caractères proches de ceux constatés dans l'abri Martin. Plus à l'Est, les assemblages des Balkans de la transition à l'Holocène montrent également une mutation radicale des approvisionnements (Mihailović, 2002).

La seule considération spatiale permet donc de constater l'existence de distances d'approvisionnement importantes et une réduction de ces dernières avec l'Épigravettien terminal. Cette vision très restrictive ne permet pas d'aborder la question des modalités et stratégies d'approvisionnement, domaine qui apporte, nous allons le voir, des informations bien plus riches.

3.2.1.2 - Matières premières locales et lointaines : sélections et objectifs

3.2.1.2.1 - Équilibre des approvisionnements

Au cours de ce travail, nous avons utilisé une définition théorique du domaine local en considérant l'aire formée autour du site par les espaces accessibles en moins d'une demi-journée de marche. En d'autres termes, l'espace proche est défini par la possibilité d'un aller-retour journalier. Le temps de trajet est estimé sur la base des cartes coût-distance établies selon un calcul théorique. Afin de nuancer le poids de cette hypothèse, nous avons

11. Nos propres observations sur le Gravettien de la Grotte des Enfants confirment également cette continuité.

d'ailleurs préféré parler d'un espace proche, théorique, au sein duquel devait en toute probabilité se développer le territoire local (équivalent du *foraging radius* des Anglo-Saxons). Dans certaines situations, la présence de ressources siliceuses à peine au-delà du rayon théorique permet d'en discuter la pertinence au cas par cas : si ces matériaux sont traités comme ceux du domaine proche, il faut considérer que le territoire local en dépasse les limites¹² ; s'ils font l'objet d'un traitement différencié, ils peuvent alors confirmer la limite entre local et lointain.

Au sein du territoire d'approvisionnement, la distinction qui oppose matières premières locales et lointaines est théoriquement aisée à établir. Les premières sont exploitées dans le temps d'occupation du site, les secondes relèvent d'imports au moment de l'installation (transport depuis les sites occupés précédemment) et/ou au cours de l'occupation (expéditions logistiques, transferts). Les assemblages étudiés dans ce travail ont révélé des traitements variés vis-à-vis des ressources locales. Aucun des sites étudiés ne se trouve à proximité immédiate de gîtes livrant des matériaux de bonne qualité et la plupart sont proches de sources de matières premières médiocres (sites des Balzi Rossi, grotte de la Péguière, abri Martin, Monte Frignone et Isola Santa). Cette forte contrainte dans l'accès aux ressources est donc un caractère structurant, commun à l'ensemble des sites, qui tend à rendre plus visibles les différentes stratégies adoptées : aucune ressource locale de très bonne qualité ne vient masquer les apports connexes.

Les groupes formés au sein des assemblages par les matières premières locales et les matières premières lointaines relèvent d'une variabilité remarquable (tableau 280). Certains sites représentent des situations extrêmes : Monte Frignone II où la quasi-totalité des matières premières sont locales ou à l'inverse les couches 2-3 et 5 de l'abri Martin où ces

| Matières premières | grotte des Enfants | | | Péguière | riparo Mochi | Pié Lombard | Monte Frignone | Isola Santa | Abri Martin | |
|--------------------|--------------------|----|----|----------|--------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-----|
| | C5 | C4 | C1 | | | | | | 5 | 2-3 |
| locales | 41 | 20 | 26 | 17 | 30 | 41 | 99 | 55 | 2 | 4 |
| non locales | 59 | 80 | 74 | 83 | 70 | 59 | 1 | 45 | 98 | 96 |

tableau 280 : *Fréquences des matières premières locales et non-locales dans les différents assemblages.*

dernières sont presque absentes. Ce second cas traduit un désintérêt presque total pour des silex particulièrement médiocres.

Le site de Monte Frignone II est installé sur un affleurement de matière première. Ces dernières sont mobilisées dans la mise en place de débitages lamino-lamellaires rarement menés à terme : il s'agit principalement de tests, de préparations de nucléus et plus rarement de la mise en place des premières étapes du débitage. Ce cas illustre à l'évidence un site dont l'occupation est fortement marquée par la récolte de matières premières qui sont ensuite transportées hors du site¹³. Les rares ressources non-locales documentées dans l'assemblage se présentent sous forme de produits transformés : supports bruts (1 lamelle, 1 éclat) ou retouchés (1 lame tronquée, 1 microgravette). Le contraste est évident : il n'y a, dans le cas des matières premières non-locales, aucun indice de débitage sur place et les produits sont apportés finis. La microgravette en radiolarite est impactée. Elle est associée à de rares armatures en matières premières locales : impactées (n = 3), à l'état d'ébauche (n = 3) ou

12. Le caractère un peu arbitraire du calcul des temps de trajets et son imprécision évidente sont largement suffisants pour expliquer cette contradiction entre calcul théorique et constat factuel.

13. Il faudrait dire pour être rigoureux « transportés hors de la zone fouillée ». Les matériaux peuvent avoir été déplacés de quelques mètres ou de plusieurs dizaines, voire centaines de kilomètres. Cette dimension nous échappe totalement à cette étape de la réflexion.

| Catégorie de distance aux gîtes de matière première | Enfants | | | Mochi |
|---|----------|----------|----------|----------|
| | couche 5 | couche 4 | couche 1 | couche A |
| Locale | 39 % | 19 % | 24 % | 29 % |
| Intermédiaire | 3 % | 6 % | 4 % | 4 % |
| Lointaine | 58 % | 75 % | 71 % | 67 % |

tableau 281 : Proportions des matières premières en fonction de leur distance au site.

à fracture non-diagnostique (n = 5). Aucune pointe finie n'est intacte. Ces différents éléments témoignent d'une activité cynégétique et/ou d'une activité de renouvellement des projectiles menée sur place (abandon des pointes endommagées, production de nouvelles armatures). Dans le cas des matières premières locales, la présence de pièces impac-

tées peut témoigner d'une utilisation immédiate d'une partie de la production ou du retour d'armatures ayant transité au sein du territoire.

Les sites d'Isola Santa et de l'abri Martin ont en commun un apport massif depuis une source de matière première relativement proche analogue à l'espace intermédiaire défini dans d'autres contextes (Geneste, 1985 ; Binder, 1998 ; Porraz, 2005). À Isola Santa, 55 %¹⁴ des matériaux exploités sont considérés comme locaux et 39 % sont issus de sources situées à moins de 2 jours de marche. La fréquence des silex originaires de distances plus importantes n'atteint pas 5 %. Dans la couche 2-3 de l'abri Martin, les silex des bassins nord-varois représentent 60 % de la série, la seconde source étant constituée par les silex des plateaux calcaires avec 25 %. Là encore, les matières premières relevant de distances supérieures à deux jours de marche représentent moins de 5 % des pièces.

À Isola Santa, la fabrication d'armatures et celle de grattoirs et de supports allongés utilisés bruts ou peu retouchés sont réalisées sur l'ensemble des matières premières et nous n'avons relevé aucune différence de traitement entre les ressources locales et celles qui se situent jusqu'à 2 jours de marche. Seules les silex d'origine plus lointaine font l'objet de productions plus régulières (débitage sur silex de la Maiolica), voire totalement différentes (lame en Scaglia Rossa). Pour l'abri Martin, la situation est globalement comparable : les matières premières locales de qualité extrêmement médiocre ne sont que très peu retouchées (taux de retouche de 16 %) mais les catégories d'outils concernées recouvrent la diversité commune au reste de l'assemblage. Plus généralement, aucune différence nette n'apparaît dans le traitement des matières premières en fonction de la distance d'approvisionnement. Nous verrons plus loin qu'il existe en revanche de vraies différences dans la forme d'arrivée des matériaux entre les silex dont les sources sont situées à moins de 2 jours de marche et ceux qui proviennent d'affleurements lointains (Provence occidentale et Alpes).

Mis à part ces cas isolés, les matières premières locales ne sont jamais majoritaires dans les autres assemblages. Pour la grotte des Enfants et pour riparo Mochi, deux sites qui sont distants de quelques mètres à peine, les situations sont parfaitement identiques. Des matériaux locaux (silex de Ciotti : MPALP_305) sont disponibles en quantité importante mais restent de qualité médiocre. Au-delà de l'aire locale, des ressources relativement proches sont connues : à l'est les silex de Perinaldo (MPALP_105), de bonne qualité, à l'ouest ceux de l'arc de Nice (MPALP_211 et MPALP_307) plus médiocres. Les silex locaux représentent des proportions comprises entre 20 et 40 % des assemblages alors que les sources situées juste au-delà restent toujours anecdotiques. Ce constat est important : alors que les silex de Perinaldo constituent une ressource de qualité nettement meilleure que les silex de Ciotti, ils ne sont jamais bien représentés et apparaissent mineurs en regard de silex qui se situent à des distances bien plus importantes (tableau 281).

14. Les pourcentages donnés ici prennent compte des indéterminés.

Une telle sous-représentation met en évidence une discontinuité au sein du territoire d'approvisionnement et une distinction entre deux espaces (local et lointain), non plus théorique mais appuyée par un constat factuel. Dans un espace donné, dont la limite maximale se situe ici en deçà de 1 journée de marche (un peu moins de 15 km), la distance commande les choix effectués dans l'approvisionnement. Au sein de cet espace territorial, des matières premières, même de qualité médiocre, peuvent être exploitées en quantité conséquente. Au-delà de cette limite, en revanche, les quantités importées ne répondent plus à un modèle fondé sur l'accessibilité en termes de distance/coût et il nous faut chercher ailleurs les facteurs qui commandent la représentation quantitative et qualitative des différents silex.

| Catégorie de matière première | | grotte de la Péguière | Pié Lombard |
|-------------------------------|----------------|-----------------------|-------------|
| Locale | Locale | 16 % | 41 % |
| Intermédiaire | Nord-var | 41 % | 48 % |
| | Autres régions | 1 % | 6 % |
| Lointaine | Lointaine | 43 % | 6 % |

tableau 282 : *Fréquence des matières premières dans les industries de Pié Lombard et de la Péguière en fonction de la distance au site.*

Le même constat peut être fait dans les deux autres assemblages (tableau 282). Pour la grotte de la Péguière, différentes ressources, théoriquement disponibles au-delà du domaine local, sont totalement inexploitées (régions Ventimiglia et Caussols) ou ne sont représentées que de manière très discrète (régions Estérel et Perinaldo, resp. $n = 2$ et $n = 3$), alors que les silex des bassins nord-varois, provenant de distances équivalentes ou supérieures, forment un effectif important (41 % de l'assemblage). Ce déséquilibre signale une sélection en faveur des meilleures sources disponibles (en quantité comme en qualité) dans un rayon d'environ deux jours de marche. Pour le site de Pié Lombard, situé dans la même aire géographique, les proportions assumées par les différentes catégories de territoires sont très nettement différentes. En revanche, la situation vis-à-vis de l'espace intermédiaire est la même : les matières premières des bassins nord-varois constituent l'essentiel des matériaux exploités dans un rayon d'un peu plus de deux jours de marche alors que des ressources plus proches ou à des distances équivalentes ne sont pas représentées (région Estérel notamment) ou restent discrètes (région Caussols). Là encore, au-delà de l'espace local, la qualité des affleurements – ou un autre paramètre – semble primer sur la distance au site dans la sélection des matériaux exploités.

Les assemblages examinés valident donc la distinction entre un espace local et un espace lointain. Au sein du territoire local, la proximité des matières premières détermine leur utilisation, même si elles sont de qualité médiocre. Au-delà, la distance perd de son influence au profit d'autres facteurs de sélection, parmi lesquels la qualité semble tenir une part majeure. La perception d'un espace intermédiaire bénéficiant d'un traitement techno-économique individualisé se limite en revanche aux séries de la couche 5 d'Isola Santa et de la couche 2-3 de l'abri Martin. Les deux sites les plus récents de notre corpus (resp. ER3b et Épigravettien terminal) et l'apparition d'un espace intermédiaire pourraient matérialiser une modification des stratégies d'approvisionnement par rapport aux périodes antérieures.

Les données disponibles par ailleurs sont limitées. La grotta Continenza dans les Abruzzes semble bien appuyer notre propos (Serradimigni, 2013) puisque les niveaux attribués à l'Épigravettien terminal témoignent d'un regain d'intérêt pour les matières premières locales. Bus de la Lum (Peresani et al., 2000), site de Vénétie appartenant à l'ER3b, n'apporte aucune certitude : au-delà des matières premières locales, exploitées malgré leur qualité médiocre, les matériaux les mieux représentés sont à la fois les plus lointains et ceux présentant les meilleures aptitudes au débitage. En revanche, le territoire d'approvisionnement semble restreint à un espace resserré qui ne dépasse pas 20 km de rayon. Ces données ne sont cependant issues de la seule détermination d'un échantillon de nucléus et doivent donc être considérées comme préliminaires. À Saint-Antoine, on retrouve un territoire relativement réduit dans

un rayon d'une trentaine de kilomètres autour du site (Stouvenot, 1996), surtout orienté vers le sud. Une certaine diversité des sources et l'absence de matériaux locaux pourraient constituer des parallèles avec la situation des sites de notre corpus. À riparo la Cogola US19 (ER3b), la quantité de pièces rapportée aux différentes matières premières comprises dans un rayon de 12km autour du site ne décroît pas strictement avec la distance (Bertola et Cusinato, 2004) : les plus lointains (*Scaglia Rossa*) étant plus représentés que ceux de la *Scaglia variegata* situés à une distance intermédiaire. Les matières premières locales sont en revanche abondamment mobilisées (*Biancone*).

Ces exemples ne suffisent pas à confirmer le constat fait sur notre corpus d'étude. Il faudrait systématiser les observations dans des contextes contrastés pour pouvoir avancer une hypothèse plus aboutie.

3.2.1.2.2 - Traitement différencié des matières premières locales

Tous les sites de notre corpus sont, nous l'avons dit, liés à des matières premières locales médiocres. Ce contexte particulier permet d'interroger les stratégies mises en place dans l'exploitation de ces ressources immédiatement disponibles mais qui ne sont pas toujours idoines pour la mise en place des schémas opératoires conçus par les tailleurs. Il s'agit alors d'étudier d'éventuelles adaptations des schémas opératoires à ces matériaux, voire la conception de schémas propres à ces matières premières. Les objectifs portés par les débitages réalisés sur les matières premières locales peuvent alors diverger de ceux motivant l'exploitation des ressources non-locales.

Dans la couche 1 de la grotte des Enfants, les matières premières des Apennins ligures dominant par rapport aux matières premières locales des poudingues à *Microcodium* et, nous l'avons dit, dans un cas comme dans l'autre, des blocs sont apportés bruts et sont mobilisés pour la mise en place des deux chaînes opératoires de débitage mises en évidence sur le site : débitage lamino-lamellaire et débitage lamellaire autonome. Pourtant, malgré ces traitements équivalents, les contrastes de qualité des matières premières induisent certaines différences dans la production effective. Elle s'exprime dans le taux de retouche, très différent entre les ensembles locaux (de 5 à 17 %) et les ensembles des Apennins ligures (13 à 44 %). La diversité des outils retouchés est également contrastée puisque plusieurs catégories (troncatures et burins) sont absentes des ensembles locaux. Ces derniers ne comptent par ailleurs pour seule armature qu'un unique triangle, alors que les matières premières des Apennins ligures livrent 25 armatures au total, tous types confondus. Ce contraste n'existe pas à riparo Mochi où les ensembles locaux ont des taux de retouche inférieurs à 13 % et les ensembles lointains (ligures ou provençaux) ont des taux compris entre 4 et 30 % (pour les ensembles où un débitage sur place est documenté). Les outils retouchés y sont cependant moins diversifiés pour les matières premières locales (triangles et pièces à coches sont absents de ces ensembles), mais on remarque que les catégories représentées ou non ne sont pas les mêmes que pour la grotte des Enfants.

Le faible taux de retouche est une constante pour les matières premières locales dans les deux sites. Il peut être la conséquence d'une faible régularité des supports comme il pourrait signaler une utilisation brute d'une partie des produits. Dans un cas comme dans l'autre, il existe donc une différence entre matières premières locales et matières premières lointaines, différence de degré (taux de retouche, diversité des outils produits) mais pas de nature (mêmes schémas opératoires, mêmes objectifs globaux). Si ces différences sont liées à la qualité des

matières premières locales (médiocre), hypothèse qui nous semble probable, alors il peut y avoir, dans ces aptitudes inégales au débitage, une justification au choix d'importer des matériaux lointains.

Dans l'industrie de Pié Lombard, des contrastes plus nets se font jour entre matières premières locales et non-locales. Pour les premières, seul le débitage lamino-lamellaire, orienté vers une production d'outils (grattoirs, lames retouchés) est représenté. Le débitage lamellaire sur tranche destiné à la fabrication des armatures est, quant à lui, propre aux matières premières lointaines. Cette petite nuance dans les objectifs souligne une forte anticipation du besoin en armatures sur le site (apports de produits finis et de réserves de matière première spécialement orientées vers cette production) et une plus grande souplesse dans la satisfaction des besoins en outils (apports complétés par une production à partir de ressources locales médiocres). Les débitages mis en place sur les silex locaux sont menés en suivant le même schéma opératoire et avec les mêmes objectifs que pour les autres, la qualité des matières premières en limitant drastiquement la régularité et la productivité.

Dans la couche 5 d'Isola Santa, on observe que les différentes ressources (*Scaglia toscana* locales, radiolarites du *Livornese* et silex noirs des Apennins provenant de l'espace intermédiaire) sont exploitées selon les mêmes modalités et avec des objectifs parfaitement identiques. Les différences de qualités entraînent en revanche une production accrue d'éclats pour les premières, éclats qui sont mobilisés pour la fabrication des grattoirs, alors que les autres sont plus productives en lames régulières utilisées pour différents outils, en particulier des lames retouchées. Dans l'assemblage de l'abri Martin, les matières premières locales, de très mauvaise qualité, sont à peine exploitées et représentent des quantités très faibles. Manifestement, ces matériaux ne permettent pas d'envisager une production suffisante d'outils et d'armatures et cette défaillance représente une raison suffisante à l'introduction de matières premières plus lointaines. En revanche, les modalités de débitage mises en place ne présentent pas de variation significative par rapport aux matériaux apportés depuis des distances plus importantes. Ce constat s'étend à l'ensemble des approvisionnements y compris pour les plus longues distances.

Ainsi, dans les assemblages de l'ER3 et de l'Épigravettien terminal, les traitements techniques sont globalement identiques vis-à-vis des différentes matières premières, quelle que soit la distance d'approvisionnement associée. Des qualités parfois très contrastées entraînent cependant une certaine différenciation des productions : régularité, productivité. Cette différence se matérialise dans la sélection des supports d'outils.

La situation est différente pour les couches 5 et 4 de la grotte des Enfants et pour la grotte de la Péguière. Dans ces trois assemblages, nous avons reconnu l'existence de débitages d'éclats allongés irréguliers, généralement réalisés au percuteur minéral dur. Ces schémas opératoires concernent essentiellement les matières premières locales. Cette relation matières premières locales / débitages d'éclats allongés n'est pas tout à fait systématique. Il existe par exemple dans la couche 5 de la grotte des Enfants des débitages réalisés sur une matière première locale de qualité un peu supérieure à la moyenne où le schéma opératoire laminaire classique est appliqué. À l'inverse, certains silex issus des gîtes nord-varois (2-5 jours de marche, 70-90 km) ont fourni des blocs de qualité médiocre qui sont alors exploités en suivant les modalités du débitage d'éclats allongés. Les schémas opératoires de ces débitages d'éclats apparaissent très clairement comme des adaptations simplifiées des modalités laminaires (réduction au strict minimum des procédés d'aménagement et d'entretien, utilisation du percuteur dur). Cette simplification est associée à une plus grande souplesse dans la poursuite du débitage (changements de plans de frappes) et dans les objectifs de production (large gamme d'éclats

plus ou moins allongés). La retouche des produits est plus discrète que pour les productions laminaires, limitée généralement à la régularisation de certains bords tranchants (racloirs). Enfin, la chaîne opératoire de débitage est menée de bout en bout sur le site à partir des matières premières brutes, ce qui n'est pas le cas des débitages laminaires.

Cette dissociation des objectifs entre matières premières locales et lointaines a un corollaire évident : la nécessaire anticipation des besoins en supports laminaires qui passe presque intégralement par l'apport de matériaux allochtones quand les ressources disponibles localement ne sont pas en mesure de répondre à ces objectifs. Une question à laquelle nous n'avons pas de réponse évidente se pose en revanche : les objectifs auxquels répond la production d'éclats allongés sont-ils propres à cette catégorie de produits ou sont-ils un « sous-objectif » habituellement assuré par les productions laminaires ? En d'autres termes, il s'agit de se demander si la réalisation de ces débitages existerait dans un contexte où les matériaux seraient de bonne qualité, afin de répondre à un objectif bien défini, ou s'il n'existe que par nécessité dans ce contexte lithologique particulier. De la réponse à cette question dépend le statut accordé à ces productions : pratique opportuniste dénotant une certaine souplesse, traduction pratique d'un objectif bien défini ou production expédiente.

Pour résoudre cette ambiguïté, deux types d'information seraient nécessaires. La première est l'analyse tracéologique de ces éclats et des lames dans les différents assemblages. Une telle étude permettrait d'identifier la convergence où la divergence de fonctions assurées par ces deux catégories de produits. La seconde consiste à considérer d'autres assemblages situés dans des contextes où les matières premières locales sont mobilisables pour les débitages laminaires. Sur ce second point, comme pour le premier, les informations manquent cruellement. L'industrie de Madonna dell'Ospedale, site localisé à proximité immédiate de ressources de bonne qualité, constituerait un excellent test. Dans l'étude consacrée à cet assemblage, E. Cancellieri (2010) n'identifie pas une telle production, mais la problématique de son étude ne l'amène pas à développer réellement cet aspect. La présence de nucléus présentant une surface de débitage relativement large pourrait en être un indice mais seule une étude détaillée des modalités opératoires associées à différents types de produits permettrait de confirmer/infirmier la présence de débitages d'éclats indépendants des productions laminaires.

Indice plus solide, mais issu de contextes plus récents, une production d'éclats qui peut sembler équivalente à plusieurs égards, a été reconnue par C. Montoya dans les industries de l'ER1 et de l'ER2 de Vénétie (Montoya, 2004, 2008b). Cet auteur a bien mis en évidence la différence entre productions d'éclats et productions laminaires en relevant deux éléments de variation : (1) la simplification des modes opératoires et (2) la sélection initiale de blocs différents, présentant dans le cas des débitages d'éclats une longueur plus réduite de la surface de débitage. Ce qui nous intéresse particulièrement, c'est que dans les sites étudiés par C. Montoya, la sélection de supports différents semble s'effectuer aux dépens des mêmes sources de matières premières et peut alors apparaître comme un acte volontaire lié à un objectif de production divergent.

En tout état de cause, et dans l'attente des données manquantes, un élément peut être pointé qui semble appuyer l'idée d'objectifs divergents : le faible taux de retouche des éclats. À peine avancé, cet argument appelle une réserve : l'absence de retouches latérales, pourrait n'être liée qu'à la durée d'utilisation (absence de raffûtage des tranchants) et ne pas impliquer une différence d'objectif. Cela dit, même en admettant cette idée, la diversité des outils associés aux éclats n'en est pas moins bien plus réduite que pour les lames. Les premiers ne peuvent donc représenter, au plus, qu'un sous-objectif des débitages laminaires.

Les sites de l'Épigravettien ancien documentent donc un rapport aux matières premières locales différent des sites récents, examinés plus haut. Les ressources disponibles localement sont ici mobilisées dans des schémas opératoires différents de ceux qui sont appliqués aux ressources importées. Alors que, dans les sites récents, nous ne relevions que des différences de qualité, il y a dans les sites anciens une vraie distinction entre deux composantes de la production.

3.2.1.2.3 - Sélection des matières premières

Nous avons principalement opposé, pour le moment, les matières premières locales et lointaines. L'importance prise par ces dernières dans l'ensemble des schémas d'approvisionnement conduit à s'intéresser plus en détail sur la constitution des apports lointains. Contrairement à certains sites évoqués plus haut, les quantités transportées vers le site depuis les différentes sources ne sont pas systématiquement liées à la distance au site (annexe 6 : fig. 24, page 993) et, dans plusieurs cas, des sources éloignées sont mieux représentées que d'autres, plus proches du site. Ce déséquilibre indique l'existence de facteurs autres que la distance dans la constitution des apports vers le site, facteurs que nous allons chercher à caractériser.

Ainsi, dans la couche 1 de la Grotte des Enfants, les matières premières les mieux représentées au sein de l'assemblage correspondent aux silex des Apennins ligures (MPALP_102 et MPALP_105 ; 30 % de l'assemblage) auxquels s'ajoutent les radiolarites de la même région (MPALP_101 ; 16 %). Ces matériaux représentent un effectif plus important que les silex locaux (MPALP_305 ; 27 %) et que plusieurs sources de silex, parfois de bonne qualité, se trouvant à des distances intermédiaires. Dans la couche 4 du même site, la situation est encore plus nette : les matières premières locales ne représentent plus que 19 % de l'assemblage, les sources ligures près de 33 %. Des matières premières situées à des distances plus faibles, entre 5 et environ 10 jours de marche, représentent pour leur part des proportions de 14 % et 21 %. Enfin, dans la couche 5 du site, les matières premières locales prennent une plus grande importance numérique (38 %), mais ce sont encore des sources très lointaines à plus de 10 jours de marche (Provence occidentale, 24 % ; Nord-Var, 14 % et Apennins ligures, 11 %) qui viennent former les plus grands apports en matières premières non-locales.

C'est encore le cas dans la couche A de riparo Mochi : on distingue très nettement une représentation préférentielle de certaines matières premières alors que d'autres sont délaissées et il n'existe aucune diminution des quantités apportées entre les différents groupes de ressources situés à 5, 10 et plus de 11 jours de marche (resp. 18 %, 20 % et 23 %). À Pié Lombard, malgré l'exploitation de différents matériaux se situant à moins d'une journée de marche, ce sont les silex nord-varois, à plus de 2 jours de marche, qui fournissent plus de 50 % de l'assemblage. Dans les couches 5 et 2-3 de l'abri Martin, les matières premières des plateaux jurassiques, situées à un peu plus d'une journée de marche (10-15 km), sont très nettement moins exploitées que celles des bassins nord-varois à près de 2 jours de marche (25-30 km). La couche 5 d'Isola Santa, enfin, est la seule à présenter une exploitation décroissante avec la distance : 57 % des matières premières proviennent de sources se situant à moins de 2 jours de marche (16 km) ; 18 % et 22 % de sources respectivement situées à un peu moins de 4 et plus de 5 jours de marche (47 et 59 km) et seulement 2 % des matières premières viennent de gîtes situés à plus de 9 jours de marche (plus de 160 km).

Ces premières observations sont faites à grande échelle. L'analyse des matières premières exploitées au sein des différents espaces permet d'envisager un autre aspect des stratégies d'approvisionnement. Des différences entre les assemblages sont sensibles, particulièrement

| Aire géographique d'origine | grotte des Enfants | | | Péguière | riparo Mochi | Pié Lombard | Abri Martin | |
|-----------------------------|--------------------|----|----|----------|--------------|-------------|-------------|-----|
| | C5 | C4 | C1 | | | | 5 | 2-3 |
| Provence occidentale | 12 | 11 | 8 | 10 | 10 | 2 | 1 | 4 |
| Bassins nord-varois | 11 | 17 | 7 | 18 | 8 | 4 | 5 | 11 |
| Apennins ligures | 11 | 9 | 11 | 12 | 6 | 1 | | |

tableau 283 : Nombre de types pétrographiques différents par aire d'origine dans les assemblages.

là où la diversité des sources disponibles est importante : en Provence occidentale et dans les bassins nord-varois. Le tableau 283 présente le nombre de types de silex reconnus dans les différents assemblages pour les principales aires géographiques¹⁵. Cette indication reste imparfaite, le nombre de types définis dépend aussi de notre capacité à les distinguer, qui diminue avec l'altération du matériel (on le sous-estime très probablement à l'abri Martin) et de l'effectif total de l'assemblage (Pié Lombard et la couche 5 de l'abri Martin ne peuvent donc pas être pris en considération ici). Pour autant, une impression générale ressort de l'examen de ce tableau : les assemblages correspondant à l'Épigravettien ancien (couche 4 et 5 de la grotte des Enfants, grotte de la Péguière) présentent des diversités plus importantes que ceux de l'Épigravettien récent. Cette différence est particulièrement nette pour l'Épigravettien ancien à crans et pour les ressources nord-varoises.

Si l'on considère les sites des Balzi Rossi (grotte des Enfants, riparo Mochi), on constate en revanche que la diversité des types représentés dans les assemblages pour les matières premières locales est invariante. Le nombre de types est même plus élevé pour les assemblages récents (riparo Mochi A, n = 8 et couche 1 de la grotte des Enfants, n = 7) que pour les assemblages anciens (couches 5 et 4 de la grotte des Enfants, resp. n = 6 et n = 5). Ces données semblent indiquer une stabilité des modalités de sélection pour les matières premières locales sur toute la durée de l'Épigravettien aux Balzi Rossi. Dernière remarque, il existe une opposition évidente du point de vue de la sélection entre les matières premières locales et lointaines. Il existe une dichotomie constante, que nous avons déjà notée par ailleurs, entre le domaine local où les matières premières sont récoltées sans prise en considération majeure de leur qualité, et un domaine lointain pour lequel un tri qualitatif est opéré.

Des exceptions à ce modèle existent parfois et certaines matières premières de qualité médiocre circulent sur des distances importantes. Ainsi, dans la couche 1 de la grotte des Enfants rencontre-t-on 4 pièces en chaille des *Dolomie di San Pietro dei Monti* (MPALP_103), matière première très médiocre affleurant à plus de 5 jours de marche du site (75 km). Dans la couche 4 du même site, on trouve 3 produits issus des rhyolithes de l'Estérel dont les sources sont situées à plus de 5 jours de marche également (125 km) et dont l'aptitude à la taille est plus que médiocre. Enfin, les mêmes rhyolithes sont présentes (n = 2) dans la série de la grotte de la Péguière, pour une distance, il est vrai, plus réduite (1-2 jours de marche, 30 km). Dans les trois cas évoqués, il s'agit de produits isolés, au sens où ils ne sont associés à aucun élément attestant d'un débitage sur place. Ces éléments sont introduits sur le site après avoir été débités ailleurs. Ils sont des témoins discrets de l'exploitation d'espaces pauvres en matières premières. Dans ces environnements, l'équipement peut être complété par l'exploitation des ressources locales même si elles sont de qualité médiocre : c'est ce que nous observons sur tous les sites étudiés. Une part de ces produits semble donc entrer en circulation au sein du territoire dans des proportions qui demeurent somme toute discrètes. On notera ici l'absence systématique des matières premières propres aux Balzi Rossi dans tous les autres sites étudiés, ceci malgré leur utilisation localement massive.

15. Monte Frignone II et Isola Santa n'ont pas été intégrés à ce tableau puisqu'ils correspondent à des sources d'approvisionnement très différentes.

L'ensemble de ces observations, relativement monotones sur toute la durée de l'Épigravettien, signale à notre avis une collecte raisonnée des matières premières. Cette sélection plus ou moins visible selon les contextes nous semble aller à l'encontre de l'hypothèse d'une récolte systématiquement intégrée aux déplacements de subsistance et tend à mettre en valeur l'existence de stratégies d'approvisionnement bien structurées.

3.2.1.3 - Circulations de blocs, circulations d'outils

Après avoir examiné l'extension des territoires d'approvisionnement et les traitements propres aux matières premières locales et non-locales, nous allons maintenant nous pencher sur les formes de circulation des matières premières.

3.2.1.3.1 - Formes de la matière première en circulation

Dans les sites de l'Épigravettien ancien, nous avons largement décrit l'importance des apports réalisés au travers de la circulation d'outils, de supports bruts et de nucléus. L'apport sur le site de supports débités, retouchés ou non, s'illustre notamment par la grande diversité des matières premières et par la présence récurrente d'ensembles ne comptant qu'une pièce isolée. Parallèlement, nous avons reconnu la réalisation sur place de courtes séquences de débitage représentées par quelques produits et déchets (réfections de plan de frappe, entretien de la surface de débitage, accidents de débitage). Ces ensembles signalent une forme de circulation des matières premières un peu différente sur laquelle il convient de s'attarder. Différentes étapes de la chaîne opératoire sont représentées sans que l'intégralité de la séquence de débitage ne soit documentée. Des déséquilibres, au mieux, ou plus fréquemment l'absence de certains segments de la chaîne opératoire sont systématiques. Ces profils techno-économiques signent la réalisation sur place de certaines étapes du débitage sur des nucléus qui sont transportés au cours des déplacements.

Le même phénomène a en effet été constaté dans les Abruzzes par E. Cancellieri dans l'assemblage épigravettien ancien de la grotta di Pozzo (Cancellieri, 2010). Dans la même région, l'apport dominant sous forme de supports débités est également constaté dans l'ERI de Campo delle Piane (Olive et Valentin, 2005). Dans un contexte plus récent (ER2), le petit ensemble lithique découvert dans la sépulture de riparo Villabruna (Aimar et al., 1992 ; Broglio et Villabruna, 2001) nous semble être un bon exemple de la constitution d'un *personal gear* : il s'agit d'une série de six objets comprenant une lame retouchée (couteau à dos), une lame brute, un nucléus, un galet (identifié comme retouchoir par C. Montoya, 2004), une pointe en os portant des stries et une boule de propolis mélangé à de l'ocre. Les trois objets lithiques documentent directement les trois formes de circulation de la matière première : outils retouchés, supports bruts et nucléus en cours d'exploitation.

Pour les sites de l'ER3 et de l'Épigravettien terminal, les formes de circulation sont en partie différentes. Dans la couche 1 de la grotte des Enfants, il existe bien un import de produits débités hors du site (supports bruts, outils retouchés, armatures) comme pour les sites anciens, mais cette forme est associée à une seconde : l'introduction de blocs bruts en quantité conséquente. Cet apport de blocs n'est évidemment ni nouveau, ni inattendu dans le cas des matières premières locales ; en revanche, il représente une originalité pour ce qui concerne des matières premières lointaines, en l'occurrence les silex et radiolarites des Apennins ligures (plus de 10 jours de marche du site, près de 200 km). Constat important : l'importation de blocs bruts concerne essentiellement cette source de matériaux particuliers et ne se généralise pas à la totalité des affleurements exploités dans le territoire. Il existe une

relation particulière entre le site et ces ressources alors même que le territoire d'approvisionnement comprend d'autres régions d'approvisionnement, de qualité équivalente voire meilleure à des distances plus réduites.

Dans l'industrie de l'abri Pié Lombard, une part majeure de l'assemblage retouché est formée par l'abandon sur place d'armatures fracturées, généralement impactées, produites en dehors du site¹⁶. Malgré un effectif limité, cet assemblage relève d'un territoire d'approvisionnement aussi étendu que le précédent. Il comprend une petite production d'éclats sur des matières premières locales médiocres, mobilisées pour compléter l'équipement de manière apparemment ponctuelle. En parallèle, l'import de matières premières d'origine plus ou moins lointaine est réalisé sous deux formes bien distinctes. D'une part des armatures et des outils (grattoirs, lames retouchées ou brutes, lames à encoches) pour lesquels on constate une importante diversité de types et qui impliquent tout le territoire d'approvisionnement, c'est la seule forme représentée pour les distances les plus élevées (Provence occidentale et Apennins ligures). D'autre part, des blocs de matière première destinés à la réalisation de débitages lamellaires sont apportés depuis des sources non locales situées à des distances comprises entre 2 et 5 jours de marche (30-50 km). Ils documentent une anticipation forte des besoins en supports lithiques : il s'agit exclusivement d'éclats et de volumes équivalents en morphologie destinés à la mise en place d'un débitage lamellaire sur tranche afin de produire des supports pour la fabrication d'armatures. À riparo Mochi, la situation semble comparable à celle de Pié Lombard, même si les effectifs ne souffrent aucune comparaison. Les outils sur lames en matières premières lointaines sont importés, l'occurrence de débitages réalisés sur place reste faible et ne concerne apparemment que les phases lamellaires de la production. Des armatures sont importées finies, d'autres sont produites sur place dans le cadre de débitages sur lames/éclats. Nous ne sommes pas en mesure de définir si ces volumes redébités sont apportés dans cette optique ou s'il s'agit d'une procédure de recyclage d'outils. Les matières premières locales sont de meilleure qualité qu'à Pié Lombard. Des outils et des armatures sont produits sur place à partir de ces dernières et viennent compléter l'équipement formé des apports lointains. Le cas de Monte Frignone est à part. Les matières premières non locales y sont quasi-absentes et les seuls apports sont réalisés sous forme de produits finis (outils et armature).

La couche 5 de l'abri Martin, en raison des limites de l'assemblage archéologique, ne peut pas réellement être prise en compte ici. Tout au plus notera-t-on l'impression d'un apport réalisé principalement sous forme de produits (outils, supports bruts, armatures) résultant de la rareté des indices de débitage sur place. L'éclat de réfection de plan de frappe qui correspond à la matière première la plus lointaine du site pourrait relever de la circulation de nucléus en cours de débitage démontrée pour d'autres sites.

Dans le cas d'Isola Santa, deux formes d'apport s'opposent clairement. D'une part, la majorité des matériaux, ceux qui sont issus du domaine local et intermédiaire, sont apportés sous forme de blocs bruts ou à peine dégrossis pour être entièrement débités sur place. D'autre part, les matières premières les plus lointaines (Scaglia Rossa, Maiolica) sont apportées dans des états de transformations divers : lame, outils finis, supports bruts, nucléus en cours de débitage. Même opposition pour la couche 2-3 de l'abri Martin où nous avons pu reconnaître l'apport dominant de blocs bruts destinés à être débités sur place pour la fabrication

16. Les supports pour le moins sont produits hors du site et aucun élément ne documente un débitage sur place. La production des armatures proprement dite n'est pas directement documentée (pas d'ébauche), mais les conditions de gisement engagent à la prudence sur cet aspect. La retouche de supports apportés est une hypothèse qui ne peut être réellement exclue.

de l'outillage et des armatures pour la très grande majorité des matières premières quelles que soient les sources d'approvisionnement mobilisées. Seules exceptions, les matières premières de Provence occidentale et du quartz hyalin, c'est-à-dire les sources les plus éloignées du site, qui correspondent à des formes d'introduction diversifiées intégrant des produits et/ou supports bruts et des blocs de matière première.

Apparaît donc une évolution assez nette dans les formes transportées vers les sites en fonction des différentes étapes chronologiques : pour l'Épigravettien ancien, l'essentiel des circulations se fait sous la forme de produits transformés alors que dans l'ER3, la circulation de blocs bruts, y compris sur des distances importantes, devient une modalité dominante. Ce phénomène s'affirme pour l'ER3b et l'Épigravettien terminal où il se double d'une différenciation des apports lointains (produits transformés) par rapport aux apports depuis le domaine local et intermédiaire (blocs bruts).

3.2.1.3.2 - Transporter des armatures ou des réserves de matière première ?

Toutes les industries étudiées comportent une proportion plus ou moins grande d'armatures. Dans certains sites, ces dernières définissent l'objectif principal du débitage (e. g. Pié Lombard, Isola Santa couche 5, abri Martin couche 2-3). Nous allons nous pencher ici sur les matières premières utilisées pour leur fabrication et sur leur état d'arrivée sur les sites, deux solutions s'opposant en théorie : l'import d'armatures finies et/ou de supports bruts¹⁷ ou de blocs de matière première destinés à leur fabrication.

Dans les assemblages de l'Épigravettien ancien, les débitages lamellaires sont mis en place en grande partie à partir de lames et/ou d'éclats, plus discrètement par réduction de nucléus laminaires. Dans le cas de la couche 5 de la grotte des Enfants, la diversité des matières premières utilisées est importante : elle couvre la quasi-totalité du territoire d'approvisionnement à l'exclusion notable, des silex locaux. Les microgravettes constituent la catégorie principale (en termes numériques) pour la globalité de l'assemblage, mais aucune n'est documentée pour les matières premières les plus lointaines (Toscane septentrionale, Italie centrale). À l'opposé, les silex des bassins nord-varois sont nettement surreprésentés (34 %) pour cette catégorie de pointes en regard de ce que pèsent ces matériaux sur la totalité de l'assemblage (15 %). Le rapport s'inverse pour les armatures sur lames (pointes à dos, pointes à cran) : les matières premières du corridor littoral sont nettement moins utilisées (une seule pièce) alors que les ressources les plus lointaines livrent l'essentiel des armatures de cette catégorie. Les silex de la *Scaglia toscana*, qui documentent une des plus grandes distances d'approvisionnement, sont même uniquement représentés par une pointe à cran et une pointe à dos (sur lame). Un fait par ailleurs remarquable est que chacune des armatures sur lames de l'assemblage correspond à une matière première différente, à une exception près (2 pièces pour les silex bédouliens de type 201A2). Ce constat évoque autant une fabrication individualisée de ces pointes qu'un apport fréquent sous forme de produits finis. La diversité morphologique de ces armatures sur lames conduit aux mêmes conclusions.

Dans la couche 4 de la grotte des Enfants, les deux armatures sur lames dont la matière première est déterminable sont aménagées dans des silex des Apennins ligures. Les armatures sur lamelles/petites lames, plus nombreuses, documentent pour leur part une grande variété de matériaux d'origines différentes. Quelques-unes sont issues de matières premières pour lesquelles le débitage sur place n'est pas documenté, elles pourraient signaler un

17. Les assemblages considérés dans ce travail n'autorisent souvent pas la distinction entre ces deux formes d'apport.

apport de produits finis. Il s'agit alors exclusivement de matériaux de Provence occidentale (MPALP_201 et MPALP_301). L'industrie de la grotte de la Péguière compte un nombre remarquable de pointes à cran. Ces dernières sont aménagées dans divers silex qui proviennent de tout le territoire d'approvisionnement du site. Dans cette industrie où le débitage laminaire est réalisé hors du site, elles sont nécessairement apportées finies. Seule exception, une pointe à cran en silex bajocien (207A1) peut être issue d'un débitage mené sur place. Les gravettes, pointes à dos et lames à bord abattu liées exclusivement aux ressources occidentales sont également apportées finies sur le site. Par ailleurs, alors que la plupart des armatures sur lames sont produites à partir de matières premières originaires de Provence occidentale ($n = 6$) ou d'Italie, notamment centrale ($n = 3$), la part de ces armatures associée à des matières premières du corridor littoral est à peine équivalente à chacune des deux autres grandes régions ($n = 4$). Les proportions sont différentes pour les armatures sur lamelles (microgravettes, rectangles, triangles...) pour lesquelles les matières premières du corridor littoral sont dominantes ($n = 34$) par rapport aux sources de Provence occidentale ($n = 29$), des Apennins ligures ($n = 15$) et, à plus forte raison, d'Italie centrale ($n = 6$). Les lamelles à dos sont restreintes aux sources provençales (Provence occidentale et corridor littoral en proportions égales), de même que les triangles (à une exception près).

Dans les sites de la phase récente, les armatures sont essentiellement lamellaires (microgravettes et triangles surtout). Dans la couche 1 de la grotte des Enfants, elles sont fabriquées sur des matières premières diversifiées. Elles appartiennent à des ensembles où des débitages sur place sont documentés et les matières premières les plus lointaines (Apennins toscans, Marches) ne sont pas concernées. Le constat est similaire dans la couche A de riparo Mochi. Cet assemblage livre bien des fragments d'armatures à dos en silex de la Scaglia Rossa originaire des Marches, mais cette matière première livre tous les indices d'un débitage sur place et un microburin démontre la fabrication d'armatures sur le site pour ce matériau. Le petit assemblage de Pié Lombard représente un cas particulier. Il existe un apport évident de pointes à dos (microgravettes) sous leur forme finie pour les matières premières les plus lointaines (radiolarites des Apennins ligures et silex bédouliens) et pour des ressources moins éloignées (silex secondaires des bassins nord-varois). Parallèlement, nous avons caractérisé, sur ce site, l'introduction de volumes destinés à la production de supports d'armatures depuis le domaine lointain (silex tertiaires nord-varois). Dans l'assemblage de Monte Frignone II, l'une des rares pièces en silex non-local est une microgravette, mais cette dernière est accompagnée d'une série d'armatures en matière première locale ($n = 9$) qui constitue la part la plus importante des produits retouchés de la série. *A contrario*, les autres matériaux lointains ne livrent aucune armature. À Isola Santa, enfin, toutes les armatures appartiennent à des ensembles pour lesquels le débitage sur place est documenté, elles constituent d'ailleurs l'objectif principal du débitage sur ce site. Les quelques armatures en silex de la *scaglia Rossa* pourraient faire exception. Elles sont cependant associées à des lamelles brutes et à des ébauches, l'hypothèse d'un débitage ou, au moins, d'une fabrication des armatures, réalisés sur place est donc envisageable.

Il existe une certaine dichotomie entre armatures sur lames (pointes à crans, gravettes...) et armatures sur lamelles ou petites lames (microgravettes, triangles...). Dans le premier cas, qui concerne exclusivement les sites de l'Épigravettien ancien, nous avons constaté de manière récurrente la circulation vers le site de pièces finies. Ces pointes peuvent d'ailleurs être produites sur des matières premières très lointaines et parfois représenter les seules attestations de ces dernières. Les pointes à cran en silex d'Italie centrale de la grotte de la Péguière ou celle en silex de la *Scaglia Toscana* de la couche 5 de la grotte des Enfants en

sont les exemples les plus caractéristiques. De manière générale, les pointes à cran semblent marquées par une circulation importante au cours de l'Épigravettien ancien (Broglia et al., 2009).

À l'inverse, les armatures sur lamelles sont, dans tous les assemblages étudiés, rarement issues d'un transport vers le site, bien plus souvent d'une fabrication sur place. Elles sont fabriquées à partir de matières premières appartenant à l'ensemble du territoire d'approvisionnement et les sources les plus proches peuvent être surreprésentées en regard de leur poids global dans l'industrie. Même quand l'import d'outils et d'armature constitue une part majeure de l'assemblage comme à Pié Lombard, il existe en parallèle un approvisionnement en blocs bruts destinés à la fabrication complémentaire d'armatures.

Un tel contraste pourrait résulter de l'opposition entre des armatures à vie longue (sur lame) circulant facilement sur de grandes distances et des armatures à vie courte (sur lamelles) circulant peu mais éventuellement produites sur des blocs de matières premières ayant circulé en amont (souvent sur des lames/anciens outils).

3.2.2 - Des stratégies d'approvisionnement à l'organisation territoriale : quelques pistes de réflexions

Nous avons développé dans la première partie de ce travail la difficulté actuellement rencontrée dans l'interprétation des données techno-économiques. Les modèles envisagés peinent à distinguer les différentes modalités d'approvisionnement (direct ou indirect) et échouent généralement à séparer le transport de l'approvisionnement. Nous ne résoudrons évidemment pas ce problème ici, mais nous évoquerons quelques pistes de réflexion.

3.2.2.1 - Discontinuité de circulation : l'image d'une « frontière » entre l'arc liguro-provençal et la Toscane

Le premier aspect de cette discussion est l'existence d'une discontinuité des circulations de matières premières entre deux aires géographiques : la zone liguro-provençale d'une part et la Toscane septentrionale de l'autre. Au sein de chacune de ces deux zones, nous avons décrit des territoires d'approvisionnements d'extension globalement stable dans le temps. En revanche, les deux espaces ainsi définis ne se recoupent pas. Des matériaux circulent de l'un à l'autre de ces espaces, mais c'est toujours sous la forme d'effectifs très réduits (tableau 284).

Il existe évidemment certaines inconnues qu'il ne faut pas écarter trop rapidement. Tout d'abord, la détermination des différentes sources de radiolarites reste fragile. Nous avons proposé dans ce travail des critères de distinction entre les sources des Apennins toscans (MPALP_108) et celles des Apennins ligures (MPALP_101 et MPALP_107) : c'est sur cette base qu'apparaît une utilisation des premières sur les sites toscans et des secondes dans les sites de l'arc liguro-provençal. Cependant, ces critères sont encore mal assurés et ils pourraient être rediscutés à la lueur de nouvelles études. Cette limite implique une certaine prudence dans l'interprétation des résultats. Le même problème, à une plus grande échelle, se pose pour les silex de la Maiolica. Ces silex, présents dans les Apennins ligures, dans les Marches et en Vénétie, n'ont encore fait l'objet d'aucune étude systématique permettant d'avancer des éléments de distinction entre les différentes sources. Pour relativiser cette limite, il faut relever que la présence de tels silex reste discrète dans les sites de Toscane septentrionale (dans notre corpus comme dans les études publiées par ailleurs). Par conséquent, que l'hypothèse d'un approvisionnement lié aux sources des Marches se confirme ou non pour ces sites ne remettrait pas fondamentalement en cause la faiblesse des circulations de matières premières depuis le nord. Une infirmation de cette hypothèse ne ferait que documenter des circulations discrètes de produits plus ou moins transformés (outils/supports, nucléus en cours d'exploitation) et de telles circulations existent depuis la Toscane et les Marches vers l'arc liguro-provençal.

Ainsi, tout en prenant en compte ces limites, il émerge de nos résultats l'existence d'une discontinuité dans la circulation des matières premières entre l'arc liguro-provençal d'une part et un espace Toscane-Italie centrale de l'autre, cette discontinuité pourrait révéler la présence d'une frontière¹⁸ (entre groupes et/ou entre réseaux sociaux) qui n'est pas étanche aux circulations de matériaux mais qui se matérialise par deux phénomènes évidents :

- les matières premières qui traversent cette limite ne le font qu'en quantités faibles et sous des formes plus ou moins transformées ;

18. C. Perlès évoque un hypothèse semblable pour expliquer des discontinuités territoriales dans la circulation de l'obsidienne dans le Néolithique de Grèce (Perlès, 1990).

| Assemblage | Scaglia Toscana | Scaglia Rossa | Autre |
|-----------------------|--|---|--|
| grotte des Enfants | c. 1 (n = 16) Plusieurs types de matière première sont représentés. Débitage probable sur place pour la chaîne opératoire lamino-lamellaire. La retouche est discrète et se limite à une pièce à encoche. | (n = 21) Probable réalisation sur place des chaînes opératoires lamino-lamellaire et lamellaire autonome. Outillage diversifié (n = 6) sur lames exclusivement. | (n = 22) Diverses matières premières. Essentiellement des produits centraux, sans indice de débitage <i>in situ</i> . Plusieurs outils sur lames (n = 5) dont une pointe à retouche abrupte aménagée dans une matière première de très bonne qualité et un triangle. |
| | c. 4 (n = 2) Deux lames retouchées. | (n = 5) Produits sans indice de débitage sur place dont 3 lames retouchées. | (n = 34) Produits apportés finis (lames essentiellement). Retouche fréquente (n = 24) et diversifiée dont deux armatures (1 microgravette et 3 pointes à dos courbe). |
| | c. 5 (n = 3) Trois lames centrales issues de deux matières premières différentes. Deux sont aménagées en armatures (1 pointe à cran, 1 pointe à dos) | (n = 4) Trois lames et un éclat de réfection de plan de frappe laminaire, dont 1 burin et une lamelle à dos. | (n = 15) Ensemble hétérogène, essentiellement des produits mais également une tablette. La moitié des pièces (n = 7) sont retouchées. Aucune armature. |
| riparo Mochi | | (n = 21) Produits apportés finis. Retouche discrète (n = 4) incluant deux armatures sur lamelles. | (n = 24) Ensemble hétérogène. Un nucléus pourrait indiquer un débitage lamellaire mené sur place, la plupart des produits relèvent probablement d'apports finis. Retouche diversifiée incluant des outils sur lames et des armatures. |
| grotte de la Péguière | | (n = 25) Indices discrets d'une production lamellaire sur place et lames isolées. Plusieurs armatures dans cet ensemble : 2 pointes à cran, 1 microgravette et 5 fragments de dos. Une pièce esquillée. | (n = 2) 1 pointe à cran et 1 lame encochée. |

tableau 284 : Matières premières provenant de Toscane et d'Italie centrale dans les sites de l'arc liguro-provençal.

- des matières premières relativement proches de cette limite (e. g. silex de la Maiolica et radiolarites des Apennins ligures) peuvent circuler sur plus de 200 km vers l'ouest alors même qu'ils sont absents de sites se trouvant à des distances bien plus réduites vers le sud.

La mise en évidence de cette frontière de diffusion éclaire sous un jour particulier les occurrences de matériaux qui passent de part et d'autre. Dans certaines industries, nous avons identifié des silex dont l'origine italienne est plus que probable (silex issus de calcaires néritiques, à radiolaires et/ou à foraminifères planctoniques). L'origine de ces matières premières n'est pas connue précisément, mais les formations potentiellement pourvoyeuses sont essentiellement situées dans le nord-est, au-delà de la plaine du Pô et en Italie centrale dans la zone Marches-Abruzzes. De la première, nous n'avons aucune attestation indiscutable, de la seconde, proviennent les silex de la *Scaglia Rossa* présents dans plusieurs de ces assemblages : grotte des Enfants (toutes couches confondues) ; riparo Mochi et grotte de la Péguière¹⁹.

19. Rappelons que la distinction entre sources d'Italie centrale et sources de Vénétie-Trentin pour les silex de la *Scaglia Rossa* est appuyée sur les critères proposés par S. Bertola (2013).

En dehors de ces matériaux, dont l'origine reste douteuse, deux matières premières passent la frontière que nous avons caractérisée : les silex de la *Scaglia Toscana* et de la *Scaglia Rossa*.

Envisager l'hypothèse d'une acquisition indirecte pour ces matériaux qui traversent une frontière de diffusion nous semble raisonnable. Ce choix fait écho à l'idée évoquée par J. Féblot Augustin que les approvisionnements indirects pourraient être caractérisés notamment par la circulation de matières premières hors de leur espace « habituel » de diffusion (Féblot-Augustin, 2009). Partant de cette hypothèse, plusieurs remarques peuvent être faites.

Tout d'abord, la stabilité des réseaux d'approvisionnement dans le temps est remarquable. Durant la fin du Pléniglaciaire et au moins jusqu'à l'Allerød, les mêmes matières premières diffusent depuis la Toscane et le centre de l'Italie vers l'arc liguro-provençal. Cette circulation, dans l'état actuel de nos connaissances, ne semble pas symétrique. Les matières premières provençales qui semblent circuler en Ligurie même si les données disponibles sont limitées²⁰, sont absentes des contextes de Toscane et d'Italie centrale. Nous avons vu que celles des Apennins ligures, pourtant plus proches, étaient rares dans les séries de notre corpus comme dans celles publiées par ailleurs pour la Toscane septentrionale (Dini et al., 2004; Tozzi et Dini, 2005) et absentes pour les sites d'Italie centrale (Cancellieri, 2010; Serradimigni, 2013). Sur ce point, nous pensons qu'il est cependant nécessaire de conserver une certaine prudence : les matières premières des Apennins ligures n'ont été identifiées que récemment (Tomasso et Martino, 2010; Martino et Tomasso, 2012), dans un contexte inattendu, qui ne pouvait être soupçonné à la lecture de la carte géologique. Quand des matériaux du type des silex de la Maiolica ont été déterminés dans les séries toscanes, leur source a été identifiée par hypothèse, soit en Vénétie-Trentin, soit en Italie centrale, sans que l'hypothèse ligure ne soit envisagée. Le problème est analogue pour les radiolarites. Les déterminations utilisées dans ce travail et dans les autres études sont fondées sur des critères peu assurés et hétérogènes. À ce point de la discussion, seule une reprise générale des données permettant une redéfinition des critères d'attribution aux différentes sources potentielles et une relecture des différentes séries lithiques serait en mesure d'affiner une connaissance qui reste encore partielle.

Second constat : il existe des différences dans les formes sous lesquelles les matières premières arrivent sur les sites. La couche 1 de la grotte des Enfants est le seul assemblage où la dominante semble être la réalisation sur place de débitages pour les silex de Toscane et d'Italie centrale. La même forme d'apport est possible pour des matériaux d'origine italienne imprécisée pour le site de riparo Mochi, mais elle semble secondaire en regard de celle de produits transformés, par ailleurs dominante pour la totalité de l'assemblage. Dans le cas de la grotte de la Péguière et de la couche 4 de la grotte des Enfants, la réalisation partielle de débitages sur le site est envisageable au vu de la présence d'éclats de réfection de plan de frappe. Cependant, ni les premières étapes, ni la fin du débitage ne sont représentées et ces ensembles correspondraient alors au résultat d'une circulation des nucléus en cours de débitage, commune aux autres matières premières représentées sur ces sites. Pour certains ensembles, la circulation vers le site de produits transformés, voire d'outils/armatures, est évidente. Enfin, dans la couche 5 de la grotte des Enfants, seule la circulation de produits finis est attestée. Ainsi, et la conclusion principale est bien celle-là : les formes

20. L'industrie des Arene Candide avait fait l'objet d'une étude non publiée par A. Bietti et D. Binder (Binder, comm. pers.) ; ces auteurs avaient identifié plusieurs matières premières d'origine provençale. G. Martino (comm. pers.) a récemment confirmé ce diagnostic en étudiant le matériel issu des fouilles récentes. Aucune autre série ligure n'a fait à notre connaissance l'objet d'une étude incluant l'analyse des matières premières. G. Martino, en revanche, a récemment reconnu un éclat en silex oligocène de Provence occidentale (301D2) dans une série issue d'un ramassage de surface sur un site probablement Gravettien en Émilie-Romagne.

d'acquisition indirecte (par hypothèse) mettent en jeu des états de matière première parfaitement équivalents à ceux qui sont attestés pour d'autres matières premières du territoire d'approvisionnement, soit :

- pour l'ER3a, des blocs bruts associés à des produits finis ;
- pour l'EA3, des produits finis et des nucléus en cours de débitage ;
- pour l'EA2, des produits finis.

Deux hypothèses peuvent émerger de ce constat : soit les formes d'apport sont indépendantes des modalités d'approvisionnement ; soit les modalités sont identiques pour ces matières premières extraterritoriales et pour les sources lointaines documentant les mêmes formes de circulation. Sans pouvoir réellement trancher dans l'immédiat, nous relèverons que la première hypothèse trouve un écho dans les données ethnographiques (Féblot-Augustin et Perlès, 1992). Accepter la seconde hypothèse reviendrait en revanche à proposer que l'ensemble des approvisionnements non locaux, la majorité des approvisionnements donc, soit le fait de transferts pour la plupart des assemblages étudiés. Dans le cas de l'Épigravettien ancien, cela signifierait une dépendance totale aux transferts pour l'ensemble de la production laminaire et lamellaire puisque les matières premières locales ne sont mobilisées que pour la production d'éclat sur plusieurs des sites.

3.2.2.2 - Deux situations contrastées Épigravettien ancien vs Épigravettien récent

Les données disponibles concernant l'organisation territoriale des groupes de l'Épigravettien restent limitées et hétérogènes : hétérogènes dans le temps, la rareté des sites étudiés pour l'Épigravettien ancien contrastant avec une meilleure connaissance de l'ER3 ; hétérogènes dans l'espace, la densité des données disponibles pour certaines régions (nord de l'Italie notamment) contrastant avec des vides presque complets dans d'autres. Malgré cela, une dichotomie assez nette prend progressivement forme entre Épigravettien ancien et un bloc ER3-Épigravettien terminal. Ce contraste, peut-être en partie accentué par la disproportion des données disponibles ou par le contexte des gisements étudiés, nous amène à formuler certaines hypothèses.

3.2.2.2.1 -L'Épigravettien ancien : faible spécialisation des sites et gestion individualisée des équipements

Notre corpus comprend trois sites appartenant à l'Épigravettien ancien. Durant cette période, les matières premières circulent vers le site sous forme de nucléus en cours de débitage et de produits finis, pour l'ensemble du territoire d'approvisionnement, hors domaine proche. Il n'existe aucune différence sensible entre Provence occidentale, corridor littoral et Apennins ligures. Des différences quantitatives peuvent être notées entre chacune de ces grandes régions d'approvisionnement, mais elles n'induisent aucune différence qualitative. Les différentes modalités d'acquisition sont indiscernables en l'état actuel des données. Là où nous les supposons (cas des transferts de matières premières d'Italie centrale et de Toscane septentrionale vers l'arc liguro-provençal), elles mettent en jeu des états de transformation identiques à ce qui est constaté pour les autres ressources exploitées. La diversité des matières premières exploitées est remarquable et, pour certaines aires géographiques, recouvre toute la gamme des disponibilités en matériaux aptes au débitage laminaire peu exigeant des tailleurs épigravettiens.

Dans ces assemblages, nous avons également relevé un caractère récurrent : pour une matière première donnée, il n'existe en général qu'un nombre limité d'exemplaires d'un même type d'outil. Inversement, chaque ensemble pétrographique tend à former une version réduite de l'assemblage dans sa globalité : il n'y a pas de différenciation de l'économie des matières premières (*sensu* Binder et Perlès, 1990). La seule nuance à apporter à ce constat concerne, rappelons le, les silex locaux, quand ils sont de mauvaise qualité.

La circulation des matières premières est essentiellement assurée par le transport d'équipements personnels – *personal gear* – comprenant des outils, des armatures, des supports bruts et des nucléus en cours de débitage (matrices). Cette modalité de transport implique deux caractères marquants : la multiplicité des sources exploitées et une gestion individualisée des équipements.

L'économie des débitages est très peu spécialisée et l'ensemble des supports laminaires peuvent être mobilisés pour la plupart des catégories d'outils et d'armatures. Exception possible, les « petites lames » de l'EA3 destinées à la fabrication des pointes à dos arqué s'inscrivent néanmoins dans des schémas opératoires communs aux autres supports et ne se caractérisent finalement que par la concentration de leur production dans les dernières étapes du débitage. Par ailleurs, il resterait à caractériser plus précisément les relations entretenues entre ces armatures et les pointes à cran. Ces deux types de pointes ne sont peut-être que deux formes possibles d'une même catégorie d'armatures. Leur production serait alors dispersée dans toute la séquence de réduction laminaire des nucléus.

La production d'une partie des armatures est le fruit de schémas opératoires peu productifs, qu'elle soit le fruit d'une réduction des nucléus laminaires ou, plus souvent, de débitages autonomes réalisés sur des lames/éclats sélectionnés parmi les supports d'outils, voire parmi les outils. Les modalités de ces débitages s'inscrivent donc dans une pratique de gestion raisonnée des matières premières. Il reste de nombreux points d'ombre qui nécessiteront de nouveaux travaux. Une étude fine des procédés d'entretien des outillages notamment permettrait de préciser l'impression globale d'une pratique assez poussée d'entretien et d'optimisation des équipements. Les lames retouchées et leur importante variabilité morphologique sont au cœur de ce questionnement.

Dans la littérature, la plupart des sites appartenant à l'Épigravettien ancien sont décrits comme peu spécialisés. À Fondo Focone, A. Bietti et E. Cancellieri (2007) proposent l'hypothèse d'un site résidentiel ne présentant aucun indice de spécialisation. La diversité des types d'outils représentés et celle de la faune sont également des indices d'un site polyfonctionnel à la grotta di Settecannelle (Ucelli Gnesutta et al., 2006). Sur un site où l'activité de taille est fortement présente, à Madonna dell'Ospedale, l'outillage reste riche et diversifié (Silvestrini et al., 2008), évoquant une fonction de site complexe ne se réduisant pas à cette seule production lithique. Dans les Balkans, on peut faire le même constat d'une faible différenciation fonctionnelle entre les sites (Mihailović et Mihailovic, 2007) et de nombreux assemblages présentent une constitution comparable à ceux de notre corpus (Montet-White, 1996).

Certaines industries pourraient constituer des exemples de sites moins polyfonctionnels, mais aucun des exemples rencontrés n'est réellement convaincant. La couche 6 de la *grotta Azzura*, une petite cavité à l'intérieur de la grotta di Paina (Leonardi, 1988b), livre par exemple un assemblage exclusivement composé d'armatures, pointes à cran et à dos (Broglia et al., 1993) qui ont motivé l'hypothèse des auteurs d'un site spécialisé dans les activités cynégétiques. Les conditions de constitution de cet assemblage archéologique qui ne représente qu'une portion réduite d'un site détruit anciennement, limitent cependant la portée

que peut avoir cette hypothèse. Nous n'avons en effet aucune garantie que cette concentration d'armatures ne relève pas simplement d'un phénomène de distribution spatiale (cache, réserve...) plutôt que d'une réelle spécialisation du site. Dans un même registre, la forte représentation de la chasse à l'ours dans certains sites de l'Épigravettien ancien des *Colli Berici* en Vénétie (Romandini et Nannini, 2011) peut relever de la répartition limitée de la ressource elle-même et ne signifie pas nécessairement que le schéma de mobilité s'appuie sur une spécialisation intrinsèque des activités dans l'espace et/ou dans le temps.

Au sein de nos propres données, nous avons pu noter certaines nuances au travers d'une moindre représentation de la chaîne opératoire laminaire à Péguière (petit abri au sein d'un vallon) qu'à la grotte des Enfants (grande cavité en milieu littoral). Pourtant cette variabilité n'entraîne pas une véritable différenciation. Les mêmes catégories d'outillages sont présentes, le renouvellement et l'entretien des *personal gears* sont toujours documentés d'une manière ou d'une autre et rien n'indique une anticipation particulière de certains besoins dans l'approvisionnement des sites. Le site en cours d'étude des Prés de Laure, situé à proximité immédiate de gîtes de silex de bonne qualité, présente des caractères qui évoquent le site de Madonna dell'Ospedale : le débitage laminaire y est bien représenté, à partir des matières premières locales, mais un apport de produits issus de sources lointaines, la présence de quelques armatures parfois impactées, d'outils et les restes de faune sont autant d'indices d'un site qui n'est pas un « atelier de débitage » et qui s'inscrit dans une exploitation diversifiée du milieu (Porraz et al., 2014).

3.2.2.2.2 -l'Épigravettien récent : spécialisation des sites et anticipation des besoins

Le constat change pour les industries de l'Épigravettien récent, plus précisément pour celles de l'ER3 et de l'Épigravettien terminal puisque les données sont moins abondantes pour les étapes intermédiaires (ER1 et 2). Les assemblages de cette période nous ont permis de définir des états d'arrivée contrastés d'un site à l'autre et, pour un assemblage donné, d'une région d'origine à l'autre. Pour l'ER3a, les sites des Balzi Rossi montrent une distinction entre des approvisionnements au sein du corridor littoral d'où les matières premières arrivent essentiellement sous forme de supports bruts ou d'outils retouchés, et ceux réalisés aux dépens des matériaux de Provence occidentale et des Apennins ligures d'où ils proviennent sous forme d'outils et de supports bruts mais également sous forme de blocs de matière première. Le phénomène est particulièrement net pour les approvisionnements originaires des Apennins ligures dans la couche 1 de la grotte des Enfants. Cet apport de blocs bruts ou peu transformés est commun aux matériaux les plus lointains et aux matériaux locaux. On le retrouve également pour les matières premières issues de Toscane et d'Italie centrale, selon des modalités que nous considérons par hypothèse comme relevant de l'approvisionnement indirect. Là encore, la forme de circulation n'est donc pas un indicateur univoque des modalités d'approvisionnement. En revanche, elle signale une différence d'exploitation entre le corridor littoral et les autres ressources. Les hypothèses envisageables sont multiples.

- (1) On peut envisager que cette différence renvoie à une sélection liée à la qualité des matières premières. Il faut alors admettre que cette dernière ne joue pas pour les matières premières locales mais uniquement pour celles qui appartiennent au domaine lointain et il n'y aurait transport de blocs bruts que pour les matières premières de bonne qualité. Cette hypothèse est peu convaincante, elle rend difficilement compte des différences entre des matières premières de qualités parfois égales et s'accorde mal avec la faible exigence qu'affichent les tailleurs en termes d'aptitude à la taille des matières premières.

- (2) Cette distinction peut correspondre à des différences d'exploitation des territoires. Que les approvisionnements directs, dans le domaine local, se fassent sous la forme d'une récolte de blocs paraît relativement logique. La réalisation sur place des débitages peut alors se doubler d'un emport de produits finis et de supports bruts. Le territoire parcouru, hors domaine local, serait alors représenté par l'espace d'où proviennent des supports transformés. L'acquisition de blocs bruts au-delà de cet espace pourrait alors signaler soit un approvisionnement indirect, soit la réalisation d'expéditions logistiques destinées notamment à la récolte des matières premières. Dans le premier cas, l'importance numérique que prend cette modalité d'acquisition serait remarquable. Dans le second, l'effort consenti pour acquérir des matériaux qui ne font pas l'objet d'un traitement particulier pose question.
- (3) Dernière manière d'aborder la question : accorder de l'importance à un phénomène potentiel de dispersion-agrégation dans le schéma de mobilité des groupes étudiés. L'approvisionnement des sites des Balzi Rossi pourrait alors illustrer l'apport de matières premières depuis les espaces parcourus par différentes composantes du groupe.

Le site de Pié Lombard montre une stratégie d'approvisionnement très ciblée où les besoins en outils et supports sont anticipés de deux manières : apport d'outils et d'armatures fabriqués aux dépens de matières premières diverses et parfois lointaines et introduction de blocs destinés à la fabrication des armatures depuis une source particulière de matières premières. On peut alors envisager l'hypothèse que ce site représente une expédition logistique menée depuis les bassins nord-varois ou leurs abords. Les occupants du site arrivent alors avec des équipements issus d'un vaste territoire d'approvisionnement impliquant espace parcouru et territoire social, et d'une réserve de matières premières constituée avant le départ à partir des disponibilités locales. Monte Frignone est un site d'exploitation des matières premières lithiques. Il montre sous quelle forme les silex sont emportés depuis un gîte : il s'agit préférentiellement de blocs à peine dégrossis et plus rarement de potentiels supports et outils. La destination des blocs préparés à Monte Frignone n'est pas connue. Elle peut se placer à quelques mètres comme à plusieurs kilomètres. Cela dit, malgré l'existence d'indices d'une exploitation du site ne se limitant pas au débitage (rares outils, armatures dont plusieurs impactées), c'est bien la préparation de blocs destinés à former une réserve de matière première qui domine l'assemblage. Ces deux exemples très contrastés signalent une segmentation des activités de taille et une anticipation évidente des besoins en silex au cours des déplacements. La rupture par rapport à l'Épigravettien ancien et à sa gestion indifférenciée des différentes ressources est forte.

Le contraste est renforcé avec les sites de l'ER3b (Isola Santa) et de l'Épigravettien terminal (abri Martin) où des contrastes dans la gestion des approvisionnements permettent d'individualiser un espace intermédiaire. Pour ces deux derniers sites, en effet, le domaine local et intermédiaire fournissent des blocs de matière première alors que le domaine lointain est représenté par l'introduction dominante de produits préparés : nucléus en cours de débitage, outils et/ou supports bruts. Pour les deux sites, il est peut-être possible d'envisager une distinction entre un territoire parcouru (domaine local et intermédiaire) et un territoire social (domaine lointain). La conjonction entre modalité et distance d'approvisionnement paraît fournir un argument convaincant.

La diversité fonctionnelle des sites devient sensiblement plus importante avec l'ER3. Au sein de notre propre corpus, nous avons reconnu au moins trois catégories de sites :

- Monte Frignone II, dédié à l’approvisionnement en matières premières lithiques ;
- couche 1 de la grotte des Enfants et Isola Santa, sites polyfonctionnels où l’outillage est diversifié ;
- Pié Lombard où la production et le renouvellement des armes de chasse tien une place centrale.

Nous restons dubitatifs sur le cas de Mochi. Sur la seule foi de l’assemblage étudié, l’hypothèse d’un site fortement orienté vers le renouvellement des équipements de chasse, mais impliquant également une diversité d’activité, est envisageable. La nature de cet assemblage nous amène cependant à pondérer ce constat et l’hypothèse qu’il s’agisse d’une portion d’un site analogue à celui de la grotte des Enfants reste parfaitement envisageable. Les deux sites, éloignés de quelques mètres à peine, pourraient d’ailleurs n’être que deux locus d’un même gisement.

Cette tendance à une spécialisation des sites est un phénomène largement constaté au moins en Italie du Nord et en Provence. Le site de Saint Antoine à Vitrolles combine une activité de renouvellement des équipements de chasse au traitement des carcasses (Bracco, 2004), l’approvisionnement y a pour principal objectif de produire des armatures pour renouveler les carquois. En Toscane, on retrouve des sites associés à l’acquisition des matières premières à proximité des importants affleurements du Garfagnana (Dini, 2001 ; Dini et Moriconi, 2004 ; Dini et Sagramoni, 2005 ; Dini et Molaro, 2006). En Vénétie, ont été décrits plusieurs sites spécialisés dans les activités de chasse, parfois orientées vers une espèce en particulier comme le Bouquetin à riparo Dalmeri (Tagliacozzo et Fiore, 2000).

L’abri Martin c2-3 est notre principale source d’informations pour l’Épigravettien terminal. La fabrication des armatures tient une place importante dans la constitution de l’assemblage, mais elle n’en constitue pas l’objectif unique et la production de supports d’outils (grattoirs, troncatures, burins, retouches latérales, encoches, pièces esquillées et racloirs) existe bel et bien. La diversité des faunes chassées et la présence d’une sépulture sont autant d’indices d’un site qui ne s’apparente pas à une halte de chasse, mais plutôt à un camp saisonnier destiné à l’exploitation d’un vaste espace montagnard. Cette hypothèse nous semble compatible avec le territoire d’approvisionnement lithique formé par l’exploitation intensive des ressources disponibles dans un rayon de 1 à 2 jours de marche.

Sur ce point, la comparaison entre l’abri Martin et l’ensemble I de Pié Lombard est intéressante. Sur le second site, l’assemblage se forme par l’apport (1) d’un *toolkit* comprenant certaines matières premières lointaines ; (2) d’une réserve de matières premières destinées à la production d’armatures lithiques et (3) d’une exploitation de matières premières locales pour la fabrication de quelques outils et armatures complémentaires. Dans la couche 2-3 de l’abri Martin, les matières premières importées proviennent de différentes sources situées en dehors de l’espace proche et les matières premières locales ne sont pas exploitées de manière intensive, l’apport initial d’outils au sein du *toolkit* est presque invisible et concerne essentiellement les matières premières les plus lointaines (silex de Provence occidentale et quartz hyalin). La grande variété de silex et les formes des blocs exploités (petits galets, grands éclats prélevés sur des blocs plus importants, petits blocs ramassés en position subprimaire ou secondaire...) sont des éléments évoquant une collecte opportuniste, intégrée à des expéditions logistiques.

3.3 - De part et d'autre du Rhône : l'Épigravettien et les entités chronoculturelles contemporaines

La division entre une Europe méditerranéenne et une Europe occidentale/septentrionale date de 1913. Elle est établie à partir de connaissances très imparfaites des industries du Paléolithique supérieur et dans le cadre d'une approche strictement limitée à la description typologique des outils retouchés. Elle s'est perpétuée par la suite, sur des bases scientifiques (constats répétés de différences réelles entre les industries des deux « provinces ») autant que méthodologiques (méthode Bordes *versus* méthode Laplace, diffusion inégale de l'approche technologique, approches héritées de la *new Archaeology* dans certaines régions...). Conséquence de ce cloisonnement, les réflexions de synthèse, transcendant ces deux « mondes » pour chercher à faire émerger certaines tendances propres au Paléolithique supérieur à l'échelle de l'Europe, se sont faites rares. La bibliographie francophone délaisse fréquemment tout un pan de l'Europe, des leçons sur le Paléolithique de F. Bordes (Bordes, 1992) qui n'accordent que quelques pages à la Préhistoire provençale et italienne aux publications récentes de F. Bon (Bon, 2009) ou de A. Testart (Testart, 2012) qui ne peuvent que passer sous silence un Épigravettien trop nébuleux. Quand les manuels de préhistoire intègrent ces données (e. g. Djindjan et al., 1999), c'est en mobilisant des publications anciennes souvent dépassées et les confrontations lors des colloques internationaux restent en général restreintes à des présentations de synthèses régionales déconnectées les unes des autres (e. g. Djindjan et al., 2009).

Le travail de G. Laplace reste donc la seule tentative aboutie dans ce sens (Laplace et Guilien, 1978 ; Laplace, 1997). L'essentiel de sa thèse est élaboré précocement, durant les années 1960 : il ne dispose alors d'aucune datation radiométrique ou presque. Les cadres généraux de la préhistoire européenne « flottent » encore dans le temps et, en dehors des niveaux reconnus en séquence dans des gisements pluristratifiés, il est difficile d'établir des relations de temps entre les entités. Quand les premières dates par radiocarbone sont obtenues pour la séquence épigravettienne à la fin des années 1970 (Bartolomei et al., 1979), la méthode n'en est qu'à ses balbutiements (Evin, 1979). Ces résultats encore imprécis ne conduisent alors pas à une remise en cause des modèles classiques.

Les développements ultérieurs de la recherche, de part et d'autre, posent la question dans des termes nouveaux. Ils motivent une dynamique de comparaison des données, formalisée par deux colloques récents (Bracco et Montoya, 2005 ; Langlais et al., 2014c), par la thèse récemment soutenue par S. Fornage à propos des séries lithiques de la fin du Paléolithique supérieur dans le Nord des Alpes et dans le Jura (Fornage, 2013).

Nous proposons ici un bilan des comparaisons possibles entre les industries de la séquence épigravettienne italique et celles d'Europe occidentale. Dans la continuité de ce qui a été présenté plus haut, nous focaliserons notre attention sur deux aspects de la production lithique : les évolutions des systèmes de production et les stratégies d'approvisionnement.

3.3.1 - Chronologies comparées

3.3.1.1 - Retour sur la séquence occidentale

La multiplication des datations ^{14}C depuis la fin des années 1970 et surtout la systématisation des calibrations ont considérablement modifié notre vision de la chronologie du Paléolithique supérieur. Les parallèles plus ou moins explicitement proposés par G. Laplace et par les chercheurs qui ont suivi sont, pour certains, radicalement remis en cause par ces résultats nouveaux. Il était d'usage, en effet, de considérer l'Épigravettien ancien comme un contemporain du Solutréen, l'Épigravettien évolué du Magdalénien et l'Épigravettien final de l'Azilien.

Les premières dates ^{14}C obtenues pour le Solutréen à partir de la séquence de Laugerie-Haute placent ce dernier dans un intervalle de temps allant de 20 800 BP à 19 600 BP (non calibré) environ (Délibras et Evin, 1974; Roque et al., 2001). Depuis, ces dates ont été largement précisées et C. Renard (2010) propose la chronologie suivante²¹ :

- Protosolutréen de 23 800 – 22 800 cal. BCE ;
- Solutréen ancien 23 000 – 22 300 cal. BCE ;
- Solutréen récent 22 300 – 20 500 cal. BCE.

Le Badegoulien n'est pas considéré par G. Laplace dans sa comparaison des deux aires géographiques et pour cause : cette entité chronologique longtemps prise en étau entre ses deux encombrants voisins chronologiques, le Solutréen et le Magdalénien, n'a été réellement admise au rang d'entité chronoculturelle indépendante qu'à la fin des années 1980 (Allain, 1989; Fourloubey, 1998) au terme d'un long débat. Depuis, le Badegoulien a fait l'objet de recherches importantes et bénéficie actuellement d'un bon niveau de connaissance. La question de la distinction d'avec le Magdalénien ancien, notamment, a été récemment rediscutée (Ducasse et Langlais, 2007; Langlais et al., 2010) et selon les connaissances actuelles, le Badegoulien est daté entre 21 000 et 19 000 cal. BCE environ (Ducasse, 2010).

Le modèle chronologique du Magdalénien a subi de nombreuses modifications depuis sa reconnaissance précoce et les premières propositions de sériation (Lartet, 1864; Mortillet, 1872; Piette, 1889, 1890; Breuil, 1937). Le modèle unilinéaire de Breuil qui prévaut un certain temps (Capitan et Peyrony, 1928; Peyrony et Peyrony, 1938) est remis en question avec la multiplication des études régionales (Schmider, 1971; Bintz et Desbrosse, 1979; Le Tensorer, 1981; Rigaud, 1982; Lenoir, 1983; Sacchi, 1986; Rigaud, 1989). Par la suite, les études technologiques et la dynamique fournie par les travaux menés dans le Bassin Parisien ont encore apporté de profondes modifications aux modèles chronoculturels (Audouze et al., 1981; Pigeot, 1987; Olive, 1988; Bodu, 1993; Valentin, 1995; Fagnart, 1997a; Pigeot, 2004; Valentin, 2008; Pigeot et Valentin, 2009). Nous nous fondons ici sur la synthèse établie par M. Langlais (2010) qui retient les étapes suivantes²² :

- Magdalénien inférieur, 19 000 et 17 000 cal. BCE ;
- Magdalénien moyen, 17 000 – 14 500 cal. BCE ;
- Magdalénien supérieur, 14 500 – 12 500 cal. BCE.

21. Pour le bassin Aquitain.

22. Chacune de ces grandes étapes comprend plusieurs faciès.

Le début de l'Azilien fut pensé à l'origine comme un événement brutal : c'est la révolution azilienne de l'abbé Breuil (1913). Cette idée fut contredite par la suite et plusieurs sites documentent une transition progressive du Magdalénien à l'Azilien (Valentin, 2008 ; Langlais, 2010 ; Mevel, 2010 ; Naudinot, 2010). Cette entité est plus ou moins finement sériée selon les régions²³, mais deux grands ensembles sont bien identifiés : un Azilien ancien et un Azilien récent entre lesquels pourrait exister une étape intermédiaire (Mevel, 2010). L'existence d'un plateau de la courbe de calibration radiocarbone (Bodu et al., 2006) rend parfois difficile la comparaison des dates pour cette période de temps.

Les prémices de ce qu'il faut appeler l'Azilianisation sont perceptibles dans un relâchement des normes du Magdalénien supérieur à la fin du Dryas ancien (Pigeot, 2004 ; Valentin, 2008). Par la suite, avec le début du Bølling, les industries de transition (Magdalénien final ou terminal, faciès Cepoy-Marsangy) présentent des caractères mixtes. L'Azilien ancien se développe au cours du Bølling et de la première moitié de l'Allerød (Bodu et Valentin, 1997 ; Valentin, 2008 ; Mevel, 2013) alors que l'Azilien récent s'étend, pour sa part, entre la deuxième moitié de l'Allerød et le début du Dryas récent. Sur la base de ces différents travaux, nous retiendrons les dates de 12 500 – 11 500 cal. BCE pour l'Azilien ancien et de 11 500 – 10 500 pour l'Azilien récent cal. BCE.

Les industries qui suivent l'Azilien – Laborien et Épilaborien entre autres – ont été très récemment redéfinies (Bodu et Valentin, 1997 ; Teyssandier, 2000 ; Valentin, 2008 ; Naudinot, 2010, 2013 ; Langlais et al., 2014a ; Langlais et al., 2014b). La description d'industries particulières entre la fin de l'Azilien et le début du Mésolithique modifie en profondeur la vision que nous pouvons avoir de la fin du Paléolithique supérieur entre le Portugal et la Scandinavie. Ces industries, caractérisées par un brusque retour à des normes laminaires techniquement contraignantes, ont été regroupées au sein d'un technocomplexe : *straight blades and bladelets industries* (Naudinot, 2010) ou *flat blades industries* (FBT) selon une proposition plus récente du même auteur²⁴. En France, cette période de temps correspond à la succession du Laborien et de l'Épilaborien. De récentes datations obtenues sur des sites du Périgord permettent de dater le Laborien entre 10 500 et 9 500 cal. BCE (Langlais et al., 2014b). L'Épilaborien reste, quant à lui, difficile à dater précisément mais son ancrage fin Dryas récent et surtout début Préboréal semble se confirmer au regard des données récentes (Langlais et al., 2014b). Le Mésolithique débiterait, quant à lui, aux alentours de 9 500 cal. BCE (Valdeyron et al., 2008).

3.3.1.2 - Conséquence en termes de contemporanéités

Nous ne revenons pas sur les datations proposées pour la séquence épigravettienne, elles ont été détaillées plus haut. La fig. 169 présente les deux chronologies côte à côte.

Il résulte de cette mise au point que les premiers moments de l'Épigravettien ancien sont contemporains, au mieux, du seul Solutréen récent. Ce constat est à l'opposé de ce qui avait été proposé par G. Laplace : un parallèle global entre les deux entités, voire une antériorité de l'Épigravettien ancien, à l'origine du Solutréen (Laplace, 1997). En réalité, l'Épigravettien ancien, augmenté de l'ER1, est contemporain du Badegoulien et du Magdalénien. Les

23. Dans le Bassin parisien, quatre phases successives ont été définies (Bodu et Valentin, 1997 ; Billard et al., 2004)

24. Nous adopterons cette appellation pour la suite de ce travail.

étapes 1 et 2 de notre modèle se développent parallèlement à la toute fin du Solutréen et au Badegoulien, l'EA3 est globalement synchrone du Magdalénien inférieur et l'ER1 couvre la longue période du Magdalénien moyen et supérieur.

L'ER2 et l'ER3 sont globalement contemporains de la séquence Azilien – Post-Azilien, mais les correspondances sont loin d'être exactes. L'ER2 semblerait débiter en amont du Bølling, alors que l'Azilien ancien ne prend racine qu'au cours de cette période climatique. L'ER3a est compris dans la période de l'Azilien récent alors que l'ER3b chevauche le passage entre cette étape et le Laborien. Enfin, l'Épilaborien a pour contemporain notre Épigravettien terminal alors que le passage au Mésolithique semble globalement synchrone. S'il ne faut pas sur-interpréter ces comparaisons en raison des nombreuses inconnues qui demeurent dans la séquence épigravettienne, il n'en reste pas moins que les deux régions semblent suivre des rythmes bien distincts.

Les bases chronologiques étant posées, il est dorénavant possible d'aborder la comparaison des traditions techniques entre les deux séquences. Pour la fin du Pléniglaciaire, les correspondances chronologiques établissent la trame de la discussion : EA1/2 *versus* Badegoulien ; EA3 *versus* Magdalénien inférieur et ER1 *versus* Magdalénien moyen et supérieur. Pour le Tardiglaciaire et la transition à l'Holocène, le même traitement est impossible en l'absence de correspondances entre les étapes. Nous aborderons donc la question en considérant la séquence évolutive dans son ensemble, solution d'autant plus justifiée qu'elle respecte le caractère continu de l'Azilianisation.

3.3.2 - La fin du Pléniglaciaire : Épigravettien ancien, Badegoulien et Magdalénien

3.3.2.1 - Les territoires et la gestion des approvisionnements : un modèle partagé

Inutile de revenir sur les propositions avancées dans ce travail concernant la structuration des territoires d'approvisionnement au cours de l'Épigravettien ancien. La circulation à grande échelle des géomatériaux, portée essentiellement par le transport sous forme de *personal gear* constitue le caractère déterminant des stratégies de gestion des outillages durant cette période chronologique. Il semble que les mêmes caractères puissent être reconnus dans la séquence occidentale, à tout le moins pour les étapes les plus anciennes (Badegoulien et début du Magdalénien).

Durant le Badegoulien, les territoires d'approvisionnement possèdent une superficie importante. Au Cuzoul de Vers par exemple (Ducasse, 2010 ; Ducasse et Renard, 2012), malgré la présence locale de matière première de bonne qualité, différents matériaux attestent de circulations sur des distances atteignant 200 km et recouvrent globalement les disponibilités régionales. S. Ducasse reconnaît, par ailleurs des modalités de gestion des équipements largement semblables à celles que nous avons décrites dans notre étude : les outillages sont produits et entretenus de proche en proche et sont transportés sous la forme de *personal gears* intégrant des supports, des outils et des nucléus en cours de débitage (Ducasse, 2010). Du point de vue de la production lithique, les sites ne présentent entre eux que des différences quantitatives (production sur place plus ou moins intense) mais aucune indication ne permet d'opposer des sites producteurs et des sites receveurs (Ducasse, 2010).

Le rapport aux matières premières locales tranche par rapport au Solutréen et au Magdalénien (Aubry, 1990 ; Turq, 1992) tandis qu'il présente certaines convergences avec ce que nous connaissons de l'Épigravettien ancien. En effet, lorsque ces ressources sont de qualité médiocre, les tailleurs mobilisent une version simplifiée des schémas opératoires laminaires qui glissent plus ou moins franchement vers un débitage d'éclats allongés (Ducasse, 2010). Ces productions sont perçues selon les auteurs comme une chaîne opératoire distincte de production d'éclats laminaires (Morala, 1993 ; Cretin, 2000) ou comme une adaptation circonstancielle de la chaîne opératoire laminaire (Ducasse, 2010). Dans le cas de matériaux particulièrement médiocres, tel que le quartz filonien, les tailleurs développent une production extrêmement fruste, menée au percuteur dur (Bracco, 1993) dont les produits sont peu retouchés et probablement utilisés bruts (Bracco et Slimak, 1997). Cette pratique évoque ce que nous avons rencontré dans les niveaux anciens de la grotte des Enfants pour les silex locaux (MPALP_305). Quand les matières premières locales sont de bonne qualité, en revanche, leur traitement est parfaitement équivalent à celui des matériaux importés (Cretin, 1996), ce qui correspond à l'absence de différenciation de l'économie des matières premières reconnue dans les contextes de l'Épigravettien ancien. Dans le Magdalénien inférieur, la lame reste le support par excellence de la circulation des silex (Ducasse et Langlais, 2007) et les circulations à grandes distances sont le plus souvent documentées par des outils et/ou supports (Langlais, 2007, 2009, 2010).

Dans le Magdalénien moyen, les schémas laminaires très contraignants en termes de qualité motivent parfois d'importants transports de matériaux sur de grandes distances et une anticipation accrue des besoins (Angevin et Langlais, 2009). Dans l'industrie de la grotte Gazel (Langlais et Sacchi, 2006 ; 2010), une part remarquable des silex est apportée depuis des sources situées à plus de 200 km du site. Ces géomatériaux sélectionnés pour leur

aptitude optimale au débitage laminaire sont importés sous forme de nucléus préformés. À côté de ces apports, l'auteur signale également des transports de produits (supports, outils) sur des distances qui dépassent 300 km, là aussi avec une grande diversité de sources. Ce modèle peut s'étendre à la plupart des séries du Magdalénien moyen étudié par cet auteur (Langlais, 2010). Des modalités de gestion des approvisionnements relativement semblables se rencontrent encore dans le Magdalénien supérieur (Cattin et al., 2009 ; Langlais, 2010). Durant ces périodes, les matières premières locales de mauvaise qualité restent utilisées pour des productions spécifiques d'éclats utilisés bruts (Gameiro et al., 2008). Le hiatus documentaire que constitue cette période pour la séquence épigravettienne rend difficile l'établissement d'une comparaison des pratiques d'approvisionnement. Cela dit, le recours fréquent au transport de lames débitées, leur utilisation récurrente comme volume pour la production de lamelles et la diversité de sources exploitées à grandes distances sont des éléments qui pourraient être partagés. De même, le traitement différencié des matières premières locales de mauvaise qualité et le choix d'importer des matières premières depuis des sources lointaines quand leur qualité le justifie sont encore des points communs. Sur ce dernier aspect, le niveau de contrainte sur la qualité induit par les schémas opératoires magdaléniens implique une différence de poids dans la sélection des sources.

3.3.2.2 - Les schémas de productions lithiques.

3.3.2.2.1 - Une relative proximité entre le Badegoulien et l'EA1-2

Durant le Badegoulien, les débitages laminaires sont menés principalement à la pierre, dans des modalités relativement simples (Ducasse, 2010). Ce faible investissement technique dans la régularité de la production laminaire évoque ce que nous connaissons dans l'Épigravettien ancien.

Le même auteur signale l'existence de produits laminaires massifs, relativement rares, utilisés comme supports de lames appointies alors que le reste des lames, plus légères, répondent à une diversité d'objectifs incluant probablement une utilisation brute et la fabrication d'armatures (crans, pointes à dos). Ce double objectif laminaire, qui s'exprime au sein d'un même schéma opératoire, trouve également un équivalent dans ce que nous avons pu décrire au sein des assemblages épigravettiens.

Les productions lamellaires sont largement dominées par des débitages sur éclats dans une modalité qualifiée de préférentielle débordante (Ducasse, 2010) aboutissant à des nucléus longtemps assimilés à des burins transversaux (Bodu et Senée, 2001 ; Bodu et Chehmana, 2008). Le schéma opératoire n'est pas celui de l'Épigravettien ancien, mais le recours au débitage sur lame pour la fabrication de lamelles longues et rectilignes est bien un trait commun.

Si la production des lamelles apparaît normée, leur utilisation est encore mal comprise. La diversité des produits (lamelles à dos, lamelles à dos et troncature oblique, lamelles brutes) est en effet l'un des caractères remarquables du Badegoulien (Ducasse, 2010). Parmi cette diversité de types, les lamelles à dos et troncature oblique, qui se distinguent des lamelles scalènes du Magdalénien moyen par l'absence de la technique du microburin et que l'on retrouve aussi bien dans les séries du Sud-Ouest qu'en Languedoc (Ducasse, 2010), sont parfaitement semblables à celles reconnues aux Prés de Laure (Porraz et al., 2014).

L'une des différences les plus nettes, en revanche, s'exprime dans le domaine de l'industrie osseuse spécifique du Badegoulien (Pétillon, 2012) et la production des raclettes qui lui est étroitement associée (Fourloubey, 1996 ; Bracco et al., 2003 ; Ducasse, 2010). À ces débitages, nous ne connaissons aucun parallèle dans l'Épigravettien ancien. C'est un trait que nous retrouverons, les séquences occidentales et méditerranéennes se différencient fortement pour ce qui concerne l'industrie osseuse.

3.3.2.2.2 - Le Magdalénien inférieur et l'EA3

Le Magdalénien ancien n'est pas documenté au nord de la Loire et dans les Alpes. Notre point de comparaison sera donc essentiellement constitué par les séries du Sud-Ouest et des Pyrénées.

Les schémas opératoires de production du Magdalénien ancien (Langlais, 2007, 2009, 2010), tout comme l'organisation techno-économique, contrastent avec ceux de l'Épigravettien ancien 3. Dans le Magdalénien, une production d'éclats épais notamment sur les matières premières locales est spécifiquement destinée à l'obtention de volumes à débiter des lamelles et microlamelles. Ces dernières, fréquemment torsées, font l'objet d'un aménagement en armatures à dos (dos marginal). Le schéma opératoire laminaire est appliqué à des matières premières de bonne qualité, locales quand elles sont adaptées, ou importées depuis des distances parfois importantes. Il existe une certaine souplesse vis-à-vis de la qualité des matériaux, mais la percussion tendre organique domine et les convexités sont bien aménagées et maîtrisées (crêtes antérieures et postérieures). Les différents schémas opératoires sont organisés dans un système qualifié de buissonnant (Langlais, 2010).

Peu de ressemblance donc avec les débitages laminaires de l'EA3 caractérisés par l'exploitation à la pierre de surfaces aux convexités très faibles. La production d'éclats spécifiquement destinés à servir de nucléus à lamelles est également absente dans l'Épigravettien.

Au chapitre des convergences cependant, l'existence de deux objectifs lamellaires bien distincts : une production de lamelles rectilignes étroites (débitage sur tranche ou au moins sur des surfaces cintrées) et une production de microlamelles torsées (débitage sur éclats, selon des modalités variées). Les deux trouvent un écho dans les débitages lamellaires de l'EA3, même si ces derniers restent mal connus. Les microlamelles torsées à dos marginal sont omniprésentes dans le Magdalénien ancien (Langlais, 2007, 2010). Elles sont aménagées sur des supports issus de différentes chaînes opératoires de débitage sur éclats, décrites en particulier au Crès (Langlais, 2004 ; Langlais et al., 2005), à Gandil (Langlais, 2007) et à Thèmes²⁵ (Le Brun-Ricalens et Brou, 2003). Si nous n'avons qu'imparfaitement perçus ce type de production dans notre corpus, les débitages décrits dans le site des Vaugreniers (Montoya et al., sous presse) présentent une similarité remarquable avec ceux du Magdalénien inférieur.

Des pointes à cran sont présentes dans certaines séries magdaléniennes (Sonneville-Bordes, 1960 ; Bordes, 1965 ; Lenoir, 1975 ; Ladier, 1995, 2000 ; Lenoir, 2003 ; Langlais, 2007, 2010). « *[Elles] occupent une place privilégiée, pour ne pas dire centrale, dans l'expression laminaire de certains faciès du Magdalénien inférieur, à tel point qu'elles semblent être responsables, par le biais d'un débitage continu lames/lamelles, de la présence de supports lamellaires de grand gabarit transformés en lamelles à dos épais, voire en microgravettes (Gandil*

25. L'attribution au Magdalénien ancien de cette série n'est pas tout à fait assurée en l'absence de datations, mais elle est suggérée par les auteurs et rend parfaitement compte des différents aspects de la production lithique.

c. 20 ou Fontgrasse) » (Ducasse et Langlais, 2007, p. 777). Ces pointes à crans sont assez dissemblables de leurs homologues épigravettiennes : légèrement arquées, plutôt élancées, standardisées avec, notamment, un cran bas, marginal et généralement dextre (Lenoir, 1975). Il n'en reste pas moins que les deux entités partagent cette solution, peut-être plus structurante pour l'EA3 (même si les crans n'y sont pas systématiques) que dans le Magdalénien où elle ne concerne que certains assemblages.

Les éléments de convergence entre les deux entités chronoculturelles gagnent en consistance dans le bassin Rhodanien. Le site de Fontgrasse dans le Gard (Bazile, 1987, 1989, 1999, 2006a), celui des Piles Loins (Bazile, 2005, 2006b), la grotte de Laroque II (Bazile et Monnet-Bazile, 2000) et Lassac (Sacchi, 1986), tous datés dans un même intervalle de temps (#h10 à #h16), présentent d'importantes similitudes avec les équivalents épigravettiens au premier rang desquels le site des Vaugreniers (Montoya et al., sous presse). Cette relative proximité pourrait expliquer les difficultés rencontrées dans l'attribution chronoculturelle du niveau C de l'abri Chinchon : considéré selon les auteurs comme épigravettien (Laplace, 1964b; Dumas et Paccard, 1977; Brochier et Livache, 1978) ou magdalénien (Paccard, 1961; Sonnevile-Bordes, 1962; Paccard, 1964; Escalon de Fonton et Onoratini, 1976). Les dates obtenues anciennement (annexe 2 : #r9 et #r10) ayant été invalidées par des résultats récents (Brochier, sous presse), l'appartenance de cette série à la période de temps commune à l'EA3 et au Magdalénien inférieur est indiscutable. Si la structure typologique évoque bien l'Épigravettien ancien, la morphologie des crans est plutôt comparable à ceux du Magdalénien (Paccard, 1961; Boccaccio, 2006). Le même type de cran existe également à la grotte de la Péguière. Un effet de « métissage » régional est probable et pourrait expliquer le caractère particulier de Chinchon C.

3.3.2.2.3 -La fin du Magdalénien et l'ER1

Les étapes récentes du Magdalénien voient s'étendre l'aire géographique de ses expressions notamment au Bassin parisien et au Nord de l'Europe (Valentin, 2008). Les industries du Magdalénien moyen affirment, dans toute sa rigueur, un débitage laminaire bénéficiant d'un investissement technique exceptionnel (Pigeot et al., 1991; Olive et al., 2005; Langlais, 2010) alors que le Magdalénien supérieur voit s'exprimer progressivement les prémices de l'azilianisation (Valentin, 2008). À l'heure actuelle, aucun rapprochement n'est possible entre le Magdalénien moyen-supérieur et l'Épigravettien ancien. Il faut pourtant modérer ce constat au vu de la quasi-absence de données disponibles pour toute cette séquence de temps : entre Campo delle Piane qui semble relever d'une certaine continuité vis-à-vis de l'EA3 et les niveaux anciens de Tagliente qui précède de très peu le passage à l'ER2, le cœur du Dryas ancien reste une période totalement inconnue pour la séquence épigravettienne. On remarquera tout au plus que les niveaux anciens de Tagliente sont ceux où la production laminaire semble la plus soignée même si l'investissement technique reste très relatif.

Autre convergence, le développement de pointes lithiques géométriques (triangles notamment) à la fin du Dryas ancien et, surtout, au début du Bølling, identifiable dans la séquence de Tagliente trouve un parallèle dans les industries du Magdalénien supérieur et terminal (Langlais, 2010).

3.3.3 - L'Épigravettien récent, l'Azilien et la fin du Paléolithique supérieur

3.3.3.1 - Lazilianisation : un phénomène antérieur en Méditerranée ?

L'Azilien se développe à la suite du Magdalénien, à partir de la fin du Bølling et surtout pendant l'Allerød. Cette entité chronoculturelle bénéficie d'une bonne visibilité scientifique, portée notamment par les recherches amorcées dans le Bassin Parisien puis étendus dans les régions voisines (Célerier, 1993 ; Valentin, 1995 ; Fagnart, 1997a, b ; Thévenin, 1997 ; Bodu, 1998 ; Chollet et Dujardin, 2005 ; Valentin, 2007 ; Naudinot, 2010 ; Mevel, 2013). Les causes du phénomène d'azilianisation sont discutées, l'un des modèles les plus partagés accorde un rôle moteur aux changements intervenant dans le domaine cynégétique (Pelegrin, 2000 ; Bignon, 2003) qui s'exprimeraient notamment dans le basculement entre des pointes osseuses et des pointes lithiques (Pelegrin, 2000). Ce changement entraînerait une mutation globale du sous-système technique lithique depuis les techniques et méthodes de débitage, avec par exemple la généralisation de la percussion à la pierre tendre (Pelegrin, 2000 ; Valentin, 2000), jusqu'aux stratégies d'approvisionnement en matières premières qui deviennent progressivement de moins en moins sélectives (Valentin, 2008).

À la fin du Magdalénien, certaines industries voient coexister un débitage laminaire au percuteur organique destiné à la production des outillages et un débitage de petites lames au percuteur tendre minéral pour la fabrication de pointes à dos²⁶ (Valentin, 1995, 2007). Les armements magdaléniens s'enrichissent sur le tard de pointes lithiques variées (dos anguleux, irrégulier ou cranté ; pointe de Laugerie basse, pointes de Teyjat ; pointes hambourgiennes...) complétant dans des proportions variables des pointes composites et signalant probablement des pratiques cynégétiques diversifiées (Valentin, 2008). Les sites les plus récents voient se généraliser la percussion tendre minérale et augmenter la présence de pointes évoquant l'Azilien (pointes trapues, pointes à dos courbe, pointes fusiformes).

À la fin du Bølling et au cours de la première moitié de l'Allerød, l'Azilien ancien, malgré d'importants changements, conserve du Magdalénien certaines règles de régularité dans la production laminaire (Bodu et Valentin, 1997 ; Valentin, 2008 ; Mevel, 2013). Une forte normalisation des supports s'accompagne d'une exigence importante dans la qualité des matières premières et d'une sélection rigoureuse dans la confection des outillages : les lames les plus longues et les plus régulières étant ainsi réservées à la fabrication de certains outils (Mevel, 2010 ; Naudinot, 2010). La production de lames relativement larges et plates dont les tranchants sont ensuite entretenus est l'un des objectifs marquant de cet Azilien ancien (Bodu et Mevel, 2008). En parallèle, la production de petites lames qui intervient dans un second temps, sert à la fabrication de pointes à dos, en particulier des bipointes à dos courbe.

L'Azilien récent se caractérise par un affaiblissement marqué des exigences de régularité dans la production lithique. Un déplacement de l'investissement technique s'opère de la production des supports (moins normalisation) vers la retouche des outils et surtout des armatures. Les bipointes sont remplacées par des monopointes à dos courbe, les lames à retouche rasante disparaissent et le débitage laminaire qui lui était associé également. La production est essentiellement tournée vers des éclats allongés irréguliers et de petites lames et lamelles. Les outillages sont majoritairement aménagés sur éclats, les armatures sur des lames courtes et parfois sur éclat. L'approvisionnement en matières premières lithiques traduit également de moindres contraintes vis-à-vis de la qualité. Des matériaux locaux,

26. C'est le cas par exemple des industries du faciès Cepoy-Marsangy

médiocres, peuvent faire l'objet de traitements parfaitement équivalents à des matières premières importées. Les modèles proposés pour la mobilité des groupes évoquent une occupation saisonnière des sites, liée à l'exploitation de ressources proches (Floss, 2000 ; Lacombe, 2005).

La séquence évolutive décrite à Tagliente présente d'importantes convergences avec l'Azilianisation. L'ER2, puis l'ER3 possèdent certaines caractéristiques évoquant, dans une certaine mesure, l'Azilien ancien puis l'Azilien récent. Entre les niveaux ancien et récent de Tagliente, la généralisation de l'usage de la pierre tendre s'accompagne d'un relâchement des normes techniques du débitage laminaire. Dans l'ER2, une exploitation des volumes menée au percuteur tendre minéral s'accompagne d'une recherche de produits laminaires larges et minces. Entre les sites les plus anciens (avant le Bølling) et les plus récents (fin du Bølling, début Allerød), C. Montoya (2004) note en effet un désintérêt progressif pour les supports laminaires au profit d'éclats et de sous-produits pour l'aménagement des outils (surtout des grattoirs). Dans l'ER3, le débitage laminaire perd de l'importance au point d'être quasiment absent dans les assemblages les plus récents (ER3b). Dans le même temps, les schémas opératoires se simplifient et les exigences vis-à-vis de la qualité des matières premières suivent le même schéma. Si l'existence du processus d'Azilianisation, évoqué sous le nom de « romanellisation », avait déjà été évoquée pour l'Épigravettien, ce n'était jusqu'à présent que sur la base de considérations typologiques (raccourcissement des grattoirs, miniaturisation des armatures). La technologie semble confirmer ce diagnostic et nous permet d'en affiner la description. Par ailleurs, les données actuellement disponibles sur la chronologie semble renverser la relation chronologique classiquement envisagée. En effet, pour A. Broglio (1997) par exemple, le processus de romanellisation est le résultat de l'influence azilienne sur l'Épigravettien à la faveur du retrait des glaciers. Or, il apparaît maintenant que le processus pourrait être plus ancien dans l'Épigravettien que dans la séquence occidentale.

Il nous manque encore de nombreuses données pour bien percevoir le processus dans notre aire d'étude ; mais le cas de Tagliente pourrait signaler une nette antériorité par rapport à la séquence occidentale puisque des changements déjà patents s'affirment avant le début du Bølling alors que l'Azilien ne débute à l'Ouest qu'au cours de la première moitié de cet épisode climatique. Ce constat pourrait apporter de nouveaux éléments à la discussion existant autour de l'origine de l'Azilien : phénomène monolithique diffusant depuis un épiceutre (Mevel, 2010, 2013) ou processus complexe admettant plusieurs composantes et peut être plusieurs foyers d'innovation (Langlais, 2010 ; Naudinot, 2010).

En parallèle des industries lithiques, les productions artistiques connaissent également une importante mutation (grossièrement : passage d'un art figuratif magdalénien à un art abstrait à motifs géométriques, azilien), de même que les structures d'habitats (plus structurées dans le Magdalénien). Les modifications perçues dans l'art épigravettien et décrites par C. Montoya (2004) viennent renforcer le parallèle. En effet, cet auteur souligne que les représentations découvertes à riparo Tagliente relèvent d'un style figuratif et que le soin apporté à leur réalisation est important (Mezzena, 1964 ; Bartolomei et al., 1974 ; Leonardi, 1988a ; Bertola et al., 2007a). Dans les sites de l'Épigravettien récent (riparo Villabruna A, riparo Dalmeri, niveaux récents de la grotta delle Settecannelle), le même auteur souligne cette fois un art tendant vers l'abstraction, moins soucieux de représenter la réalité. Ce parallèle dans l'évolution des expressions artistiques a déjà été relevé (D'Errico, 1994 ; D'Errico et Possenti, 1999 ; Mussi et Zampetti, 1999).

3.3.3.2 - La rupture laborienne

La fin de l'Azilien et les cultures matérielles réunies au sein du techno-complexe FBT ont fait l'objet d'une redéfinition récente (Valentin, 2008 ; Naudinot, 2010, 2013). Les industries de cette période sont marquées par un retour en force de la normalisation des produits laminaires (Bodu et Valentin, 1997 ; Valentin, 2008 ; Teyssandier, 2000 ; Naudinot, 2010 ; Langlais et al., 2014b). Des schémas opératoires très élaborés sont structurés par l'utilisation du percuteur minéral tendre dans une modalité tangentielle pour l'exploitation de convexités ouvertes. L'objectif de ces débitages tient à l'obtention de lames et lamelles rectilignes, larges et minces (plates) aux tranchants aigus (Naudinot, 2010, 2013). Ces critères techniques sont partagés sur un large espace géographique en Europe occidentale et septentrionale.

3.3.3.2.1 - Le Laborien et l'ER3b

Les armatures sont diversifiées (pointes des Blanchères, pointes de Malaurie, pointes à troncature oblique, lamelles à dos, pointes pédonculées, trapèzes) et leur répartition spatiale et temporelle définit différentes entités chronoculturelles (Laborien et Épilaborien, Swidérien, Ahrensbourgien). Des circulations d'idées et/ou d'objets sont largement attestées entre ces entités par la présence d'armatures typiques des unes dans des sites rapportés aux autres. Les industries de l'Ouest de la France croisent ainsi une influence laborienne dominante et des éléments ahrensbourgiens discrets (Naudinot, 2010). Les outillages post-aziliens sont réalisés essentiellement sur lames (Naudinot, 2013), support qui semble bénéficier d'un statut particulier (Valentin, 2008). La production est en partie concentrée sur des sites directement associés à des matières premières de qualité optimale notamment les sites regroupés dans le faciès Belloisien du Bassin parisien (Valentin, 2007 ; Naudinot, 2013).

Pour considérer la succession définie en France, le Laborien est globalement synchrone de l'ER3b alors que l'Épilaborien est contemporain de l'Épigravettien terminal. Durant toute la séquence examinée, le contraste entre les deux entités n'est jamais aussi évident qu'à ce moment-là, même s'il faut envisager différemment les deux étapes chronologiques.

L'ER3b se caractérise par un débitage lamellaire relativement régulier et bien maîtrisé. Si les productions laminaires sont presque absentes des sites examinés, certains indices pourraient suggérer qu'elles n'ont pas tout à fait disparu dans les traditions techniques. Le site de la cava Romita dans les Marches (Esu et al., 2006) pourrait documenter une situation un peu plus complexe. Dans cet assemblage, daté du Dryas récent et présentant toutes les caractéristiques définissant l'ER3b, sont également documentés des débitages laminaires réguliers inconnus dans les séries d'Italie du Nord. Le schéma opératoire est moins normé, mais pas totalement incompatible avec ceux décrits dans les industries du FBT. Jusqu'à présent cette production laminaire, qui contraste avec les sites contemporains du nord de l'Italie, a été interprétée comme une spécificité régionale (Broglia et Lollini, 1981 ; Bisi et al., 1983 ; Esu et al., 2006). Il est également envisageable que l'absence de lames dans les sites du nord de la péninsule et de Provence, tous associés à des milieux montagneux, puisse résulter d'une spécialisation fonctionnelle et d'une organisation particulière de la production lithique au sein du territoire. La présence d'un fragment de lame plate et relativement régulière à Isola Santa, produite justement dans un silex originaire des Marches (Scaglia Rossa) pourrait aller dans ce sens.

Autre point de rapprochement entre les deux entités chronoculturelles : les armatures lithiques. D'abord, il y a la généralisation des pointes à dos rectiligne, utilisées comme pointes axiales. Dans l'Épigravettien, il s'agit d'une continuité (microgravette) mais qui

s'accompagne de l'abandon des triangles utilisés jusque dans l'ER3a. À l'Ouest, c'est aux dépens des pointes aziliennes et des armatures composites à barbelures. Dans ce deuxième cas, la diversité des solutions adoptées est particulièrement significative (Naudinot, 2008), il n'y a pas adoption d'une solution unique, qui aurait pu être représentée par la microgravette, mais une certaine tendance à l'innovation avec des pointes telles que les pointes de Malaurie et des Blanchères. Les pointes des Blanchères (Rozoy, 1978) sont des « *petites pointes à dos rectiligne appointées par tronçature très oblique* » (Naudinot, 2010, p.92). Les pointes de Malaurie sont des pointes à dos rectiligne et à base tronquée. Elles ont un apex proximal²⁷ et les tailleurs ont tiré profit de la partie la plus épaisse pour installer un apex solide (Valentin, 1995 ; Naudinot, 2010).

Il convient de se pencher également sur le cas des séries « type Rochedane » dans le Jura et les Alpes du Nord, notamment le niveau A4 de Rochedane et le niveau R de Mannfesfen I (Fornage, 2013. Nous reprenons de cet auteur l'intégralité de la description qui suit. Ces assemblages appartenant au début du Dryas récent présentent de très nombreuses ressemblances avec ceux de l'ER3b. Les micropointes à dos sont aménagées sur lamelles, sans latéralisation préférentielle. Le dos est rectiligne et parallèle au bord opposé. La retouche aménage, selon diverses options, une convergence apicale des deux bords. Ces pointes présentent donc de nettes ressemblances avec les microgravettes de l'ER3. Les grattoirs sont courts et largement dominés par des unguiformes, ils sont aménagés pour partie sur éclats et pour partie sur fragments de lames, très fréquemment sur des supports corticaux. Le débitage lamino-lamellaire est essentiellement orienté vers la production de lamelles. L'auteur note l'utilisation fréquente de deux plans de frappe opposés exploitant la même surface de débitage ou une surface adjacente (modalité bidirectionnelle séquentielle). La gestion de l'angulation du plan de frappe, relativement fermé (environ 70°), est réalisée le plus souvent par des éclats de ravivage marginaux et la percussion est réalisée au percuteur tendre minéral. L'ensemble de ces éléments conduisent l'auteur à souligner, avec raison, un fort parallèle avec l'Épigravettien récent de Saint-Antoine et le constat peut être élargi à l'ER3b dans son ensemble. Cette forte proximité de cultures matérielles entre les deux aires géographiques est d'autant plus troublante qu'elle contraste clairement avec les assemblages du FBT qui se développent par ailleurs.

3.3.3.2.2 - Entre Paléolithique supérieur et Mésolithique

Dans la période qui suit, le contraste devient encore plus évident. Alors que l'Épilaborien consacre le « sursaut Laborien » (Langlais et al., 2014a) et un schéma de mobilité de type logistique (Naudinot et Jacquier, 2014), la transition Tardiglaciaire – Holocène correspond en Italie et en Provence à l'Épigravettien terminal, c'est-à-dire à une industrie qui présente de très forts caractères de transition au Mésolithique. D'un côté des débitages laminaires exigeants structurent les modèles de production, de l'autre les tailleurs produisent des éclats allongés et des lamelles irrégulières. Dans le FBT, l'exigence vis-à-vis des matériaux conduit à mettre en place des stratégies d'approvisionnement à grande distance quand les matières premières locales sont inadaptées, de l'autre, l'exploitation de silex médiocre ne pose aucune difficulté et les approvisionnements sont exclusivement réalisés dans un rayon limité.

Cette différence très nette se perpétue jusqu'au début du Mésolithique qui apparaît au contraire comme relativement homogène de part et d'autre. Il débute, dans les deux régions, autour de 9 500 – 9 000 cal. BCE. La relative proximité des expressions du premier

27. Alors que ce cas constitue une exception pour les microgravettes.

Mésolithique a d'ailleurs conduit à l'adoption d'un même terme (Sauveterrien) en France et en Italie. N. Valdeyron (2008) a nuancé ce rapprochement en pointant des différences typologiques et technologiques, mais le contraste est bien moindre qu'au cours de la période précédente.

Par conséquent, alors que le passage entre l'Épigravettien terminal et le Sauveterrien se fait dans une remarquable continuité, la rupture entre les dernières industries du FBT et le début du Mésolithique est évidente dans la séquence occidentale (Michel et Naudinot, 2014). Il serait particulièrement intéressant, donc, de s'interroger sur la genèse du Sauveterrien et sur ce qui explique son apparition contemporaine à partir de contextes culturels très différents. Pour cela, une meilleure connaissance des premières expressions du Sauveterrien serait indispensable.

4 - Bilan, perspectives

L'engagement de ce doctorat faisait suite à un Master 2 portant sur l'industrie de l'abri Martin à Gréolières et participait de la dynamique du PCR ETICALP. Le PCR se proposait d'aborder les questions de territorialité, de transferts et de mobilité, dans une large diachronie (entre le Paléolithique supérieur et le début de l'Âge du Bronze) en prenant pour cadre l'arc liguro-provençal. Dans ce contexte, la faiblesse des connaissances concernant le Paléolithique supérieur récent représentait un verrou majeur : absence de cadre chrono-stratigraphique bien établi, rareté des datations radiométriques, quasi-inexistence des études technologiques et hétérogénéité des données typologiques.

L'étude de l'abri Martin a permis d'entrevoir des différences significatives avec le principal repère régional alors disponible (la série de Saint-Antoine à Vitrolles) et plus largement avec les assemblages du nord de l'Italie attribués à la phase récente de l'Épigravettien. Des indices forts existaient pour identifier d'importantes mutations techno-économiques entre la fin du Gravettien (exemple du Gratadis) et l'Épigravettien récent. Il était cependant impossible d'avancer une hypothèse sur la chronologie de ces changements.

Pour pallier ce blocage, une reprise d'étude à grande échelle paraissait indispensable : il fallait se donner les moyens d'une rediscussion en profondeur du cadre chronoculturel. Ce dernier, établi dans les années 1960, avait été largement remis en question depuis, sans qu'un nouveau modèle abouti n'ait été proposé. Les résultats récemment obtenus (années 1990-2000) dans le Nord-Est de l'Italie permettaient pourtant d'entrevoir des éléments de sériation. D'où le choix d'une large diachronie dans la définition de ce projet embrassant toute la durée de l'Épigravettien entre la fin du Pléniglaciaire et le début de l'Holocène.

Autre donnée initiale : la distinction par certains chercheurs d'entités chronoculturelles propres à la Provence. L'Arénien et le Bouvérien, le Salpêtrien et le Valorguien, pourtant critiqués par plusieurs études, n'en étaient pas moins intégrés aux ouvrages de synthèse et sont encore cités dans des travaux récents. Il fallait donc également pouvoir aborder la question de la variabilité des industries lithiques dans l'espace entre Provence et Italie. De là, le choix de deux terrains d'étude : la Provence orientale et la Toscane septentrionale. Deux terrains très contrastés du point de vue de l'histoire scientifique comme du contexte physique. Deux terrains qui permettraient de tester les différentes causes de variabilité et la validité éventuelle des distinctions régionales.

Les sites sélectionnés devaient permettre cette double approche diachronique et géographique. La séquence de la grotte des Enfants était au cœur du premier axe avec des niveaux s'étalant de la fin du Pléniglaciaire au Tardiglaciaire. La fouille menée en 2010-2011 sur le site de la grotte de la Péguière complétait notre corpus pour l'Épigravettien ancien. Le nombre de sites se rapportant à l'Épigravettien récent étant plus important, il était possible pour cette période d'engager une réflexion géographique : diversité des contextes entre des abris littoraux (Balzi Rossi) et les premiers reliefs alpins (Pié Lombard, abri Martin), diversité régionale entre Provence orientale et Toscane septentrionale (Monte Frignone et Isola Santa).

L'ambition de notre approche était techno-économique et c'est la technologie lithique que nous avons choisie comme moyen d'investigation pour étudier la structuration des systèmes de production. Conscients que l'approche intégrée, systémique, est la mieux à même de conduire à une compréhension réelle des données archéologiques, nous avons pourtant dû faire un choix dans un contexte où les données étaient peu ou prou inexistantes. Ainsi, laissant de côté pour un temps la question fonctionnelle, les industries osseuses et

l'exploitation des ressources carnées et végétales²⁸ nous avons délibérément concentré notre attention sur la production des équipements lithiques : de l'approvisionnement en matières premières à la fabrication des outils. La division opérée (production *versus* utilisation) est artificielle, par conséquent elle ne peut être parfaitement opérante. C'est pour cela que nous n'avons pas exclu certaines considérations fonctionnelles : destination supposée des outillages et armatures, état d'endommagement (surtout pour les armatures), idée de réutilisation et/ou de recyclage. La technologie lithique et la pétro-archéologie nous fournissent les clés de lecture nécessaires à l'étude du matériel archéologique dans la perspective que nous nous sommes fixée.

L'étude des territoires d'approvisionnement en matière première lithique dans le large espace considéré nécessitait d'avoir à disposition une collection de référence représentative des disponibilités de l'arc liguro-provençal. Le référentiel MP-ALP développé au sein du PCR ETICALP, en associant deux bases de données préexistantes²⁹, représentait un acquis considérable. Dans ce contexte, notre tâche consistait à engager la formalisation des données acquises : description systématique des échantillons et élaboration d'une typologie des ressources identifiées. Des opérations de terrain collectives, dans le cadre du PCR, ont permis de compléter le référentiel en Provence orientale³⁰, en Ligurie³¹ et en Toscane³². Les résultats de ce travail, présentés en annexe, ont nourri l'étude des collections archéologiques.

Les résultats obtenus au cours de ce doctorat s'organisent autour de trois thématiques. Les premières étaient attendues : acquisition de nouveaux éléments pour la formalisation d'un modèle chrono-stratigraphique ; examen des modes de productions, des stratégies d'approvisionnement et de leur évolution au cours du temps. La dernière thématique a émergé plus progressivement. Il s'agit de la remise en perspective de l'Épigravettien dans le cadre du Paléolithique supérieur européen³³.

- (1) L'étude des industries lithiques sous un angle technologique a permis la caractérisation de systèmes de production contrastés au cours du temps. En mobilisant nos résultats et ceux de plusieurs études récemment menées en Italie, nous en venons à proposer les jalons d'un modèle chronoculturel largement renouvelé. Si les différentes étapes envisagées épousent parfois les contours de celles du modèle de G. Laplace, leur redéfinition profonde entraîne systématiquement une rediscussion des séries archéologiques qui leur sont associées. Les données encore très partielles réunies pour l'Épigravettien ancien conduisent à définir quatre étapes. La relation entre les deux premières reste à discuter (chronologique ou fonctionnelle). La troisième correspond en partie à l'Épigravettien ancien à pointes à crans du modèle classique, mais au prix d'une caractérisation des schémas opératoires très particuliers qui la définissent et de la réattribution des séries associées³⁴. La critique apportée au phasage classique avait conduit à

28. Pour ne citer que les domaines les plus visibles archéologiquement.

29. Pour rappel, la base MP-PACA constituée à partir des années 1990 au CEPAM sous la direction de D. Binder et la lithothèque du Musée d'anthropologie préhistorique de Monaco mise en place par P. Simon sur la même période.

30. En collaboration avec G. Porraz et P. Simon entre 2009 et 2011.

31. En collaboration avec G. Martino en 2010 et 2011.

32. En collaboration avec M. Dini en 2011.

33. Les nombreuses discussions, avant tout avec N. Naudinot, ont très largement contribué à cette dernière étape de notre réflexion.

34. Cette étape concentrait de nombreuses incohérences de datation. Nous pensons que la cause en est l'attribution « aveugle » de toute série contenant des pointes à cran à cette étape alors que ces pointes sont présentes dans les autres étapes de l'Épigravettien ancien. Pour la grotte des Enfants, par exemple, A. Palma di Cesnola considérait la couche 5 comme appartenant à la phase à cran et nous avons montré qu'elle est liée à l'étape antérieure, alors que la couche 4 correspond à cette troisième étape.

abandonner la notion d'Épigravettien évolué et à adopter un modèle d'attente basé sur la chronologie climatique (Pléniglaciaire *versus* Tardiglaciaire). Nos résultats nous amènent à proposer un phasage différent fondé sur les données techno-économiques. La quatrième étape de l'Épigravettien ancien viendrait alors s'étendre au Dryas ancien (elle correspond à l'ER1 défini par C. Montoya). Cette hypothèse renoue partiellement avec l'idée d'Épigravettien évolué définie par G. Laplace. Pour l'Épigravettien récent, nos résultats se concentrent entre la fin de l'Allerød et le début de l'Holocène. Les données acquises cadrent parfaitement avec le modèle proposé par C. Montoya et elles permettent de le compléter pour la période récente. Tout d'abord, la démonstration de différences relativement importante entre des séries de la fin de l'Allerød et de celles du début du Dryas récent permet d'envisager la partition de l'ensemble 3 en deux sous étapes : a et b³⁵. Par ailleurs, l'abri Martin nous permet de préciser la définition de l'Épigravettien terminal.

- (2) Nous avons pu mettre en valeur un contraste fort entre deux types de stratégies d'approvisionnement se succédant dans le temps. La première, liée à l'Épigravettien ancien, est fondée sur le transport de *personal gears*, leur entretien et leur renouvellement de proche en proche. Les sites sont peu spécialisés du point de vue de la production lithique et l'image d'un modèle de mobilité à dominante résidentielle au sens de L. R. Binford reste pour le moment la meilleure analogie que nous pouvons envisager³⁶. La seconde se met en place progressivement au cours de l'Épigravettien récent. Elle est structurée par le transport de réserves de matière première, sous forme de blocs bruts ou partiellement mis en forme³⁷. Cette période voit par ailleurs s'affirmer une spécialisation fonctionnelle des sites qui s'exprime entre autre dans la constitution des assemblages lithiques. Les systèmes de mobilités se rapprocheraient du pôle logistique³⁸. Cette transformation est progressive et accompagne celle du système technique durant tout l'Épigravettien récent jusqu'à l'Épigravettien terminal où on relève également une réduction de la superficie du territoire d'approvisionnement, resté stable durant toute la période antérieure.
- (3) Les résultats obtenus ont permis un retour sur les chronologies comparées de l'Épigravettien, d'une part, et de l'Europe occidentale, de l'autre. La révision de la chronologie et la considération de résultats récents obtenus pour le « monde » occidental nous amènent à réviser profondément plusieurs schémas hérités des travaux antérieurs. Conséquence que nous ne pressentions pas vraiment à l'origine, cette discussion nous amène à constater certaines convergences dessinant une coévolution des industries lithiques par-delà les spécificités réelles des deux aires géographiques. Une vision uniquement typologique, doublée de divergences méthodologiques, avait amené à souligner les écarts, forgeant l'idée de deux « mondes » séparés; l'approche systémique, plus large, corrige cette impression et dessine des aires traversées par des tendances évolutives partagées.

35. Cette nomenclature provisoire devra être révisée. À notre sens, il existe plus de proximité entre l'ER2 et l'ER3a qu'entre ce dernier et l'ER3b. Nous n'avons cependant pas voulu multiplier les nomenclatures dans l'attente d'une discussion collective.

36. Ceci malgré les réserves que nous avons formulées à ce sujet.

37. Les caches de blocs bruts et/ou testés découvertes en Vénétie appartiennent à cette étape.

38. Pour suivre le modèle de S. Kuhn, on oppose un système de type *provisioning individuals* à un système de type *provisioning places*.

À la lueur des résultats obtenus, nous voulons maintenant proposer plusieurs perspectives de recherche, nécessairement collectives, qui pourraient permettre dans les années qui viennent une avancée significative des connaissances sur la fin du Paléolithique supérieur d'Europe méditerranéenne avec l'objectif de nourrir les réflexions concernant cette période clé de la Préhistoire européenne.

Vers une remise en question de l'Épigravettien et pour un nouveau modèle chronoculturel.

En premier lieu, ces résultats incitent à réinterroger en profondeur la notion même d'Épigravettien. Quand il définissait cette entité³⁹, G. Laplace insistait sur la continuité évolutive entre les industries lithiques, depuis la fin du Gravettien jusqu'au Sauveterrien. Par la suite, la difficulté à établir des ruptures claires dans la constitution typologique des assemblages lithiques a renforcé cette image. Les études menées selon une approche technologique ont permis plus récemment de s'affranchir d'une vision normative et ont fait émerger les profonds changements que nous commençons à savoir organiser dans le temps⁴⁰.

Il existe donc de véritables variations tout au long du Paléolithique supérieur récent en Provence et dans la péninsule italienne. Parallèlement l'acquisition de nouveaux résultats a largement conforté l'idée d'une continuité évolutive tout aussi réelle dans la séquence occidentale que dans l'Europe méditerranéenne. Ces constats croisés conduisent à nuancer l'opposition envisagée par G. Laplace (continuité post-gravettienne pour le Tardigravettien *versus* discontinuité dans le domaine franco-cantabrique). Il nous semble qu'il faut aujourd'hui penser l'Épigravettien comme un aspect particulier du Paléolithique supérieur récent, et non comme une entité indépendante. Nous ne sommes pas en mesure, pour le moment, de proposer une explication à la division en deux aires culturelles de l'Europe post-gravettienne. L'émergence du Solutrén dans une partie seulement du domaine Gravettien pourrait matérialiser l'un des nœuds du problème.

À l'heure actuelle, une redéfinition des cadres chronologiques et de la terminologie des étapes de l'Épigravettien en Provence et dans la péninsule italienne apparaît indispensable. Cette entreprise constitue une urgence collective dans la mesure où des cadres indigents sont aujourd'hui un frein sensible pour les recherches. Ce travail doit avoir pour objectif l'adoption d'une nomenclature qui puisse être partagée. Un projet⁴¹ dans ce sens est d'ores et déjà engagé, il devrait apporter des résultats sensibles dans les années qui viennent.

Comblent les vides dans la chronologie.

Si l'on considère les seuls sites bénéficiant d'études technologiques autorisant leur prise en considération dans les perspectives de la recherche actuelle, le corpus disponible en Provence et en Italie se réduit drastiquement. Pour la très grande majorité des contextes, nous ne disposons encore que d'études typologiques, de qualité hétérogène.

Les premières étapes de l'Épigravettien ancien sont encore très mal connues. Les données se restreignent aux quelques sites évoqués dans ce travail et ne permettent pas la résolution de plusieurs questions importantes. C'est d'abord la fin du Gravettien et la transition à

39. Et plus encore quand il proposait la notion de Tardigravettien

40. Certains de ces changements avaient évidemment été soupçonnés mais restaient difficiles à définir, (Bietti et al., 1983; Bietti, 1990; Broglio, 1992)

41. Projet EPIMED (L'Épigravettien en Méditerranée: collaboration transfrontalière pour une chronologie renouvelée).

l'Épigravettien ancien puisque, au-delà de traceurs typologiques discutables (disparition des burins de Noailles, raréfaction des pointes de la Gravette), il n'existe pas d'arguments solides pour attribuer un site à l'une ou à l'autre des deux entités chronoculturelles. Un effort particulier doit donc être consenti pour caractériser les industries se situant autour de cette limite, entre 25 000 et 19 000 cal. BCE environ. Il serait particulièrement intéressant de mieux cerner la chronologie de la fin du Gravettien dans l'aire méditerranéenne en regard du déroulement du Solutrén dans le Sud-Ouest de l'Europe. Les données actuelles suggèrent en effet une perduration du Gravettien en Italie (exemple de Roccia San Sebastiano) après le début du Solutrén à l'Ouest. En Provence, se pose alors la question de possible contact entre des groupes de tradition gravettienne et d'autres, porteurs de traditions solutréennes. Les éléments de variabilité constatés dans certaines industries du Solutrén récent, qui ont motivé la définition du Salpêtrien, pourraient résulter de tels contacts.

Autre question actuellement sans réponse, celle des différences constatées entre EA1 et EA2. Ces différences traduisent-elles une succession chronologique ou simplement une différenciation fonctionnelle ? L'absence de dates pour les sites attribués à l'EA2 est évidemment le principal élément bloquant pour résoudre cette question. Sur cet aspect, plusieurs travaux sont engagés. En Provence, la fouille du site des Prés de Laure⁴² dans le Var devrait apporter des informations totalement nouvelles. Les séries de l'Estérel, en particulier celles des grottes du vallon des Rainaudes ou de la Bouverie, ont livré des ensembles archéologiques se rapportant à cet intervalle de temps et pourraient nourrir cette discussion. Un travail a été récemment engagé sur ces séries⁴³. En Ligurie, les niveaux gravettiens de la grotte des Enfants, le niveau C de riparo Mochi⁴⁴ et les niveaux anciens (Gravettien et Épigravettien ancien) de la grotte des Arene Candide entrent également dans ce champ de discussion. Le réexamen, dans cette perspective, de la séquence de la grotta Paglicci serait de toute première importance.

Si l'étape 3 de l'Épigravettien ancien est un peu mieux caractérisée, de nombreuses questions subsistent cependant. L'une d'elles est la présence de micropointes à dos marginal, éventuellement inverse, dans certaines séries provençales (les Vaugreniers) et en parallèle dans les sites du Magdalénien ancien du Gard (Fontgrasse). Nous n'avons pas connaissance que des armatures de ce type aient été reconnues dans les séries italiennes, mais leur petite taille pourrait être en cause et certains grattoirs carénés et autres burins multiples pourrait être candidats au statut de nucléus pour de telles lamelles. Il pourrait également s'agir d'une influence magdalénienne limitée aux industries les plus occidentales et il serait particulièrement intéressant d'explorer cette question dans les séries de cette étape chronologique. Cette dernière, relativement longue, pourrait par ailleurs recéler des variations dans le temps qu'il s'agira de pister.

La dernière étape de l'Épigravettien ancien dans notre modèle (ER1) et le début de l'Épigravettien récent (ER2) reste mal connue. Pour le Dryas ancien, nous n'identifions que deux sites (Tagliente et Campo delle Piane) pour lesquels des données technologiques sont disponibles. Les deux séries présentent plusieurs différences et se situent aux deux extrêmes de cette période chronologique. Tout est à faire pour cette étape, contemporaine du Magdalénien moyen et supérieur, durant laquelle les schémas opératoires des débitages laminaires semblent connaître une relative complexification. Des séries telles que Baracche

42. En collaboration avec G. Porraz et L. Purdue

43. En collaboration avec M. Vadillo Conesa et N. Naudinot

44. En cours d'étude par F. Santaniello dans le cadre de sa thèse (cotutelle Università di Trento, CEPAM)

dans les Abruzzes (Peresani et al., 2005a; Peresani et al., 2005b) ou Biedano dans le Latium (Pennacchioni et Tozzi, 1985) pourraient apporter des éléments nouveaux sur cette période de temps.

L'ER2 est un peu mieux cerné, grâce à un nombre de sites plus important pour le nord-est de l'Italie essentiellement, mais les limites chronologiques avec les étapes qui l'encadrent restent floues. Les probables évolutions internes à cette étape sont encore imprécises. En Toscane, les sites les plus anciens (la Greppia II notamment) permettraient d'aborder la fin de l'ER2 et la transition à l'ER3. Ce site majeur, partiellement étudié (Dini, 2001; Dini et Moriconi, 2004; Dini et Sagramoni, 2005) mériterait une analyse exhaustive.

Les dernières étapes de l'Épigravettien récent (ER3 et Épigravettien terminal) bénéficient d'un bien meilleur éclairage. Cela ne signifie pas que les problèmes non résolus ne sont pas nombreux. L'un des aspects particuliers concerne l'ER3b : en partie absente dans plusieurs aires de recherche (Toscane septentrionale, Provence), cette étape n'est encore que partiellement caractérisée. Certaines questions sont largement ouvertes et notamment celle des trapèzes qui participent à la composition des carquois à cette époque. L'une des questions les plus sensibles nous semble être la caractérisation d'un éventuel débitage laminaire qui n'est pour le moment pas documenté mais qui pourrait expliquer certains produits, notamment la lame de la couche 5 d'Isola Santa. C'est vers les sites méridionaux qu'il faut se tourner pour envisager cette question puisque des industries comme celle de la cava Romita dans les Marches livrent des productions laminaires datées dans le Dryas récent : reste à tester l'hypothèse d'une spécificité régionale (celle qui a été défendue jusqu'ici) et l'hypothèse fonctionnelle.

Comblent les vides dans l'espace et élargir la focale des recherches

Les études technologiques se sont concentrées jusqu'ici autour de trois aires de recherche : le Nord-Est de l'Italie (Vénétie-Trentin-Frioul); la Toscane septentrionale et l'arc liguro-provençal. Le Centre et le Sud de la péninsule demeurent des espaces presque vierges de données récentes. Les thèses de E. Cancellieri (2010) et M. Serradimigni (2013) et l'étude menée sur la cava Romita (Esu et al., 2006) sont les premiers jalons d'un travail de grande ampleur qui constitue à notre sens une priorité.

Les séquences du Centre et du Sud de l'Italie sont riches et le potentiel de données disponibles sur des sites déjà fouillés est important. La reprise d'études sur ces industries fournira autant une ouverture géographique aujourd'hui manquante qu'un terrain pour répondre aux enjeux posés dans le champ chronologique. La grotta Paglicci ou la Cala dans le sud offrent des enregistrements archéologiques majeurs pour les périodes les plus anciennes. Les Marches ont livré plusieurs sites de l'Épigravettien ancien notamment Baracche (Dryas ancien) et récent avec en particulier les sites de la grotta della Ferrovia et de la grotta del Prete⁴⁵ (Allerød) proches de la cava Romita (Dryas récent).

C'est également vers l'Est que doit se porter la recherche, les Balkans restant encore très mal connus. Les sites de l'Épigravettien récent des Alpes dinariques ou du Monténégro⁴⁶ par exemple ou bien les importants gisements de l'Épigravettien ancien de Bosnie et de Croatie sont autant de perspectives majeures. Il s'agit de donner de l'air aux problématiques

45. Projet engagé en collaboration avec M. Peresani

46. Projet d'étude du site de Medena Stijena engagé avec D. Mihailovic

en adoptant une échelle d'étude plus large, plus conforme surtout à l'ampleur des réseaux sociaux du Paléolithique supérieur puisque les transferts de matières premières lithiques tout autour de la plaine adriatique sont attestés (Cancellieri, 2010).

Les systèmes d'approvisionnement : une réflexion à mener

Le très net contraste entre les systèmes d'approvisionnement de l'Épigravettien ancien et ceux de l'Épigravettien récent entraîne une interrogation sur la signification de tels changements. Nous l'avons vu : il semble exister une tendance globalement commune à l'ensemble du Paléolithique supérieur européen opposant une étape dominée par des approvisionnements « individualisés » à une structuration progressive d'approvisionnements des sites orientés par la fonction de ces derniers. Tester la réalité de cette tendance et en évaluer la signification nécessite une relecture fine des stratégies d'approvisionnement sur un large champ spatio-temporel. Il doit exister des exceptions (le Solutréen semble par exemple en être une, certains contextes post-aziliens également) qu'il faut alors pouvoir expliquer sous peine de rejeter l'hypothèse avancée.

Cette discussion se heurtera nécessairement à la faiblesse des modèles interprétatifs disponibles pour exploiter les données techno-économiques. La difficulté à distinguer les différentes modalités d'approvisionnement (directes et indirectes) et à démêler le rôle du transport dans la constitution des assemblages est patente. Plusieurs pistes de réflexion ont été ouvertes sur ce sujet et il devient indispensable d'approfondir ces thématiques.

Repenser la place de l'Épigravettien dans le champ des recherches sur le Paléolithique supérieur européen

La remise en contexte de l'Épigravettien dans le champ du Paléolithique supérieur récent européen⁴⁷ permet d'élargir certaines problématiques à une échelle plus large. L'Épigravettien prend alors toute sa place dans la recherche d'un modèle explicatif de l'évolution des systèmes socio-économiques au cours du Paléolithique supérieur. Élargir le champ d'investigation au-delà d'une aire culturelle permet d'envisager une réflexion enrichie sur les différents processus à l'œuvre et sur leur signification.

47. Ou plus proprement celui d'Europe occidentale, principalement française même... C'est le fait d'un état des connaissances encore très hétérogène et d'une diffusion encore limitée de l'approche technologique des industries lithiques malgré de réels progrès depuis quelques années.

• ANNEXES

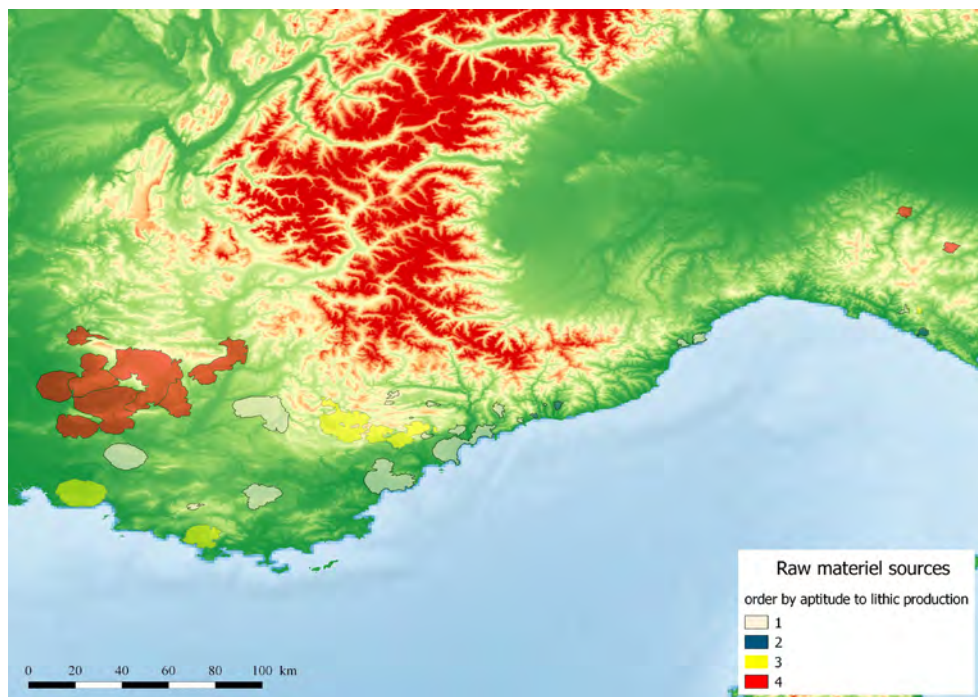
Les annexes sont livrées sous forme numérique sur le CD joint. Chaque annexe est disponible sous forme d'un fichier PDF indépendant.

Sur ce même CD, le lecteur trouvera une version PDF de ce texte et une version regroupant le texte et les annexes en un fichier unique. On y trouvera enfin la bibliographie sous la forme d'un fichier EndNote.

- Annexe 1. Les ressources siliceuses de l'arc liguro-provençal : éléments pour un Atlas** *page 539*
- Annexe 2. Inventaire des datations radiométriques concernant l'Épigravettien** *page 824*
- Annexe 3. Index des sites et documentation afférente** *page 839*
- Annexe 4. Liste des régions-zones d'approvisionnement et types lithiques associés** *page 845*
- Annexe 5. Documentation pétrographique des collections archéologiques** *page 849*
- Annexe 6. Cartes et schémas d'approvisionnement** *page 969*

Annexe 1

Les ressources de l'arc liguro-provençal. Éléments pour un Atlas



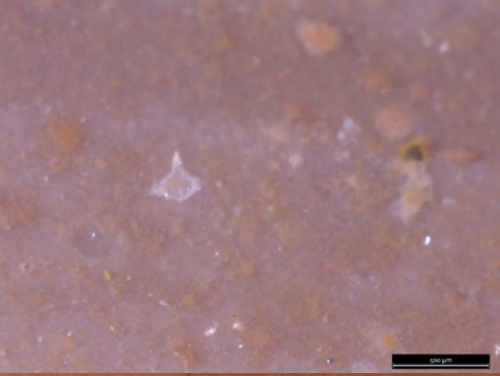
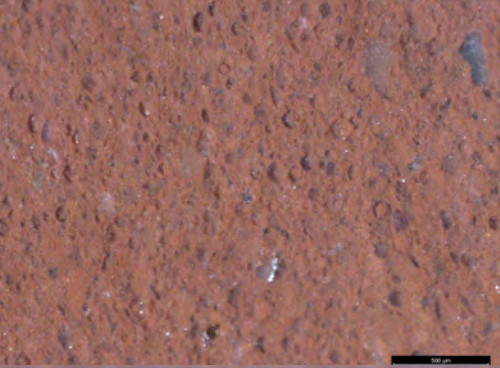
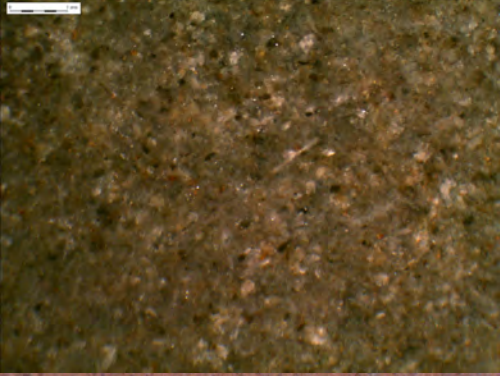
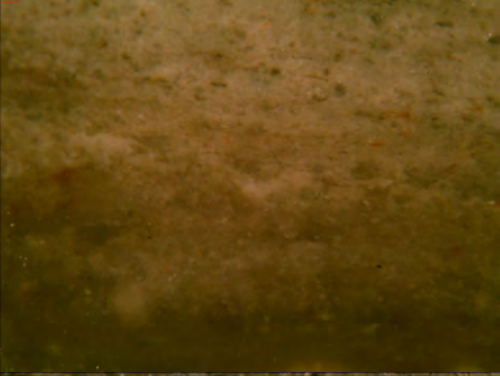
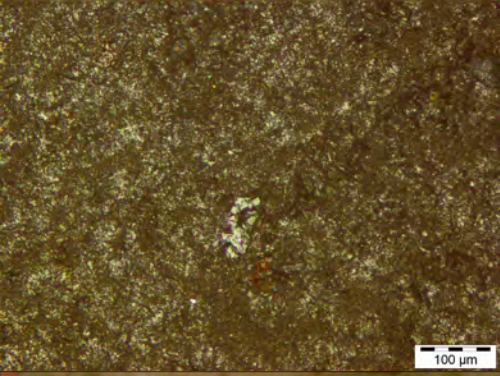


Table des matières

| | |
|--|------------|
| Introduction..... | 541 |
| • 1. L'analyse pétro-archéologique : vers une objectivisation des descriptions pétro-archéologiques | 543 |
| • 2. Les familles de silex issues des formations italiennes..... | 563 |
| Famille 101 : Radiolarites des Diaspri de Ligurie orientale | 565 |
| Famille 102 : Maiolica d'Émilie-Romagne..... | 573 |
| Famille 103 : Dolomie di San Pietro dei Monti | 583 |
| Famille 104 : Pietra di Finale..... | 587 |
| Famille 105 : Calcare con Selce d'Émilie-Romagne..... | 591 |
| Famille 106 : Flysch de Baiardo dit de Perinaldo..... | 595 |
| Famille 107 : Radiolarite de La Spezia | 599 |
| Famille 108 : Radiolarite du Livornese | 605 |
| Famille 109 : Albarese du Livornese..... | 611 |
| Famille 110 : Scaglia Toscana..... | 615 |
| • 3. Familles de silex issus des formations secondaires de Provence | 623 |
| Famille 201 : Barrémo-Bédouliens de Provence occidentale | 625 |
| Famille 202 : Barrémien de Provence occidentale..... | 641 |
| Famille 203 : Barrémien varois..... | 643 |
| Famille 204 : Aptien sud-provençal..... | 647 |
| Famille 205 : Bédoulien de MontGervis..... | 651 |
| Famille 206 : Bédoulien de Chateauneuf-les-Martigues..... | 657 |
| Famille 207 : Bajocien-Bathonien de Provence orientale | 661 |
| Famille 208 : Valanginien-Hauterivien de l'arc de Castellane | 665 |
| Famille 209 : Kimméridgien-Portlandien de Provence orientale | 673 |
| Famille 210 : Turonien de Provence orientale..... | 683 |
| Famille 211 : Turonien de l'arc de Nice..... | 691 |
| • 4. Les familles de silex issues des formations tertiaires lacustres provençales | 697 |
| Famille 301 : Oligocènes du bassin d'Apt-Forcalquier..... | 699 |
| Famille 302 : Éocène du bassin d'Apt-Forcalquier..... | 709 |
| Famille 303 : Oligocène du bassin de Castellane | 715 |
| Famille 304 : Miocène de l'arc de Castellane | 723 |
| Famille 305 : Poudingues à Microdium de Ligurie, dit « silex de <i>I Ciotti</i> » | 729 |
| Famille 306 : Éocène de l'arc de Castellane | 735 |
| Famille 307 : Poudingues à Microcodium du col de Nice | 743 |
| Famille 308 : Conglomérats tertiaires nord-varois..... | 749 |
| Famille 309 : Microbrèches siliceuses de Mons..... | 765 |
| Famille 310 : Poudingues de Sainte Luce | 769 |
| Famille 311 : Éocène de Biot | 773 |
| Famille 401 : Orthoquartzites de l'arc de Nice..... | 777 |
| Famille 402 : Orthoquartzites des sables de Brenon..... | 781 |
| Famille 403 : Volcanisme tertiaire de Biot | 785 |
| Famille 404 : Orthoquartzites de Biot | 791 |
| • 5. Descriptions des groupes de convergences et critères de différenciation..... | 793 |
| • 6. Bibliographie..... | 813 |
| • 7. Index des sous-types | 819 |

Introduction

Nous avons évoqué, dans le volume principal de cette thèse, l'importance que revêt la prise en compte d'un référentiel solide dans les études de pétroarchéologie. Ceci est particulièrement vrai, évidemment, quand il s'agit de traiter de techno-économie et de stratégies d'approvisionnement. La mise au point de ce référentiel, issue de prospections systématiques est nécessairement le fruit d'un travail collectif, souvent au long cours.

Le référentiel MP-ALP qui constitue le matériau de base de notre étude est le résultat de plusieurs campagnes dirigées par D. Binder entre 1991 et 1997 (Binder, 1991 ; Binder et Guilbert, 1994 ; Binder et al., 1997) ; de prospections effectuées par P. Simon depuis les années 1990 (Onoratini et al., 2007 ; Simon, 2007 ; Onoratini et al., 2011) et des recherches menées depuis 2009 dans le cadre du PCR ETICALP (Porráz et al., 2009, 2010 ; Tomasso et Martino, 2010 ; Porráz et al., 2011 ; Tomasso et Dini, 2011). S'ajoutent à ces apports structurant des prospections ponctuelles, individuelles ou liées à d'autres programmes de recherche (notamment ANR ProMiTraSil dir. V. Léa ; Fouilles de riparo Mochi dir. S. Grimaldi ; Prospections C. Stouvenot...).

L'exploitation du référentiel constitué a mobilisé plusieurs chercheurs dans le cadre de différents programmes, parfois au cours de travaux universitaires (D. Binder, M. Blet, M. Dubar, R. Guilbert, V. Léa, J. Millot, G. Porráz, P. Simon, C. Simonucci). Ce travail collectif devra faire l'objet d'une publication commune (Tomasso et al., soumis).

Le travail présenté constitue notre contribution à cette réalisation collective et nous présentons ici les résultats du travail fixé en début de doctorat : systématisation des descriptions ; proposition d'une classification des ressources siliceuses connues et définition des critères de détermination. Certains aspects ont donc été laissé de côté, en particulier la gîtologie, les positions stratigraphiques précises, les relation génétiques entre faciès. Nous ne négligeons pas l'importance scientifique que revêtent ces questions : nous devons simplement hiérarchiser nos objectifs.

La pétroarchéologie des roches clastiques étant une science jeune, une rapide mise au point méthodologique sera nécessaire avant de proposer une présentation systématique des ressources actuellement connues dans l'arc Liguro-Provençal.

1. L'analyse pétro-archéologique : vers une objectivisation des descriptions pétro-archéologiques

1.1. La pétrographie des silex, rappel historique et présentation des méthodes utilisées

1.1.1. Terminologie

La variété des termes utilisés pour décrire les accidents et roches siliceuses est telle qu'une précision terminologique est nécessaire. Cette variété est le résultat d'un certain flou dans les définitions employées anciennement par les géologues qui ne prêtaient que peu d'attention aux accidents siliceux et d'une transposition très variable de ces termes vers l'archéologie. Les problèmes de traductions viennent amplifier cette confusion. Nous décrivons ici les principales définitions usuelles.

1.1.1.1. Classification des roches siliceuses

- La classification de L. Cayeux (1929)

La première classification des roches siliceuses est à mettre au crédit de L. Cayeux (1929). Elle est bâtie autour de 3 catégories :

- (1) roches siliceuses d'origine détritique ;
- (2) roches siliceuses d'origine organique ;
- (3) roches siliceuses d'origine chimique.

La distinction entre les deux dernières catégories tiens au *rôle déterminant du détritisme bioclastique pour le type 2*, le même étant *secondaire pour le type 3*. Les roches siliceuses d'origine organique, sont riches en bioclastes dont elles conservent la trace. Elles doivent être considérées comme des dépôts à part entière et n'ont pas de « roche encaissante ». Les roches siliceuses d'origine chimique sont issues d'une remise en solution de silice au sein d'une roche encaissante, siliceuse ou non.

La classification des roches est déclinée en fonction de différents éléments. En fonction des organismes dominants pour les roches d'origine organique : radiolaires (**radiolarites**), éponges (**gaizes**), diatomées (**diatomites**). Selon la nature de la roche encaissante pour les roches d'origine chimique : les **silex** sont considérés dans leur définition stricte comme des *silicifications issues d'un dépôt carbonaté micritique* ; les **chert**, *composés essentiellement de calcédoine, sont formés dans une roche siliceuse* (une gaize par exemple) ; les **chailles** et **silexites**, *formés dans des roches carbonatées, sont caractérisés par l'abondance plus ou moins grande de calcaire résiduel* ; les *silicifications issues de roche carbonatées lacustres* sont dénommées **meulières**.

- Classification proposée par S. Mouhsine (1994)

S. Mouhsine (1994) à partir d'une étude quantitative par spectroscopie infrarouge des formes de la silice dans les silicifications du Crétacé de Touraine propose une classification interne aux silicifications d'origine chimique de la classification de L. Cayeux. Il prend en compte la quantification des trois constituants principaux: **la calcite, la calcédoine et l'opale CT** (les deux derniers forment le pôle siliceux et leur somme correspond à l'importance de la silice dans la roche). Les silicifications sont classées au sein d'un diagramme triangulaire dont les pôles correspondent à ces trois constituants. Il définit ainsi 3 grandes catégories :

- (1) les **craies silicifiées** ont une proportion de silice inférieure à 25 ;
- (2) les **cherts** ont une proportion de silice comprise entre 25 et 60 % ;
- (3) les **silicites** ont une proportion de silice supérieure à 80%.

Les silicites sont dites à Opale CT ou à Calcédoine selon la forme dominante de la silice dans le matériau.

- Classification « internationale »

Cette classification, basée sur l'hypothèse d'une diagénèse longue qui s'oppose au modèle d'une diagénèse précoces (Schmidt, 2011 citant Füchtbauer, 1988 ; Tucker, 1991 et Knauth, 1994) propose un terme général, **chert**, pour l'ensemble des silicifications diagénétiques, et des subdivisions par grandes classes : silex (silicifications de la craie), silcrètes (silicifications continentales).

1.1.1.2. Les usages

- Silex, chaille et chert

Le terme de « **silex** », le plus usité, est également celui qui pose le plus de problèmes. Il fait essentiellement l'objet de deux usages bien distincts. **En géologie** c'est un terme qui désigne un cas très particulier. Il s'agit alors un *accident siliceux, formé dans des sédiments carbonatés marins à l'issue d'un processus de diagenèse précoce* (Cayeux, 1929). Le silex possède un grain fin, une cassure conchoïdale, un éclat gras et une couleur allant du blond au gris/noir. Constitué principalement de calcédoine associé à de l'opale et du quartz microcristallin (Cayeux, 1929), il contient des éléments détritiques hérités de la roche encaissante dont il est séparé par un cortex carbonaté (Pawlikowski, 1990). Les silex de la craie crétacée constituent le « type parfait » de ce matériau (Rio, 1982 ; Rapp, 2009). **L'usage courant en archéologie**, en France au moins, tend à utiliser différemment le terme de silex, dans un sens générique regroupant *la totalité des accidents siliceux issus de roches carbonatés de milieux marins ou lacustres*¹ (Schmidt, 2011).

Cette signification large est le sens d'origine du terme **chert** (Rio, 1982) qui fût par la suite restreint aux *seuls accidents appartenant à des formations plus anciennes que la craie du Crétacé par les carriers anglais* (Foucault et Raoult, 2005). L. Cayeux (1929) réduit sa définition aux *seuls accidents siliceux des roches siliceuses* (gaizes, spongolithes...). S.-E. Calvert (cité par Rio, 1982) l'applique aux *accidents siliceux en lits ou en nodules constitués de quartz cristallisé* (calcédoine ou quartz). Récemment, plusieurs auteurs ont utilisé ce terme de **chert** dans un tout autre sens (Bressy, 2003 ; Fröhlich, 2006) pour désigner des *accidents siliceux, associant opale CT et calcédoine qui restent solidaires de la roche encaissante*. Définition qui correspond pour de nombreux auteurs au terme de **chaille**.

1 Le terme de silexoïdes utilisé parfois en géologie remplit cette même fonction (Foucault et Raoult, 2005).

Ce dernier, essentiellement utilisé par les géologues français (Rio, 1982) désigne habituellement des *nodules siliceux à cassure mate, non séparés de la roche mère*. Selon M. Rio (1982) l'utilisation courante du terme chaille est nettement plus floue que la définition stricte de L. Cayeux puisque pour ce dernier, les chailles sont *constituées en partie de calcédoine et de quartz à l'exclusion de l'opale* (Cayeux, 1929). Les archéologues tendent à élargir encore un peu plus le sens du terme **chaille** pour l'appliquer à l'ensemble des silicifications – issues de formations carbonatées – de qualité médiocre, à grain plus ou moins grossier et souvent opaques (e.g. Surmely et al., 1998).

- Autre silicifications

La **meulière** est un accident siliceux des calcaires lacustres (Cayeux, 1929), constitué de silice fibreuse et de quartz (Lucas et al., 1976). L'usage de ce terme en archéologie est assez variable : généralement utilisé dans son sens d'origine il est parfois restreint au seuls silex d'aspect très translucide à structure caverneuse.

Le terme de **silexite**, très flou, avait été proposé par L. Cayeux pour désigner certains accidents actuellement englobés dans les cherts. Il est utilisé aujourd'hui par certains pour désigner des *roches siliceuses à grains très fin et d'origine chimique, biochimique ou volcanique en bancs minces et réguliers* (Foucault et Raoult, 2005).

Les **radiolarites** sont des roches composées essentiellement de tests de radiolaires et à ciment siliceux (Lucas et al., 1976). Ce sont des matériaux opaques ou peu transparents à ciment cryptocristallin, contenant des inclusions carbonatées occasionnelles (Pawlikowski, 1990).

La définition des **jaspes** est généralement ambiguë : pour certain le terme est réservé à *une roche métamorphique, aux couleurs variées, constituée d'opale et de calcédoine, issue de l'altération thermique de roches par des eaux riches en silice* (Pawlikowski, 1990). Pour d'autres ce sera une roche d'origine sédimentaire à silice microcristalline (quartz et calcédoines) sans grains détritiques, de cassure lisse à conchoïdale (Foucault et Raoult, 2005). Cette seconde définition inclue donc de nombreuses roches exclues par la première : radiolarites, lydiennes, phtanites... L'utilisation du terme est courante en archéologie pour désigner des silicifications opaques, brillantes et à toucher gras mais cette définition large a contribué à des contresens important en termes d'identification et de distances d'approvisionnements (Surmely et al., 1998).

Les **grès** sont des roches sédimentaires formées par des grains de quartz (au moins 85%) cimentés. Selon la nature du ciment et celle des grains associés au quartz (glauconie, feldspath, bioclastes...) on distinguera diverses variétés de grès. Les **orthoquartzites** sont des roches formées de grains de quartz liés par un ciment de quartz néoformé. Ces roches ont une cassure conchoïdale et se forment par transformation diagénétique d'un grès (Foucault et Raoult, 2005). Il conviendra de distinguer les **orthoquartzites** (sédimentaires) des **métaquartzites** (métamorphiques).

1.1.1.3. Remarque sur les problèmes de traductions

Utilisé en français avec des sens variables, le terme de *chert* est également usité en anglais. Il désigne alors généralement les accidents siliceux formés de calcédoine et/ou d'opale, d'origine chimique/biochimique (Luedtke, 1978, 1979 ; Foucault et Raoult, 2005) et sert donc de terme générique pour une grande partie des silicifications sédimentaires. Rôle assumé en français, au moins dans les travaux d'archéologie, par le mot *silex*.

Dans son acceptation stricte (géologique), *silex* se traduit plus généralement par *flint* (Foucault et Raoult, 2005 ; Rapp, 2009) même si la confusion règne également dans la littérature anglo-saxonne concernant le choix de *flint* et *chert*. On note parfois en archéologie l'usage des deux termes selon la classification suivante (Vermeersch et al., 1990) :

- *Flint* désigne les accidents siliceux du calcaire à aspect translucide et à grain fin (il prend le sens de silex au sens large) ;
- *Chert* désigne les accidents siliceux du calcaire à aspect opaque, grain moyen ou grossier et toucher sec (il prend alors le sens de chaille en français).

En Europe centrale, une dichotomie oppose généralement *flint* (et ses traductions) utilisé au sens de silex *sensu stricto* et *hornstone* recouvrant imparfaitement, dans une acceptation plus large encore, le terme de chaille (Féblot-Augustin, 1997).

Dans la littérature italienne, **selce** s'impose largement dans un sens générique. Utilisé autant dans la littérature géologique qu'archéologique, ce mot décrit des silicifications, en strates ou en nodules d'aspect très divers issus de formations carbonatées. Le terme de **radiolarite** se traduit normalement par *radiolarite* en Italien. Cependant, par extension du nom de la principale formation à radiolarites présentes en Italie (la formation jurassique des *Diaspri*), ce dernier terme (ou ses traduction anglaise – *jasper* – et française – *jaspe*) est régulièrement employé pour désigner les radiolarites.

1.1.3.1 Définition des termes employés dans ce travail

Nous choisirons ici d'utiliser le terme de silex dans son acceptation large (accident siliceux formé au sein d'une roche carbonatée). Nous préciserons quand le terme sera utilisé au sens strict (s.s.) c'est-à-dire pour désigner les seuls accidents de la craie. Par ailleurs, nous éviterons l'utilisation des termes pouvant prêter à confusion (jaspe, jaseroïde, meulière...) pour nous limiter à ceux dont la définition est assurée.

1.2. De la prospection à l'échantillon, Systématisation des observations

2.1.1 Prospections et informations de terrain

Les prospections visant à établir le référentiel régional constituent la première étape du travail. Pour que les données soient exploitables, elles doivent avoir un caractère systématique et être menées de manière rigoureuse. Dans un premier temps, elles visent à établir la diversité des ressources et concernent donc l'ensemble des formations potentielles. Durant cette étape du travail, la cartographie géologique est d'une utilité évidente. Malgré le faible intérêt longtemps manifesté par les géologues vis-à-vis des silex et autres accidents siliceux, ces derniers ont pu être utilisés comme indicateurs stratigraphiques (calcaires à silex, argiles à silex...) et sont à ce titre signalés dans les cartes géologiques. Les formations ou des silex sont signalés sont donc systématiquement à contrôler même si la notion de silex géologique n'implique pas toujours la présence de matériaux exploitables². À l'inverse, il faut garder à l'esprit la nature accidentelle de beaucoup de silicifications : des occurrences très ponctuelles peuvent ne pas avoir été relevées par les géologues.

À l'issu de ce travail systématique, qui vise à établir la liste des formations potentielles, il peut être utile de réaliser un retour sur le terrain, pour des formations particulières, dans une démarche ciblée. L'objectif est alors de mieux comprendre l'extension, la nature et l'organisation des processus de silicification au sein d'une formation ou dans une microrégion. Le référentiel MP-ALP est le produit de ces deux démarches réalisées successivement au cours des années.

² Dans le nord de l'Italie, notamment des silex sont très souvent signalés dans les calcaires Jurassiques. Les prospections ont montré que ces silex se réduisaient presque systématiquement à des silicification à grands cristaux, brisées par la tectoniques et sans aucun potentiel archéologique.

2.1.2 Traitement de l'échantillonnage

L'échantillonnage prend une importance notable dans la qualité de l'information récoltée. En effet, s'il se borne au ramassage de quelques éclats sélectionnés (meilleures variétés par exemples) il ne permettra pas une compréhension de l'affleurement et de la diversité des types présents. La démarche appliquée consiste donc à prélever une quantité importante de blocs en cherchant à couvrir la variabilité observable sur le terrain. Les blocs sont prélevés en l'état (pas de fractionnement, en dehors de blocs intransportables).

Les volumes peuvent ainsi être décrits (forme, dimension) et photographiés en laboratoire avant d'être réduits, débités en éclats, et observés au microscope.

2.1 - Critères de description

2.1.1 Méthodes

Il apparaît aujourd'hui acquis que la description fine des matériaux siliceux d'origine sédimentaires à l'aide du microscope à des grossissements de x10 à x200 est la méthode la plus efficace dans la détermination des matières premières siliceuses des industries taillées (Riche et Féblot-Augustin, 2002 ; Bressy, 2003 ; Porraz, 2005 ; Delvigne, 2010 ; Fernandes, 2012). Cette approche est complétée par l'observation de lames minces qui permettent une identification précise de la nature minérale des éléments et des bioclastes (Séronie Vivien et al., 2006).

Cependant, la limite généralement rencontrée tient dans l'absence d'une terminologie et de définitions communes pour cette échelle d'analyse. Cette limite est mise en avant par les chercheurs critiquant la méthode (Djindjan, 2005), elle apparaît également dans la difficulté tenant à la transmission des connaissances dans ce domaine (Blet et al., 2000). Les développements récents de la méthode (Fernandes, 2012) ont cependant largement résorbé cette difficulté.

2.1.2 Aptitude à la taille

L'aptitude à la taille est une donnée importante mais difficile à mesurer : si l'on s'accorde facilement sur ce que peut être un matériau excellent ou inutilisable, il est plus difficile de définir des valeurs intermédiaires. Une échelle de 0 à 4 a été mise en place, assumant une part importante de subjectivité et n'ayant pour but que de donner une idée générale de la qualité des blocs.

- **0** : totalement inutilisable (fracture non conchoïdale, incontrôlable).
- **1** : possibilité de produire des éclats, impossibilité de mettre en place un schéma ordonné (dimensions trop faibles, fractures incidentes, fragilité du matériau...).
- **2** : possibilité de produire des éclats, possibilités de mettre en place des séquences ordonnées.
- **3** : débitage d'éclat et de lames possible, débitages complexes réalisables.
- **4** : matériaux permettant la mise en place de tous les schémas opératoires, y compris les plus exigeants (pression notamment).

2.1.3 Aspect (critères subjectifs)

Les critères subjectifs décrivent l'aspect général du matériau siliceux, ils doivent être maniés avec précaution. Ils peuvent différer au sein d'un bloc (en fonction de la zonation, du litage...), entre deux blocs d'un même type (en fonction du processus de silicification)... Ils peuvent également varier avec l'état d'altération du matériau. Par ailleurs, leur appréciation reste fortement liée à l'observateur et ils sont difficiles à systématiser.

2.1.3.1 Couleur

La couleur est un élément très variable dépendant de nombreux facteurs. Dans ce travail, nous nous limiterons à des termes généraux indiquant la dominante du matériau.

2.1.3.2 Trame

A la description de la couleur, nous ajouterons celle de la trame :

- **Uniforme** : la couleur est unie, sur l'ensemble de la partie siliceuse.
- **Zoné** : la couleur varie selon des zonations concentriques.
- **Tacheté / Pointillé** : des taches/points de couleurs sont réparties dans le matériau. Nous distinguerons les taches (formes et étendues diverses) des points.
- **Marbré** : la couleur varie selon des veines irrégulières.
- **Lité** : la couleur varie selon le litage du matériau
- **Dendrite** : des colorations dues à différents éléments forment des figures dendritiques.
- **Microbréche** : la couleur diffère selon des éléments de microbrèche ou donne l'aspect d'une microbrèche.

2.1.3.3 Grain

Ce caractère décrit le grain de la roche, dans une échelle subjective : fin, moyen ou grossier.

2.1.3.4 Cassure

Décrit la surface de fracture. Cette donnée peut avoir un certain parallélisme avec le grain mais s'en écarte parfois.

- **Lisse** : la fracture n'accroche pas à l'angle.
- **Légèrement rugueuse** : le grain est sensible à l'angle sans accrocher.
- **Rugueuse** : accroche à l'angle.
- **Esquilleuse** : surface parcourue d'esquilles parasites.
- **Chagrinée** : surface lisse comportant des grains.
- **Irrégulière** : fracture conchoïdale interrompue par des fractures parasites ou non conchoïdale.

2.1.3.5 Brillance

Décrit la brillance sur une surface de fracture du matériau. Deux valeurs sont distinguées : **mat** ou **brillant**.

2.1.3.6 Transparence

Décrit la transparence selon trois grandes classes.

- **Translucide** : la lumière traverse le matériau même pour des éclats épais de plus d'un demi centimètre.
- **Semitranslucide** : la lumière ne traverse pas les éclats les plus épais mais traverse les éclats très mince (de l'ordre du millimètre), ce qui se remarque bien sur les bords des éclats. Sur des volumes épais, on peut voir en profondeur dans la matière.
- **Opaque** : la lumière ne traverse pas le matériau, seule la surface est visible.

2.1.3.7 Toucher

Ce caractère décrit la sensation au toucher du matériau et doit être apprécié sur un éclat, frais de préférence, et non sur une surface altérée, sciée ou encore moins polie.

- **Sec** : laisse une sensation sèche au doigt.
- **Neutre** : valeur intermédiaire.
- **Gras** : lisse et glissant.

1.2.2. La description des roches siliceuses d'origine sédimentaire (exogènes)

2.2.3.1 Nature (critères objectifs)

- Zonation

La zonation décrit les variations concentriques de couleur, de texture, voire de structure de la roche, elle peut être soulignée par des variations de l'ensemble des autres caractères. La zonation est liée à la formation du nodule ou à son histoire post-génétique, elle ne doit pas être confondue avec un litage ou une autre forme héritée de la roche encaissante.

Les figures de zonation sont extrêmement variables mais peuvent être classées selon différents critères :

- épaisseur (fine, épaisse, irrégulière) ;
- netteté (diffuse, nette) ;
- organisation (sous-corticale, successives, concentriques).

Nous considérerons la limite empirique de 5 millimètre entre une zone fine et une zone épaisse. La netteté dépend de l'existence d'une séparation précise. L'organisation sous-corticale correspond à une succession du type cortex / zone sous corticale / zone interne ; l'organisation successive correspond à une succession de plus de 2 zones présentant une évolution entre deux pôles et l'organisation concentrique correspond à la répétition cyclique d'un motif de 2 zones ou plus.

- La Texture selon la classification de Dunham

Les sédimentologues utilisent classiquement deux classifications dans la description de la texture des roches carbonatées : la classification de Dunham (1962) et celle de Folk (1959, 1962). La première (Dunham, 1962) décrit la présence ou l'absence d'une boue micritique, la proportion et la disposition des grains.

- Les **mudstones** sont des roches *dominées par une boue carbonatée et contenant moins de 10% de grains*
- Les **wackestones** sont des roches *dominées par une boue carbonatée contenant plus de 10% de grains.*
- Les **packstones** sont *dominés par les grains non jointifs associés à une boue micritique.*
- Les **grainstones** sont *dominés par des grains jointifs.*
- Les **boundstones** sont des *roches bioconstruites.*

Cette grille de lecture est complétée en ce qui concerne les faciès bioconstruits par l'extension de Embry et Klovan (1971) qui distinguent, dans le cas de faciès construits, les faciès autochtones ou les organismes constructeurs sont en place, des faciès allochtones où ils sont transportés (chaque type étant subdivisé en fonction des organismes reconnus). Elle concerne les roches contenant plus de 10% de grains de plus de 2mm.

- Les **Floatstones** sont *allochtones, dominés par la boue carbonatée (wackestones)*
- Les **Rudstones** sont *allochtones dominés par les grains (packstones/grainstones)*
- Les **Bafflestones** sont *autochtones composés d'organismes branchus ayant piégé le sédiment.*
- Les **Blindstones** sont *autochtones composés d'organismes en plaquettes ou tabulaires ayant encroutés et lié le sédiment durant son dépôt.*
- Les **Framestones** sont *autochtones composés d'organismes organisés selon une structure tridimensionnelle.*

Ces termes concernent des roches carbonatées. Ils ne peuvent pas être utilisés, en théorie pour décrire les accidents siliceux (silex ou autre) et les roches siliceuses (radiolarites...). Cependant, à la suite des premières descriptions et notamment de celle d'A. Masson (1981) la classification de Dunham a été systématiquement utilisée, moyennant un glissement sémantique : **la matrice siliceuse remplace la boue carbonatée**. Cet usage est justifié, dans le cas des accidents siliceux, par le fait que la texture est héritée de celle de la roche encaissante. Cet argument, en partie juste, pose cependant un problème : le processus de silicification n'est pas à un remplacement « grains à grains » de la micrite par la silice micro- ou cryptocristalline, ce qui validerait un parallélisme réel de texture, mais correspond à un processus plus complexe où certains clastes sont également transformés ou altérés. La texture apparente est donc modifiée par le processus de silicification, généralement dans le sens d'un relâchement (un calcaire wackestone peut donner un silex «mudstone»). Cette évolution de la texture revêt une certaine importance puisqu'elle limite l'interprétation en termes de dynamique de dépôt. En conséquence, **nous proposons de parler de pseudo-texture (ψ -texture)³**. Cette notion permet d'identifier à la fois la prise en compte de la matrice siliceuse au lieu de la boue micritique et la notion d'évolution de la structure liée au processus de silicification.

C. Bressy (2003) note que la catégorie des boundstones n'est jamais rencontrée dans les descriptions, a fortiori, l'extension de Embry et Klovan (1971) concernant ces derniers n'est pas utilisée. En effet, l'échelle concernée par les boundstones dépasse généralement les dimensions des matériaux traités : on ne peut pas reconnaître un framestone à l'échelle d'un silex. Cependant, deux exceptions retiennent notre attention :

- Les éponges silicifiées (tels qu'on en connaît dans le Turonien de Provence orientale).
- Parmi les silicifications lacustres, certaines sont formées essentiellement de tiges de charophytes, non fragmentées ou peu fragmentées.

Dans le cadre de ce travail, nous utiliserons donc la liste des termes suivants : Ψ -mudstone ; Ψ -wackestone ; Ψ -packstone ; Ψ -grainstone ; boundstone.

- La Texture selon la classification de Folk

La seconde classification habituellement utilisée pour les roches carbonatées est celle de Folk (Folk, 1959, 1962). Elle s'attache à *décrire la nature de la boue carbonatée et des grains dominants dans la roche*. La classification est établie à deux niveaux : en fonction de la nature du ciment carbonaté (sparite ou micrite) d'une part, et en fonction de la nature des grains d'autre part.

La **sparite** est une *crystallisation de calcite en cristallites de plus de 63 μ m*. Elle apparaît à l'observation comme un agrégat de cristaux à faces brillante. La **micrite** est une *formée de cristallites de moins de 4 μ m*. Elle apparaît à l'observation comme une pâte fine (cassure mate et esquilleuse). Dans la classification de Folk, une **micrite** est une *roche exclusivement composée de micrite* (mudstone), une **dismicrite** est *composée de micrite mais contient des zones de sparite* et une **sparite** est une *roche essentiellement composée de sparite*. Les grains sont classés en grandes catégories : **intraclastes** (fragments de roches et minéraux hérités), **oolithes** (petites sphères de calcite à structure concentrique mesurant entre 0.5 et 2 mm), **pellets** (petites accumulations de matière organique) ; **bioclastes** (fragments, coquilles ou autres restes d'organismes vivants). Les noms de textures sont alors le résultat de ces deux définitions : une intramicrite est une roche à ciment micritique dont les grains sont dominés par des intraclastes, une oosparite est une roche à ciment sparitique et dont les grains dominants sont des oolithes...

La nature du ciment d'un silex s.l. n'est évidemment ni micritique ni sparitique. Cependant, les matrices que nous avons pu observer en lame mince appartiennent à 3 grandes familles :

- des matrices à dominante cryptocristalline ;
- des matrices à dominante cryptocristalline comprenant des plages plus ou moins étendues micro- voir microcristallines ;
- des matrices à dominante micro- ou microcristalline.

Cette tripartition est également remarquée par Bustillo et al. (2009) qui proposent la classification suivante :

- les *chert* sont des matériaux à matrice dominé par le quartz ;
- les *opaline chert* ont une matrice mixte d'opale et de quartz ;
- les *opales* possèdent une matrice constituée essentiellement d'opale.

Cette proposition pose problème pour plusieurs raisons. Tout d'abord les termes employés sont ambigus, il renvoient à d'autres définitions, préexistantes et introduisent une certaine confusion. Ensuite, l'utilisation de définitions prenant en compte la nature des cristallites nécessite une analyse en lame mince, qui est inapplicable en série sur le matériel archéologique. Surtout, elles sont discutables en raison des débats existant sur la caractérisation des différentes phases siliceuses : la confusion fréquente entre opale CT et phase cryptocristalline pourrait s'avérer erronée.

Toutefois, parallèlement à ce qui est pratiqué pour les roches carbonatées, il est possible d'établir un certain parallélisme entre les dimensions dominantes des cristallites et certains éléments d'aspect déterminables au stéréomicroscope, ouvrant ainsi la possibilité d'une classification pouvant être établie sans le recours systématique aux lames minces. En termes stricts, c'est la perception du grain, identifiable ou non à fort grossissement qui sera déterminante : les matrices cryptocristallines ont un grain impossible à identifier au stéréomicroscope. À cette échelle, elles apparaissent amorphes. À l'inverse, les matrices méso- et microcristallines ont un grain perceptible au stéréomicroscope.

Par extension, l'aspect des silicifications est largement commandé par la cristallisation de la matrice, les premières (cryptocristallines) tendant vers l'aspect d'un verre (toucher souvent gras, éclat vitreux, cassure lisse) alors que les secondes (micro- et microcristallines) tendent vers un aspect plus grenu (toucher souvent neutre ou sec, cassure plus ou moins rugueuse).

L'intérêt d'une classification selon un modèle hérité de Folk est double. Il permet de classer les silicifications en fonction de la nature de la matrice, ce qui revient à les classer non pas sur le contexte de dépôt des sédiments d'origine mais sur la réalisation, ou non, des phases successives de la silicification telles que les définit F. Frölich (2006). Ceci implique que cette classification n'est pas alternative mais complémentaire à celle de Dunham : l'information portée est différente. Par ailleurs, elle permet d'objectiver en partie certains éléments d'aspects en leur donnant une explication structurale. Nous avons déjà dit pourquoi les termes proposés par Bustillo et al. (2009) ne pouvaient pas être repris et il nous semble plus judicieux de proposer des termes nouveaux, n'introduisant ainsi pas de nouvelles confusions terminologiques. Ainsi nous définirons :

- les **textures cryptocristallines** ;
- les **textures mixtes** ;
- les **texture microcristallines**.

La classification de Folk prévoit également la description des éléments figurés principaux que nous déclinerons selon la liste suivante : **intraclastes ; gravelles ; oolithes ; pellets ; bioclastes**.

REMARQUE : dans la suite de ce travail, pour éviter la confusion entre texture au sens de la classification de Dunham et texture selon la classification de Folk, nous parlerons pour la première de **texture d.** et pour la seconde de **texture f.**

- La Structure

La structure décrit le mode d'assemblage des éléments constitutifs du matériau :

- une structure **massive** définit un *matériau homogène* ;
- une structure **microlitée** est formée de *lits nets ou diffus, successifs* ;
- une structure **varvée** est formée de *lits nets, présentant une rythmicité* ;
- une structure **microbréchique** est formée d'*éléments anguleux, pris dans la matrice siliceuse*. Ces éléments peuvent être **homogènes** (*même nature que la matrice*) ou **hétérogènes** (*éléments hérités*) ;
- une structure **hétérogène** est formée d'un *arrangement irrégulier* de différents éléments ;
- une structure **caverneuse** comprend des *vides remplis ou non de quartz authigène*.

- Figures sédimentaires héritées

Nous noterons en particulier les phénomènes de bioturbation, les microfailles du litage...

- Granuloclassement

Le granuloclassement décrit la variabilité de la granulométrie du détritisme. Ce caractère est en relation directe avec le dynamisme du milieu de formation. Nous parlerons de sédiment **bien trié** (distribution unimodale), **moyennement trié** (bimodale) ou **mal trié** (plurimodale).

- Figures minérales

Les figures minérales sont des cristallisations de minéraux néoformés en dehors de la matrice siliceuse.

- Les géodes (centimétriques) et les microgéodes (millimétriques) sont des cristallisations de quartz dans la porosité de la roche.
- Les veines sont des cristallisations (généralement de quartz, de calcédoine ou d'opale) formée dans des fractures (diaclasses ou autre) de la roche.

1.2.2.1. Détritisme minéral

- Abondance

L'abondance est évaluée de manière globale selon une charte d'abondance (détermination visuelle ; figure 1). Nous distinguerons les classes suivantes : 0% ; <1% ; 1 à 10% ; 10 à 20% ; 20 à 30% ; 30 à 40% ; 40 à 50% ; >50%.

- Nature

Nous distinguerons différentes natures de grains minéraux.

- Les fragments de roches et les minéraux détritiques sont de natures diverses. Nous distinguerons parmi eux des catégories fréquemment rencontrées : les **quartz détritiques**, les **opaques** (réunissant tous les oxydes, les pyrites...) et la **glauconie**.
- Les **gravelles** sont des éléments de nature diverse, très émoussés et à forte sphéricité.
- Les **ooïdes** sont des éléments composites formés d'un noyau de nature variée (bioclastique, minérale...) et d'un cortex. Si ce cortex est organisé sur une structure concentrique, nous parlerons d'**oolithes**.
- Les **pelloïdes** sont des éléments sans noyau. Ils sont produits au dépend de matériaux divers, bioclastiques ou minéraux. On remarquera en particulier les **pellets** (agrégats de matière organique).
- Les **carbonates résiduels** sont des vestiges de la roche encaissante. Ils apparaissent comme des taches à contour net.

- Granulométrie

Concernant la granulométrie, nous ferons le choix de la classification géologique internationale.

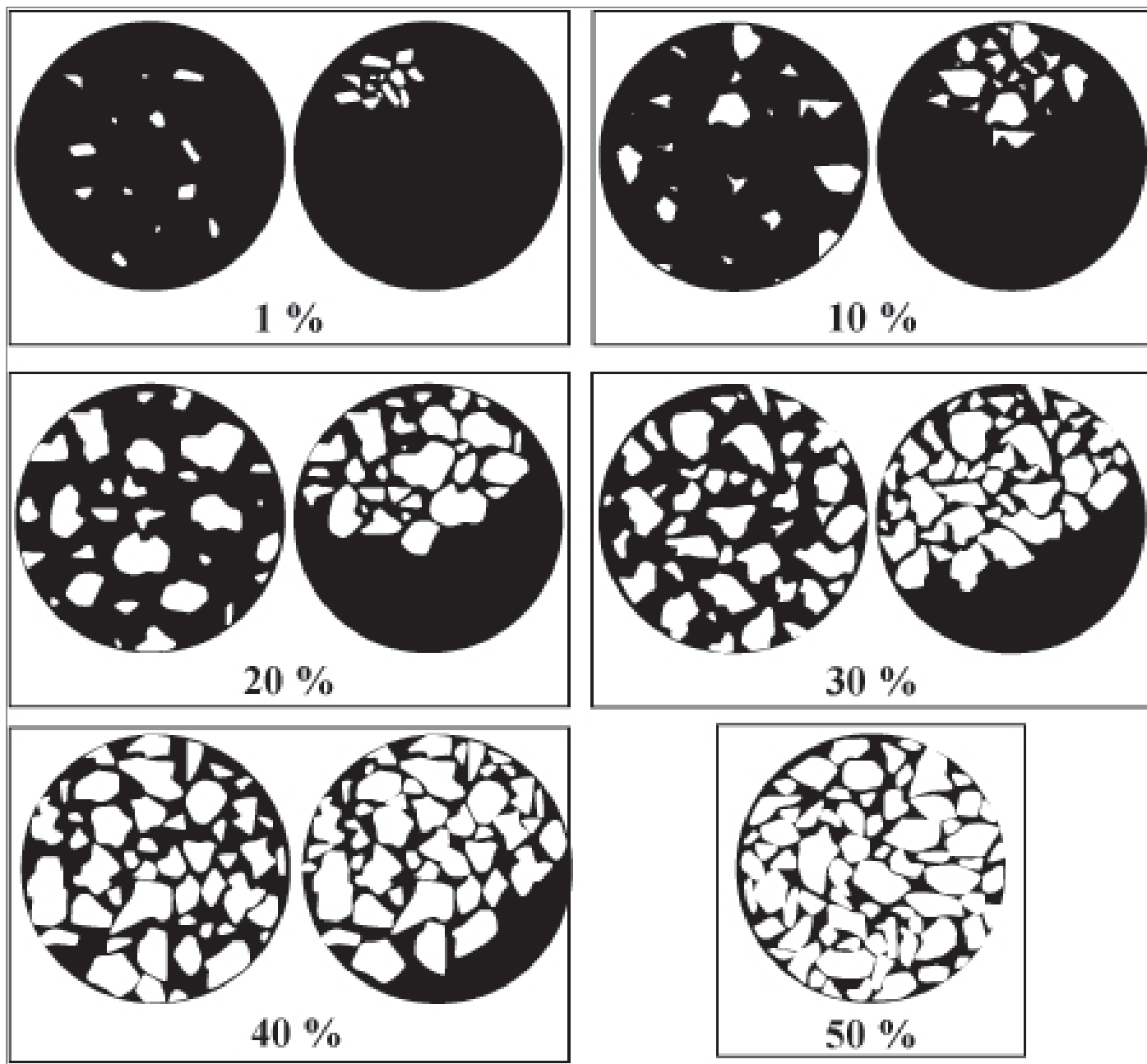


figure 1. Diagramme d'abondance utilisé

- Les **lutites** ont un diamètre équivalent⁴ inférieur à 62.5 μm
- Les **arénites** ont un diamètre équivalent supérieur à 62.5 μm et inférieur à 2 mm. Nous distinguerons les **arénites inframillimétriques** (moins de 1 mm) et les **arénites millimétriques** (plus de 1 mm).
- Les **rudites** mesure plus de 2 mm

- Sphéricité

La sphéricité correspond au rapport largeur/longueur. Nous distinguerons les **sphéricités fortes** (section circulaire) ou **faible** (ellipsoïde).

4 Le diamètre équivalent est le diamètre d'une sphère qui présenterait le même comportement qu'une particule à l'analyse. Le diamètre équivalent d'une particule donnée dépend donc de la méthode d'analyse considérée. Dans ce travail nous considérons un diamètre équivalent correspondant à des analyse par tamisage (diamètre maximum de la particule).

- Émoussé

L'éroussé des grains est lié à l'importance du transport. Nous distinguerons les **grains anguleux ; intermédiaires ou éroussés**.

1.2.2.2. Bioclastes

- Nature

Les bioclastes que nous pouvons caractériser dans les silicifications d'origine sédimentaire sont extrêmement divers, ce qui est la conséquence directe de la grande variabilité des roches encaissantes livrant des silicifications et leur étendue stratigraphique. La description de ces bioclastes en dehors de certaines exceptions, se limitera à la détermination de grandes catégories de bioclastes, ceci pour deux raisons. Tout d'abord, l'altération consécutive au processus de silicification rend souvent impossible de déterminer l'espèce, voire la nature précise de certains bioclastes. Par ailleurs, la grande variété des bioclastes mis en jeu demande le recours à un spécialiste dans l'identification précise, ce qui n'est pas toujours possible. Nous déterminerons donc la présence de certains groupes de bioclastes, en précisant parfois des éléments importants de leur description.

- Macrofossiles

- Les **Échinodermes** : nous distinguerons la présence de spicules d'alcyonaires (spicules épineuses ou trifoliées sans canal visible) des autres fragments d'échinodermes (entrouques, radioles, calices...).
- Les **Annélides** représentés par les figures sédimentaires qu'ils produisent dans la sédimentation.
- Les **Bivalves, Brachiopodes et Lamellibranches** seront réunis en une seule catégorie. Présent sous forme de fragments de coquille, il est rare que la détermination puisse être poussée dans le cas des silix. Leur intérêt stratigraphique est limité et ils sont présent dans des milieux équivalents (marin, faible profondeur). Nous distinguerons la présence de fragments de coquilles des coquilles intègres.
- Les **Bryozoaires** seront distingués par la présence de bryozoaires indifférenciés, de Cyclostomes ou de Cheilostome quand cette détermination sera possible. La présence de ces fossiles indique un milieu récifal de bordure de plate-forme, la présence de cheilostome en particulier un âge crétacé moyen ou plus récent.
- Les **Charophytes** sont largement représentés dans les milieux lacustres. La présence de gyrogonites (oogones fossiles) associées ou non à des tiges ou fragments de tiges peut être un indicateur du milieu plus ou moins

profond de déposition. Nous distinguerons donc la présence de gyrogonites et celle de tiges (intègres ou fragments).

- Les **Gastéropodes** sont essentiellement laguno-lacustres. Nous décrirons l'enroulement de la coquille (planispiralé, trochospiralé bas ou trochospiralé haut).
 - Les **Spongiaires** sont représentés exclusivement par leurs spicules (en dehors du cas particulier des éponges silicifiées). Nous distinguerons les spicules punctiformes, monoaxones, triaxones et tetraxones.
- Microfossiles
 - Les **Ostracodes** sont des crustacés bivalves présents aussi bien en eau douce qu'en eau marine. Ils sont associés à des sédiments de milieu calme. Nous distinguerons la présence de valves isolées ou en connexions.
 - Les **Radiolaires** sont des organismes siliceux, ils sont omniprésents dans les formations de mer chaude profonde, particulièrement sous la CCD (Calcit Compensation Depth)⁵.
 - Les **Calpionelles** sont associées aux sédiments du Jurassiques et du Crétacés. Ce sont de très bons marqueurs stratigraphiques.
 - Les **Foraminifères** seront décrits par grande familles et par milieu de vie. Les **foraminifères benthiques** (Miliolidés, Alvéolinidés, Fusulinidés, Nummulitidés, Orbitolinidés) correspondent à des sédiments de faible profondeur. Les **foraminifères planctoniques** (Globigérinidés, Globorotalidées, Globotruncanidés, Hétérohélidés) correspondent à des sédiments de bassin océanique, de moyenne profondeur. Notons que l'importance des foraminifères comme marqueurs stratigraphiques est indéniable. L'identification des espèces, en lame mince, par des spécialistes est un élément de précision important (Séronie Vivien et al., 2006).

- Dimensions

La granulométrie des bioclastes sera décrite selon la même grille que les éléments détritiques minéraux : à savoir lutites, arénites inframillimétriques, arénites millimétriques et rudites.

- Conservation

La conservation sera évaluée de manière globale : conservé (contour et aspect), épigénisé (contour conservé), diffus (contour flouté).

- Abondance

L'abondance est évaluée de façon globale selon un diagramme d'abondance (figure 1).

1.2.2.3. Description du Cortex

La description du cortex est un élément important. Celui-ci est parfois un indice dans la détermination des types (cortex particuliers de certaines formations) mais il est avant tout un élément de discussion « géologique ». La position de ramassage et parfois certains gîtes particuliers sont déterminables sur la base d'une description des cortex et des surfaces naturelles.

⁵ Cette limite de profondeur marque la limite de sursaturation en carbonates des eaux marines. Sous cette limite, les tests calcaires sont dissous par une eau sous saturée en carbonates et ne se déposent plus dans les sédiments. Dans les dépôts correspondants, argiles ou autres, les tests siliceux des radiolaires qui ne sont plus noyés dans la masse des tests calcaires peuvent devenir dominants.

Les termes utilisés dans la description des cortex sont assez variés. Malgré leur nature siliceuse quasi-systématique (même si des cortex carbonatés existent dans certains cas), certains auteurs font le choix d'une dénomination basée sur « l'aspect » des cortex et parlent de cortex : crayeux, calcaire, calcaro-crayeux... Ce choix, satisfaisant sur le plan intuitif nous semble poser trop de problèmes de confusions puisqu'il utilise des termes inadaptes à la réelle nature minéralogique.

Nous préférons dissocier la description de la nature minéralogique de celle de l'aspect en utilisant des termes plus neutres dans la description de ce caractère.

- Nature

La nature des cortex est généralement siliceuse. Nous distinguerons les cortex constitués à majorité d'opale (cortex opalins) ou de calcédoine (cortex calcédonieux). Certains cortex comportent une phase dominante de micrite (ils seront qualifiés de micritiques) ou de sparite (cortex sparitiques). Les cortex gréseux seront qualifiés, selon leur ciment de gréseux à ciment siliceux ou de gréseux à ciment carbonaté. Enfin, nous nommerons cortex bioclastiques les cortex formés par une accumulation de bioclastes.

- État

Les cortex seront qualifiés de compact, pulvérulent, poreux.

- Type

Le type de cortex nous renseigne sur ses conditions de gisement : primaire, primaire roulé, surface patiné, surface de diacalse, encrouté, secondaire non impacté, secondaire impacté.

- Épaisseur

Nous distinguerons les cortex inframillimétriques (patines de surface essentiellement), millimétriques (<5mm), infracentimétriques (<10mm), centimétriques (<5cm) et pluricentimétriques (>5cm).

- Couleur

La couleur sera décrite en utilisant des termes simples.

- Liaison

La liaison décrit la transition entre le cortex et le cœur du silex, elle est nette (surface identifiable) ou diffuse (progressive).

- Contact

Décrit la forme du contact entre le cortex et le cœur du silex.

- **Régulier** désigne un contact sur une surface régulière plus ou moins parallèle à la surface du cortex.
- **Curviligne** désigne un contact régulier mais non parallèle à la surface du cortex (variations d'épaisseur du cortex).
- **Mamelonné** désigne un contact suivant une surface vallonné régulière (cortex d'épaisseur moyenne constante).
- **Liseré** désigne un contact souligné par un liseré.
- **Microbréchié** désigne un contact où des « grains » de cortex sont pris dans le cœur siliceux, ou l'inverse.
- **Persillé** désigne un aspect de contact où de petites baguettes sont visible le long de la surface de transition.
- **Dendritique** désigne des structures de dendrite sous la ligne de contact, nous interprétons souvent cette figure comme le résultat d'une imprégnation.
- **Irrégulier** désigne un contact variant au long de la surface de transition.

1.2.2.4. Synthèse de données ; interprétations paléo-écologiques

La combinaison de certains critères précisés plus haut permet en général de proposer une interprétation paléo-écologique du matériau observé.

Nous distinguerons donc les milieux de formations suivants :

– *Matériaux lacustres*

- **Lacustre de faible profondeur** : ψ -wackestone à ψ -packstone, parfois ψ -boundstone, à charophytes (tiges et gyrogonites, ou tiges seules), à ostracodes et/ou gastéropodes.
- **Lacustre profonds** : ψ -mudstones, rarement ψ -wackestones, à gyrogonites isolées, ostracodes et rares autres bioclastes.

– *Matériaux marins*

- **Plate-forme intertidale** : ψ -wackestones à ψ -grainstones, à pellets, Orbitolinidés et Miliolidés.
- **Plate-forme subtidale** : ψ -mudstones à ψ -wackestones à Miliolidés, Échinodermes et Dasycladacés.
- **Barrière récifale** : ψ -packstones, ψ -grainstone et ψ -boundstones à Bryozoaires, Échinodermes, pellets et Oolithes.
- **Marin ouvert** : ψ -mudstone à ψ -packstone à Orbitoïdés, Spicules, Échinodermes, Rodophycées, Pellets et Glauconie.
- **Hémipélagique et Pélagique** : ψ -mudstones à ψ -wackestones, rarement ψ -packstones dans des assemblages particuliers, à spicules, échinodermes.
- **Très profonds** : sédimentation sous la CCD de boues siliceuses à radiolaires.

2.2.5 Caractérisation des roches endogènes

Les matériaux endogènes (roches d'origine magmatique, qu'elles soient effusives ou intrusives) peuvent être réunies en plusieurs catégories de texture.

- Une **roche à texture vitreuse** est un verre (solide amorphe). Les Obsidiennes constituent les principales roches de cette catégorie en ce qui nous concerne.
- Une **roche à texture microlithique** est formée de cristaux de petites dimensions, elle peut contenir de rares phénocristaux.
- Une **roche à texture grenue** est formée de phénocristaux associés à une pâte microlithique.
- Une **roche à texture holocristalline** est constituée essentiellement de phénocristaux.

Les roches endogènes sont rares au sein de notre référentiel géologique et exceptionnelles dans les contextes archéologiques étudiés. Nous ne développerons donc pas leur description qui répond à une méthodologie largement établie en pétrographie.

2.3 - De l'échantillon au type, systématiser la description

2.3.1 Objectifs et définitions

2.3.1.1 Problématique

Afin de dépasser la description ponctuelle d'échantillons, il apparaît nécessaire de définir des « types » de silex réunissant des échantillons équivalents. Nous avons fait le choix d'une typologie hiérarchisée qui présente divers avantages.

- Du point de vue de la présentation et de la transmission des connaissances, elle permet une organisation des données facilement accessible. Le problème de la transmission des savoirs faire dans le domaine de la pétro-archéologie étant régulièrement souligné, ce point mérite une certaine attention.
- En hiérarchisant les informations (nous le verrons plus bas) elle est une aide à la détermination.
- Le traitement de certains aspects particuliers ou de pièces altérées ou isolées dans les séries archéologiques est amélioré. Il est possible de les attribuer à un niveau élevé de la hiérarchie, qui sans être forcément précis géographiquement, donne une idée générale qui peut être intéressante dans l'interprétation.

2.3.1.2 Définitions

Nous ferons le choix de distinguer trois niveaux hiérarchiques.

- La **famille** désigne un ensemble géologico-géographique cohérent au sein duquel une certaine variété de silex est reconnue.
- Le **type** est défini au sein d'une famille sur la base de critères de nature, de structure et/ou de texture.
- Le **sous-type** est le niveau de détermination le plus précis utilisé ici, il prend en compte l'ensemble des critères de distinction disponible. Dans l'idéal il est défini afin de donner une indication géographique.

P. Fernandes adopte une définition stricte du terme de faciès, qui doit déterminer la place tenus par un aspect particulier dans la chaîne évolutive du silex. N'ayant pas traité cet aspect nous préférons ne pas employer le terme, lui préférant la notion de sous-type. Certains de nos sous-types décrivent probablement différents faciès d'un même type. Il appartiendrait à une étude plus fine des états de silicification d'établir les relations génétiques autorisant la définition des faciès de chaque type.

2.3.1.3 Utilisation

Le but de cette classification est de permettre une hiérarchisation des informations et une attribution des pièces archéologiques à différents niveaux (famille, type, sous-type). Chaque niveau d'information est caractérisé par une série de critères (structure, texture, nature, principaux éléments...). Par ailleurs, nous établirons le plus souvent possible des « convergences ». Ces dernières décrivent une certaine ressemblance entre deux types différents au sein d'une famille ou entre des familles différentes, nous fournirons les clés de détermination qui permettent de résoudre ces convergences.

2.3.2 Présentation d'un outil : la base MP-ALP

L'objectif fixé à ce travail, à savoir une systématisation des descriptions et des définitions de types, nécessitait l'utilisation d'une base de données performante qui permette à la fois de stocker et d'organiser les informations et de les rendre consultables de manière efficace. La base MP-ALP a donc été conçue dans ce double objectif, elle permet une description des gîtes prospectés (incluant l'ensemble des informations géographiques, géologiques nécessaires) et les données d'échantillonnage (contexte, forme et dimensions des blocs...).

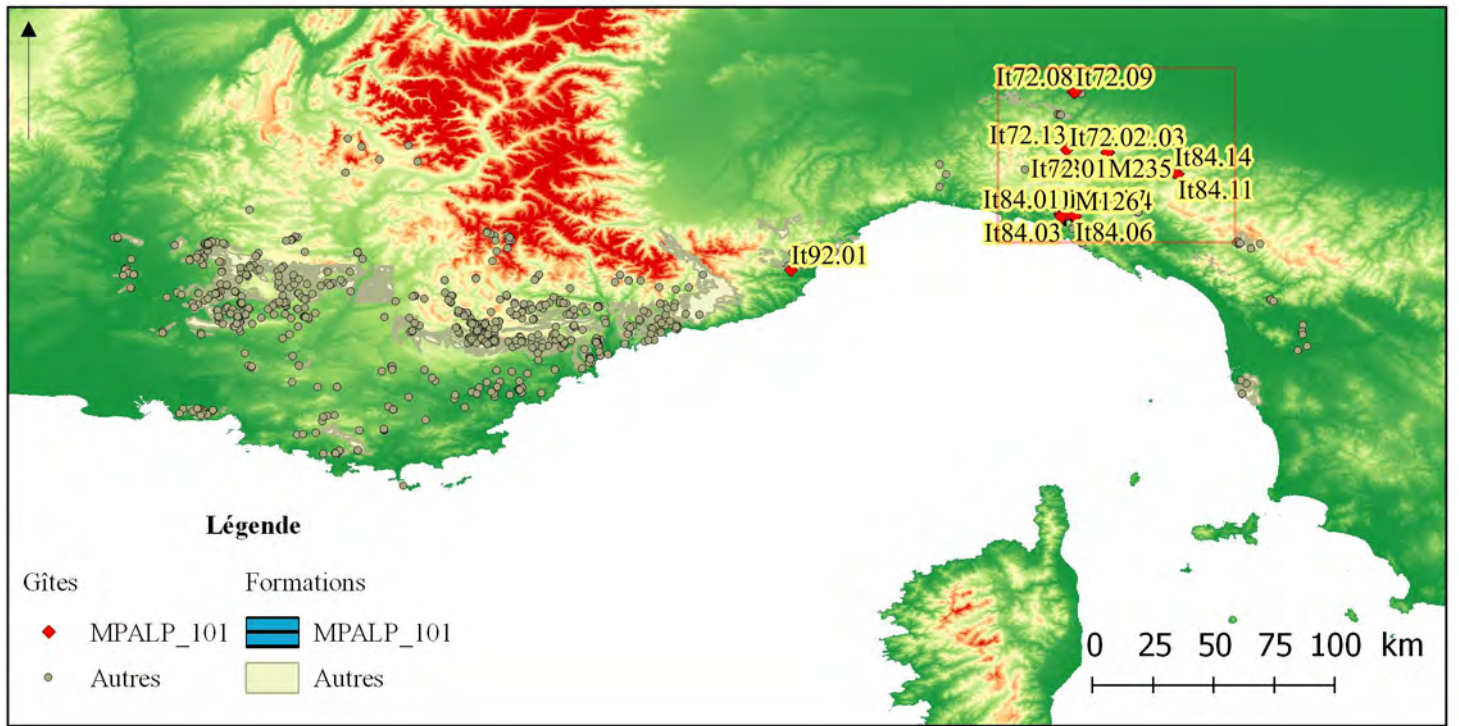
Chaque échantillon de matière première au sein des différents gîtes est décrit selon une fiche qui reprend les éléments décrits plus haut et attribué à un type. Les photographies aux différentes échelles de gîtes ou d'échantillons ont également été intégrées. La base permet donc un accès aux données selon différentes entrées : par gîte, par sous-type ou par échantillon. Connectée à internet, elle permet un travail collaboratif entre les différents acteurs du projet. Les données présentées dans la suite de cette annexe reprennent celle intégrées à ce jour dans la base de données, qui continuera d'être enrichie par la suite. En particulier, la base MP-ALP a vocation à réunir le même type d'informations pour d'autres géomatériaux (matériaux colorants, argiles, dégraissants minéraux...) qui ne seront pas abordés ici.

2.3.3 Présentation de l'annexe

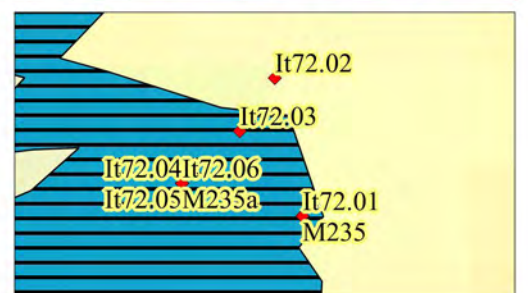
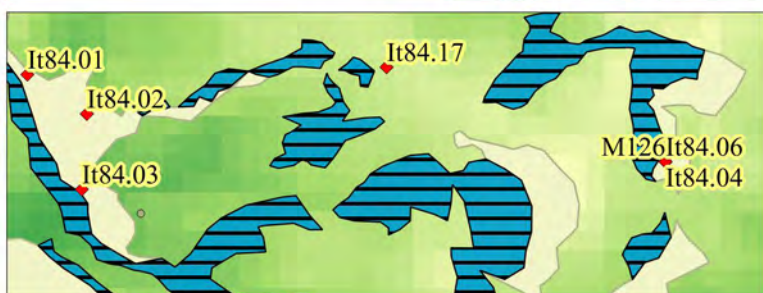
La suite de cette annexe présente l'ensemble des types définis dans le cadre de cette thèse sur la base du référentiel MP-ALP. La codification des familles/types/sous-types a été établie de manière à rendre aisée son utilisation et sa compréhension. Les familles sont numérotées à partir de 100 selon une numérotation semi-continue. Celles liées aux formations italiennes sont numérotées de 101 à 199 ; celles liées aux formations secondaires (marines) provençales sont numérotées de 201 à 299 ; enfin, celles liées aux formations tertiaires (lacustres et continentales) sont numérotées de 301 à 399. Les familles hors silex s.l. (Orthoquartzites, Quartz, roches volcaniques) sont numérotées à partir de 401. Les types, définis au sein des familles sont codés par une lettre majuscule, les sous-types par un chiffre. La numérotation établie, adjointe de l'identifiant de la lithothèque est donc du type : MPALP_101A3 ou MPALP_305B1. Pour alléger la rédaction nous omettrons généralement l'identifiant de la lithothèque étant entendu qu'à défaut de la mention contraire il s'agira toujours de l'identifiant de la lithothèque MPALP.

Nous avons également défini des groupes de convergence qui réunissent des types siliceux présentant des ressemblances plus ou moins importantes. Quand un sous-type appartient à l'un de ces groupes, cela est indiqué après la description. Le numéro de la convergence renvoie à sa description dans le chapitre « description des groupes de convergences et critères de différenciation » en fin de volume (page 797).

2. Les familles de silex issues des formations italiennes



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 101 : Radiolarites des Diaspri de Ligurie orientale

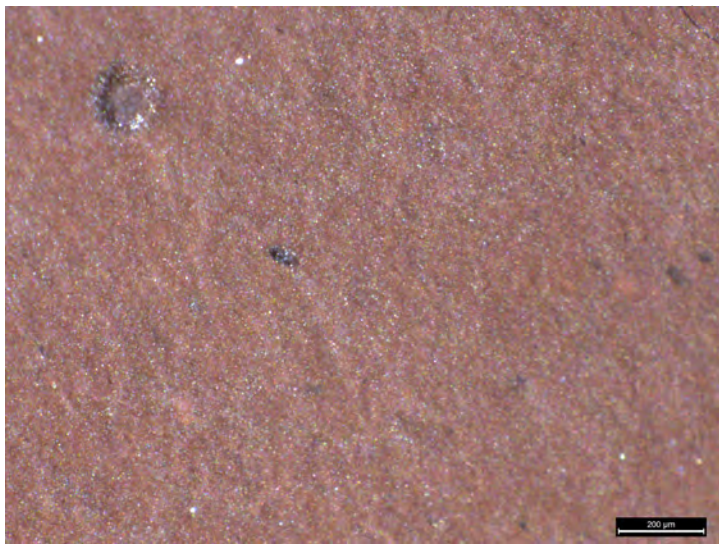
• Présentation générale

La formation des Diaspri est une séquence sédimentaire puissante (30-80 m en général, parfois jusque 200 m), largement représentée en Italie. Elle prend place directement sur les ophiolites (serpentinites, basaltes, brèches ophiolitiques) et est surmontée par des formations de calcaires hémipélagiques / pélagiques d'âge Jurassique supérieur ou Crétacé inférieur (Maiolica et ses déclinaisons régionales). Cette formation correspond à des contextes de dépôt très profond, sous la CCD. Au contact des formations calcaires supérieures, des interstratifications sont généralement présentes marquant une phase intermédiaire ou les conditions de dépôts restent fluctuantes. Le dépôt des Diaspri se fait en bancs plus ou moins épais, généralement réguliers mais marqués par diverses figures sédimentaires. La tectonique intense subie par ces formations dans le nord de l'Italie rend généralement difficile la lecture de l'organisation stratigraphique générale. Les radiolarites se répartissent de manière assez inégale dans la formation : la présence de bancs silicifiés au sein des séquences d'argilites semble liée à des courants de turbidité riches en radiolaires (Barett, 1981). De nombreux affleurements ne livrent aucune ressource exploitable : c'est le cas par exemple à l'ouest de la Ligurie (Tomasso et Martino, 2010).

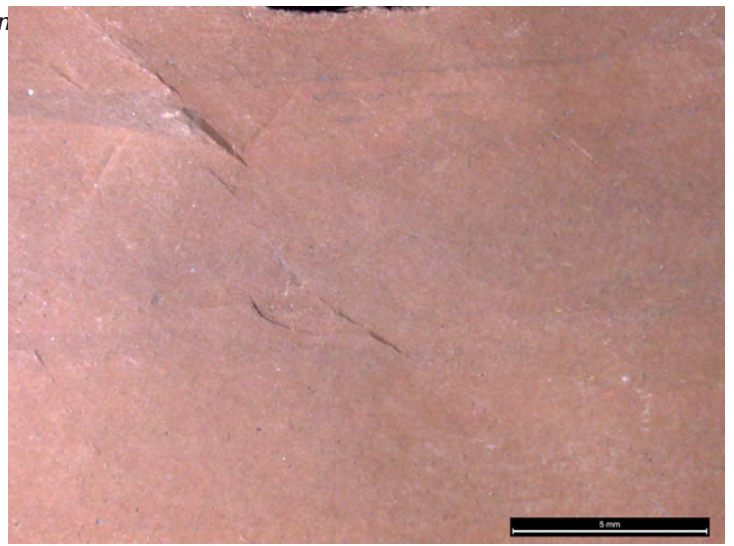
Les radiolarites, par définition, sont des roches formées par accumulations de radiolaires. Riches en fer oxydés (rouges) ou réduit (vertes) ce sont des roches clastiques, plus ou moins vitreuses. La pseudo-texture variera, en fonction de l'état d'épigénèse des radiolaires, de ψ -packstone à ψ -mudstone. Dans la même mesure, la matrice évoluera selon les cas de microcristalline à cryptocristalline. La fracture conchoïdale a tendance à évoluer vers une fracture en feuillet pour les familles les moins bien silicifiées. Des variations de qualité au sein de certains bancs induiront donc des variations dans la fracture et en conséquence des irrégularités au débitage. Les radiolarites forment des strates homogènes d'une dizaine de centimètres d'épaisseur en moyenne mais pouvant atteindre une vingtaine de centimètres. Ces strates sont généralement intensément fracturées mais les blocs restent de dimensions remarquables (pouvant atteindre des modules métriques). De manière plus ponctuelle, des radiolarites peuvent se présenter en rares nodules d'une dizaine de centimètre au sein de strates d'argilites. Généralement, les affleurements forment des gîtes relativement étendus mis au jour par l'incision des vallées. Ils se présentent alors sous la forme de bancs en place livrant des quantités importantes de blocs en position primaire et sub-primaire. Les radiolarites sont peu connues en position secondaire, en dehors des alluvions directement liés à l'érosion des affleurements (Rio Basona au Monte di Lama par exemple).

Pour l'aire liguro-provençale, les affleurements exploitables se concentrent autour de différents ensembles : un premier lié à la région Emilia-Romagna, principalement représenté par les affleurements du Monte di Lama près de Bardi (Parma) ; un deuxième lié à la Ligurie orientale comprenant les affleurements du Val Lagorara et de la région de Maissana (La Spezia) puis plus au sud de Deiva Marina (La Spezia) et enfin en Toscane septentrionale, les affleurements de la région de Livorno (Livorno). La famille MPALP_101 regroupe les affleurements ligures des régions du Monte di Lama et du Val Lagorara. Les affleurements littoraux de Deiva Marina et ceux de Toscane présentant des différences assez nettes sont décrits dans des familles distinctes (respectivement : MPALP_107 et MPALP_108).

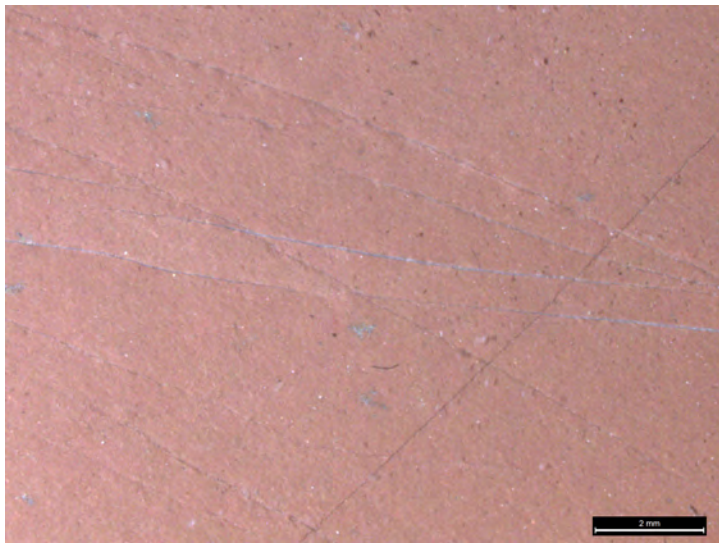
Malgré l'apparente homogénéité entre les radiolarites réunies au sein de la famille MPALP_101, les études précédentes ont généralement relevées une bipartition entre un type « Monte di Lama » plus vitreux et un type « Lagorara » plus sec. Une certaine prudence, liée au caractère subjectif de cette distinction était systématiquement adoptée. L'observation microscopique vient confirmer cette bipartition en fournissant des éléments objectifs de distinction. Nous distinguerons deux types définis par leur texture au sens Folk : **type A : Microcristallins** et **type B : Cryptocristallins**.



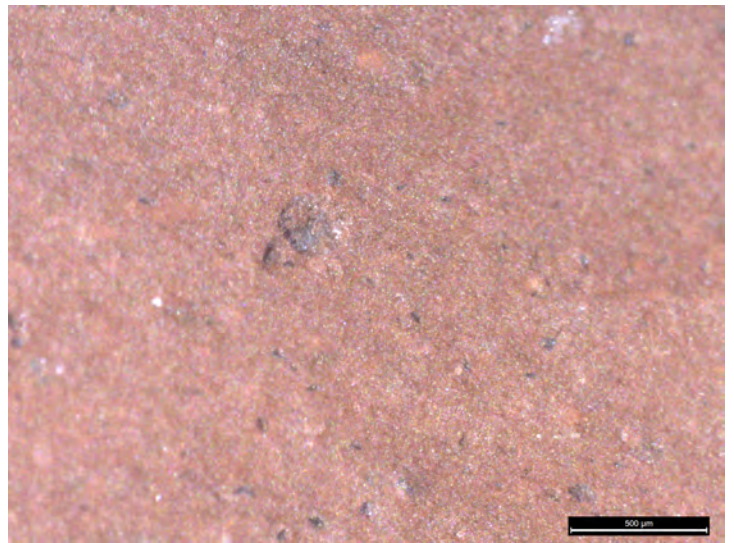
1 - 101A1 / Radiolaire dissous (en haut à gauche) dans une matrice homogène à grain fin



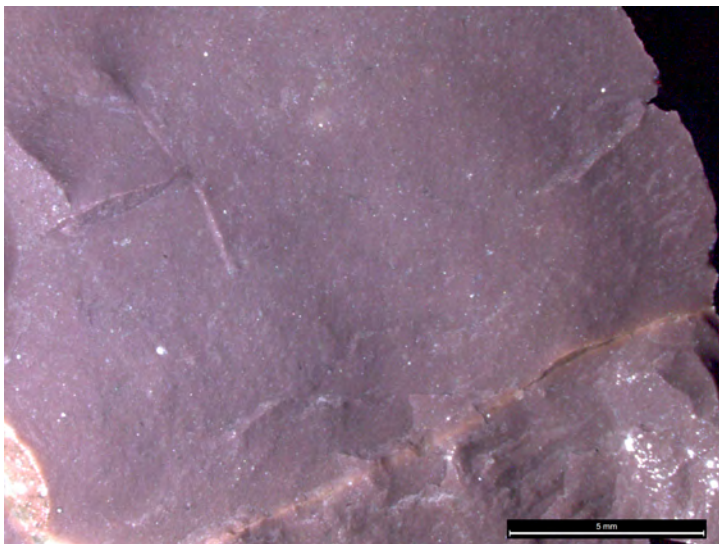
2 - 101A1 / Mudstone à litage diffus



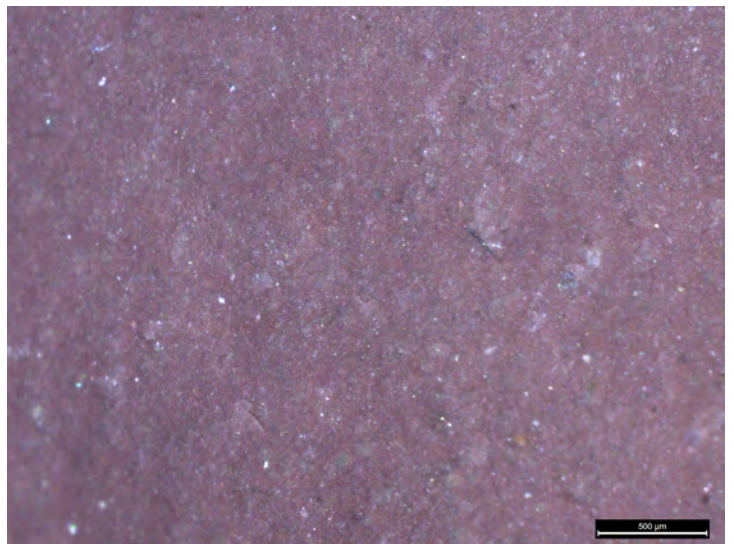
3 - 101A1 / Fractures recristallisées



4 - 101A1 / Radiolaire altéré



3 - 101A2 / Surface de fracture irrégulière



4 - 101A2 / Mudstone à clastes de granulométrie très fine

- Types et sous-types

Type 101A : Microcristallins

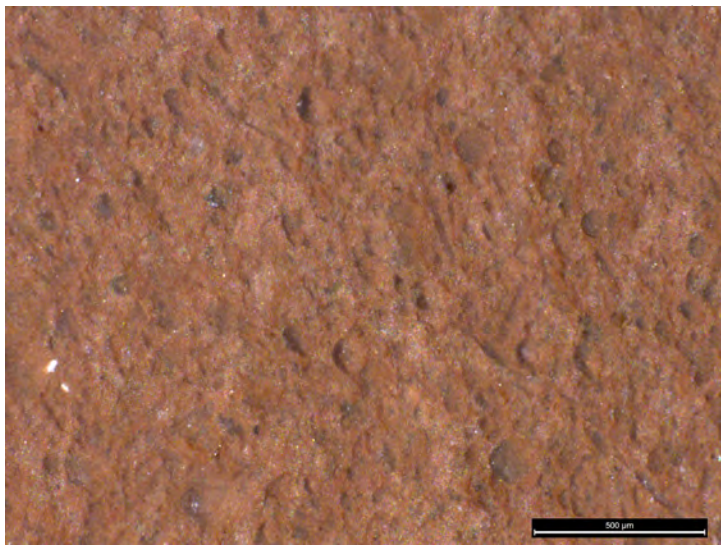
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 101A1 | AT | 3 | Convergence | 1 |
| Définition | ψ-mudstone lité, microcristallin à rares bioclastes (radiolaires) bien triés | | | | |
| Description | Les radiolaires sont très transformés et rares. Le matériau, rouge à nuances plutôt sombres (bordeaux) est opaque, à toucher sec à gras et à fracture lisse à légèrement rugueuse. Pour certains échantillons, des fractures, généralement orthogonales au litage sont remplies de cristallisations blanches. Le litage est très diffus, parfois invisible. Il est marqué principalement par de discrètes nuances de couleurs (plus ou moins orangée). Ces radiolarites ont un aspect homogène et présentent une bonne aptitude à la taille. | | | | |
| Illustrations | figure 2, page 566 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | It84-03 ; It84-04 ; It84-06 ; M126 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 101A2 | AT | 1 | Convergence | 1 |
| Définition | ψ-mudstone massif, microcristallin à intraclastes bien triés | | | | |
| Description | Le détritisme est formé de quartz très fins (lutites), sphériques et très émoussés (surface très altérée), ce qui signe une origine lointaine. La matrice (microcristalline) est homogène, à fracture légèrement rugueuse, localement esquilleuse. Ces radiolarites, opaques, sont rouges légèrement violacées. Les radiolaires sont indiscernables. Le toucher est sec, l'éclat mat. | | | | |
| Illustrations | figure 2, page 566 : n ^{os} 5-6 | | | | |
| Gîtologie | It-72-06 | | | | |

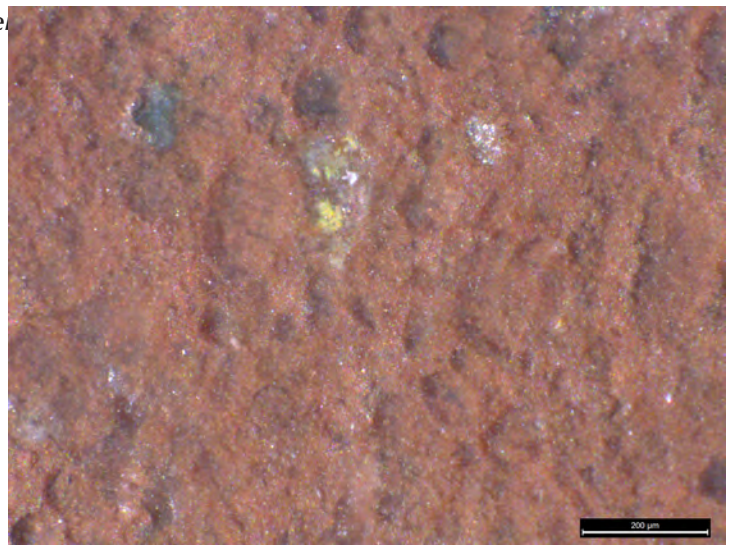
Type 101B : Cryptocristallins

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 101B1 | AT | 4 | Convergence | 1 |
| Définition | ψ-wackestone massif, plus rarement lité, cryptocristallin à radiolaires bien triés. | | | | |
| Description | Ces radiolarites, à toucher gras, d'aspect brillant opaque et de couleur rouge à rouge-vin sont généralement de bonne aptitude à la taille. Les radiolaires sont abondants dans la matrice, des veines cristallisées blanches et plus rarement colorées sont fréquentes. | | | | |
| Illustrations | figure 3, page 568 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | It72-01 ; It72-02 ; It72-05 ; M235 | | | | |

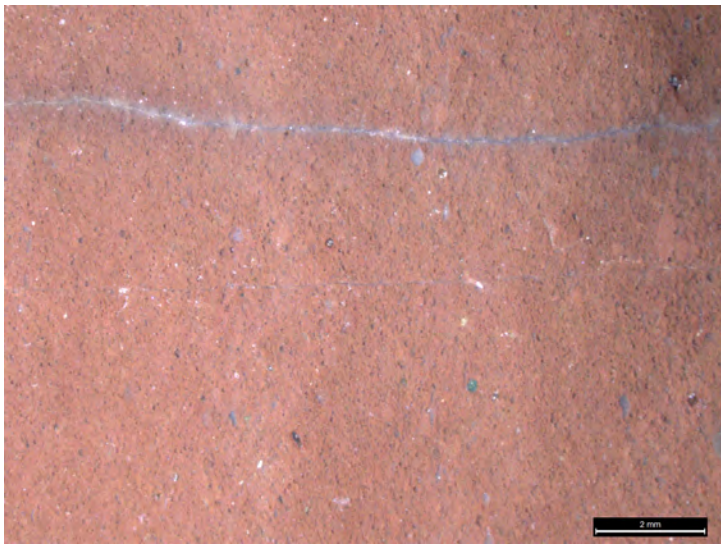
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 101B2 | AT | 2 | Convergence | 1 |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à radiolaires bien triés. | | | | |
| Description | Sous-type assez particulier qui apparait sous forme de nodules zonés au sein de strates d'argilites ou de radiolarites. La couleur, de rouge, passe au noir ou au jaune. Les radiolaires sont souvent abondants et bien conservés. Certains nodules, particulièrement fins, passent à des ψ-mudstones massifs, cryptocristallins à pelloïdes. Matériaux à grain fin, détritisme presque absent en dehors de petits amas de pelloïdes, oranges ou rouges et de grains blancs (lutites) mal répartis, qui pourraient être des radiolaires altérés. | | | | |
| Illustrations | figure 3, page 568 : n ^{os} 5-6 et figure 4, page 570 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | It72-02 ; It72-06 | | | | |



1 - 101B1 / ψ -wackestone à radiolaires altérés abondants



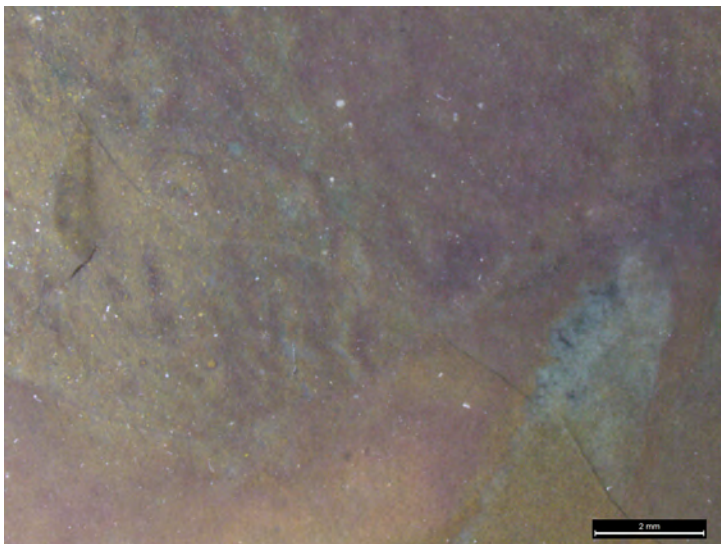
2 - 101B1 / Matrice très fine, radiolaires dissous et rares éléments détritiques indéterminés



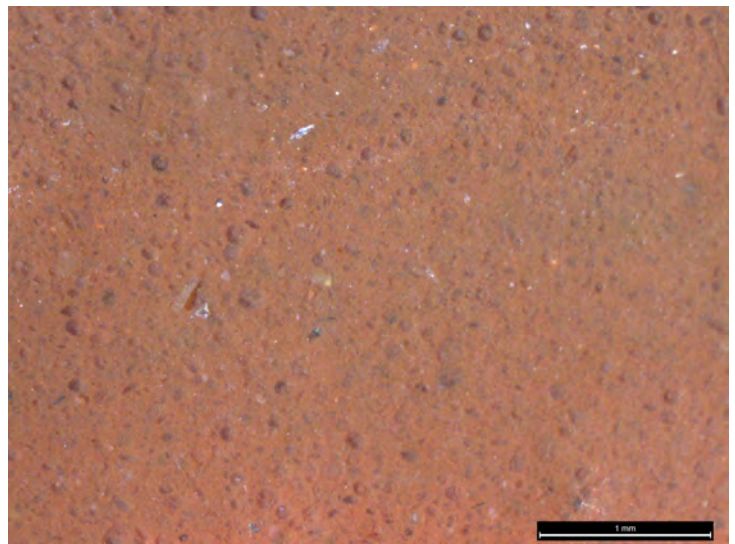
3 - 101B1 / Matériau homogène, rares veines recristallisées



4 - 101B1 / Géodes



5 - 101B2 / ψ -mudstone coloration diffuse

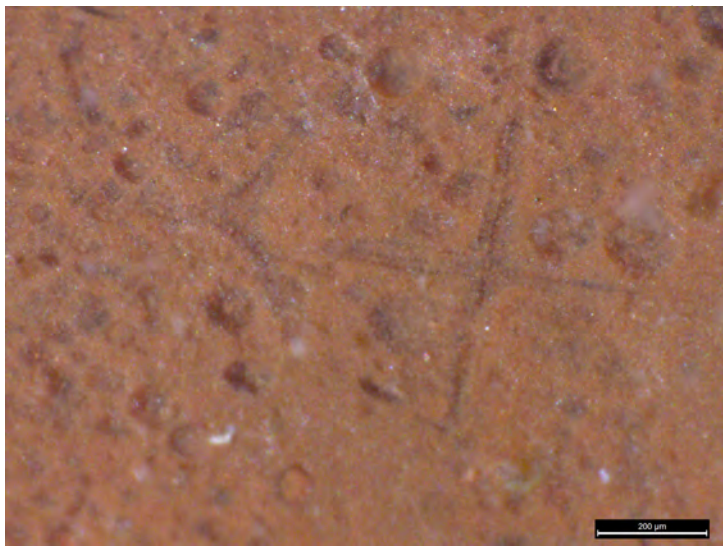


6 - 101B2 / Zones ψ -wackestone à radiolaires abondants (se rapprochant de 101B1)

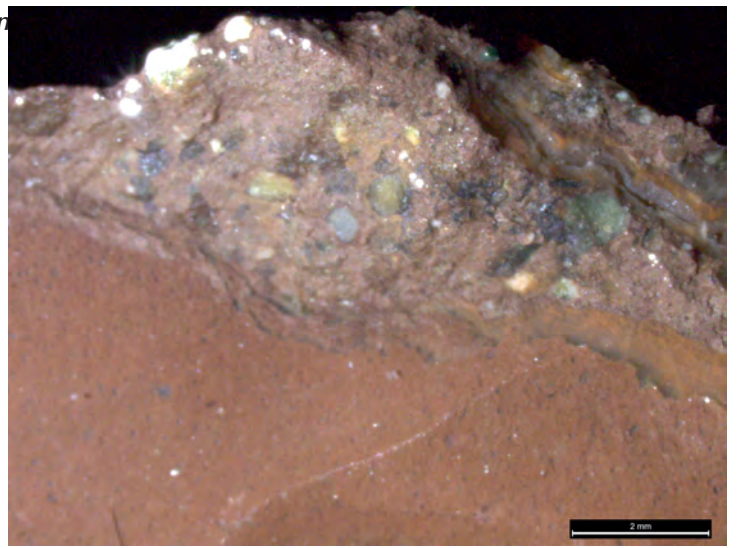
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 101B3 | AT | 2 | Convergence | 1 |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à radiolaires bien triés. | | | | |
| Description | Les radiolaires sont bien visibles. La radiolarite est parcourue de veines blanches parfois épaisses formées par des minéralisations de calcédoine. Les veines tendent à gêner le débitage mais peuvent rester sans conséquence quand elles sont fines. | | | | |
| Illustrations | figure 4, page 570 : n ^{os} 3-4 | | | | |
| Gîtologie | It72-05 ; It72-06 ; M235 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 101B4 | AT | 2 | Convergence | 2 |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à intraclastes bien triés. | | | | |
| Description | Les clastes sont très émoussés mais leur sphéricité est hétérogène. Ces silicifications sombres, noires à nuances verdâtres, rouges ou plus rarement vertes pâles, forment des strates indépendantes ou se présentent en variations latérales ou verticale au sein de strates de radiolarites. Ces matériaux apparaissent hétérogènes. L'aspect dominant, gris-vert à noir ne contient presque aucun radiolaire discernable et est marqué par un détritisme important d'éléments diversifiés. On notera en particulier la présence de grains composites et de fragments de roches. Des éléments de radiolarites sont présents par zones plus ou moins étendues. | | | | |
| Illustrations | figure 4, page 570 : n ^{os} 5-6 et figure 5, page 571 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | It72-01 ; It72-03 ; It72-06 ; It84-04 ; M235 | | | | |

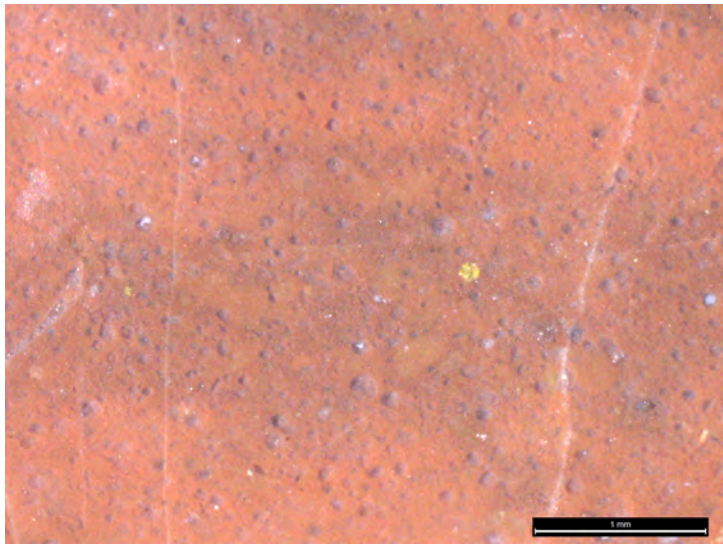
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 101B5 | AT | 4 | Convergence | 1 |
| Définition | ψ-mudstone massif, mixte à très rares clastes (radiolaires, quartz, grains blancs). | | | | |
| Description | Radiolarite rouge très homogène, opaque, à grain fin, toucher neutre, éclat brillant et fracture lisse (avec quelques irrégularités esquilleuses). Les clastes sont presque absents et se résument à quelque radiolaires isolés sous forme de fantômes. | | | | |
| Illustrations | figure 5, page 571 : n ^{os} 3-4 | | | | |
| Gîtologie | It84-04 | | | | |



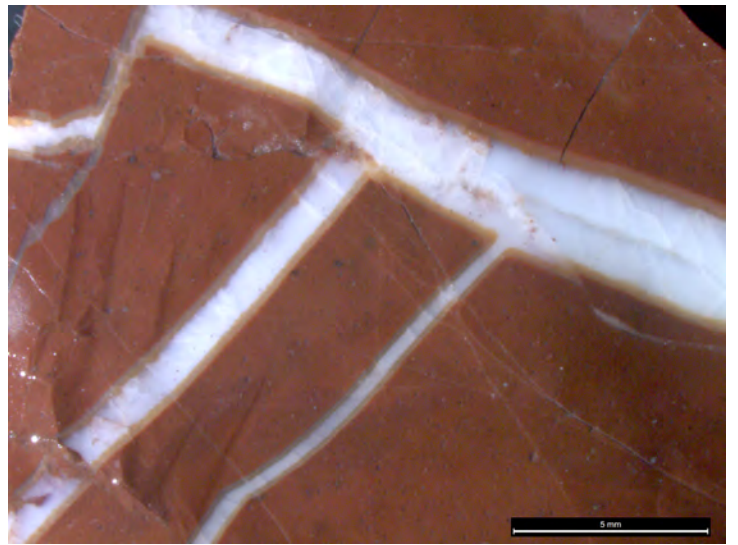
1 - 101B2 / Radiolaires



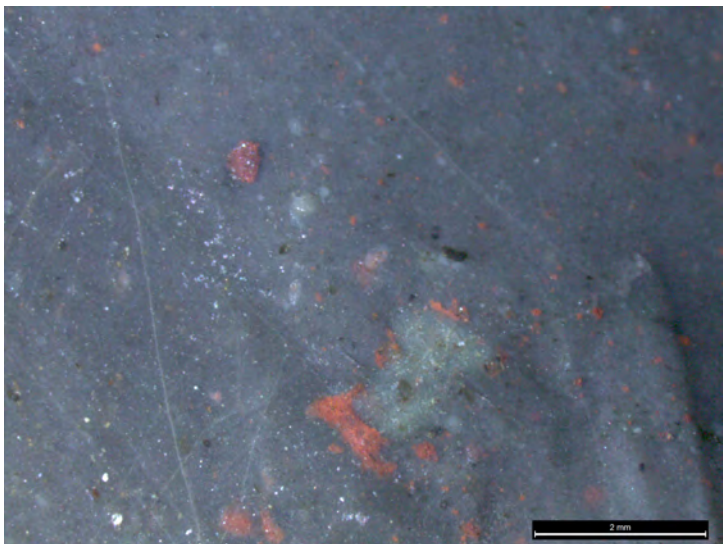
2 - 101B2 / Cortex détritique



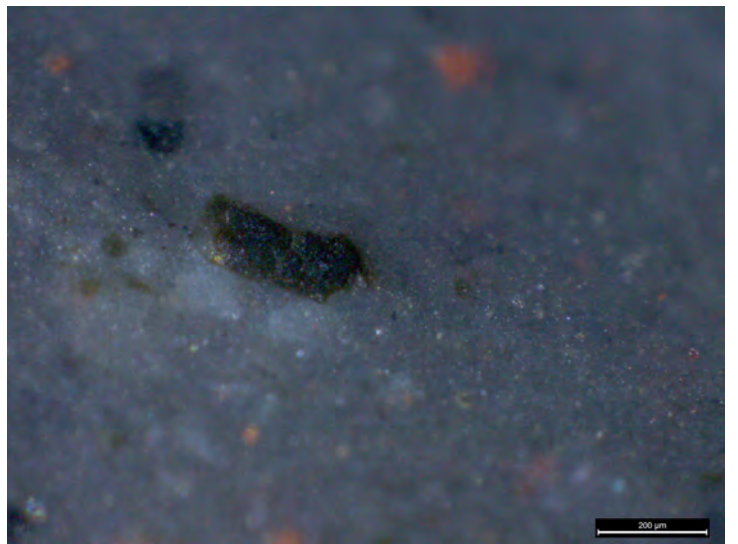
3 - 101B3 / Radiolaires abondants



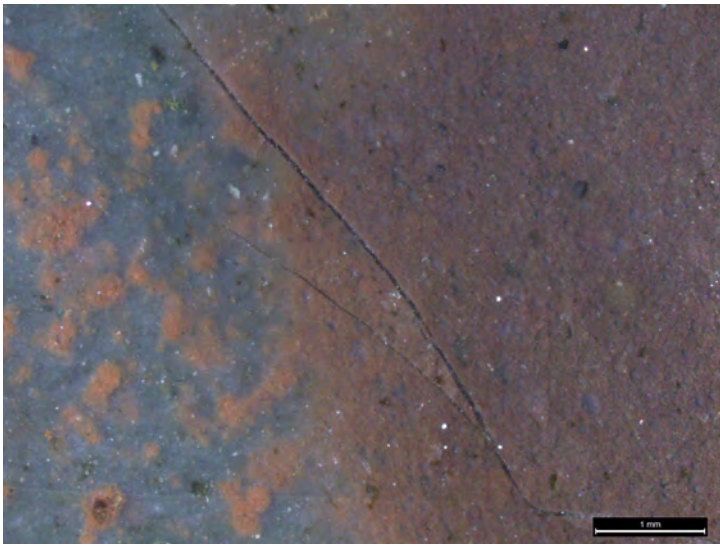
4 - 101B3 / Veines cristallines



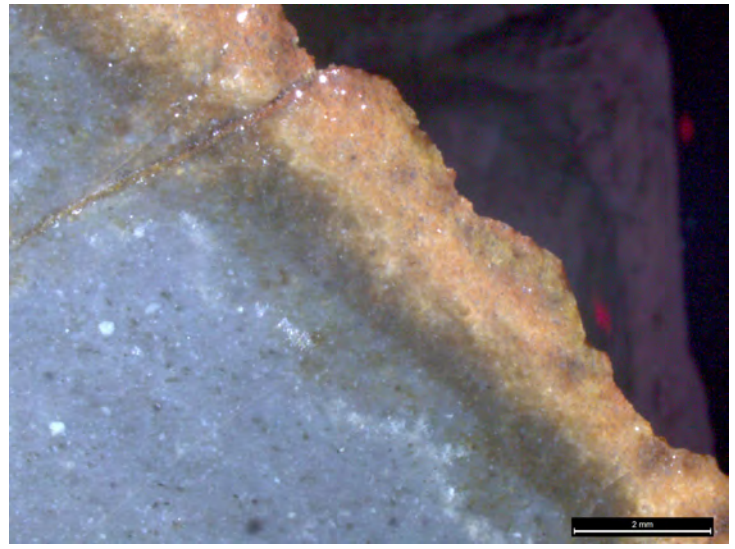
5 - 101B4 / ψ -wackestone sombre à pelloïdes



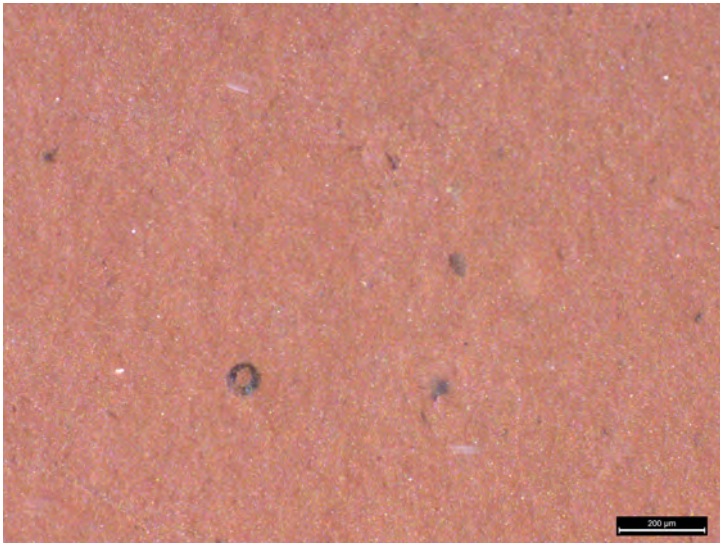
6 - 101B4 / Pelloïde



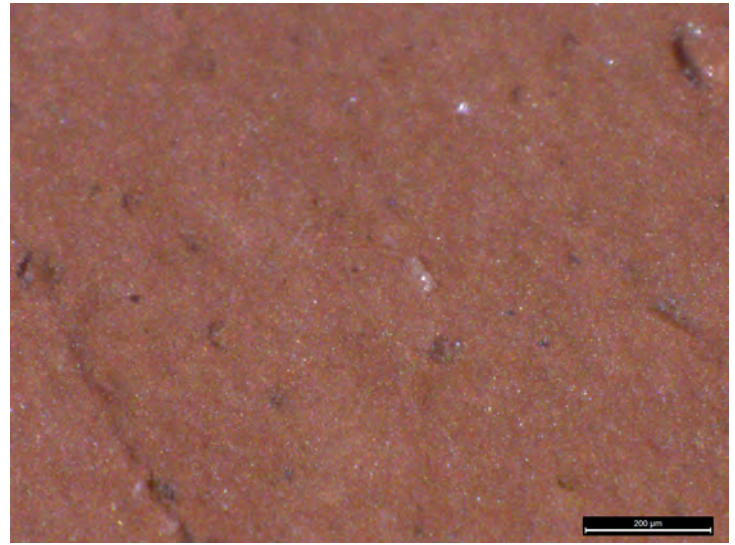
1 - 101B4 / Contact des zones rouges et sombres



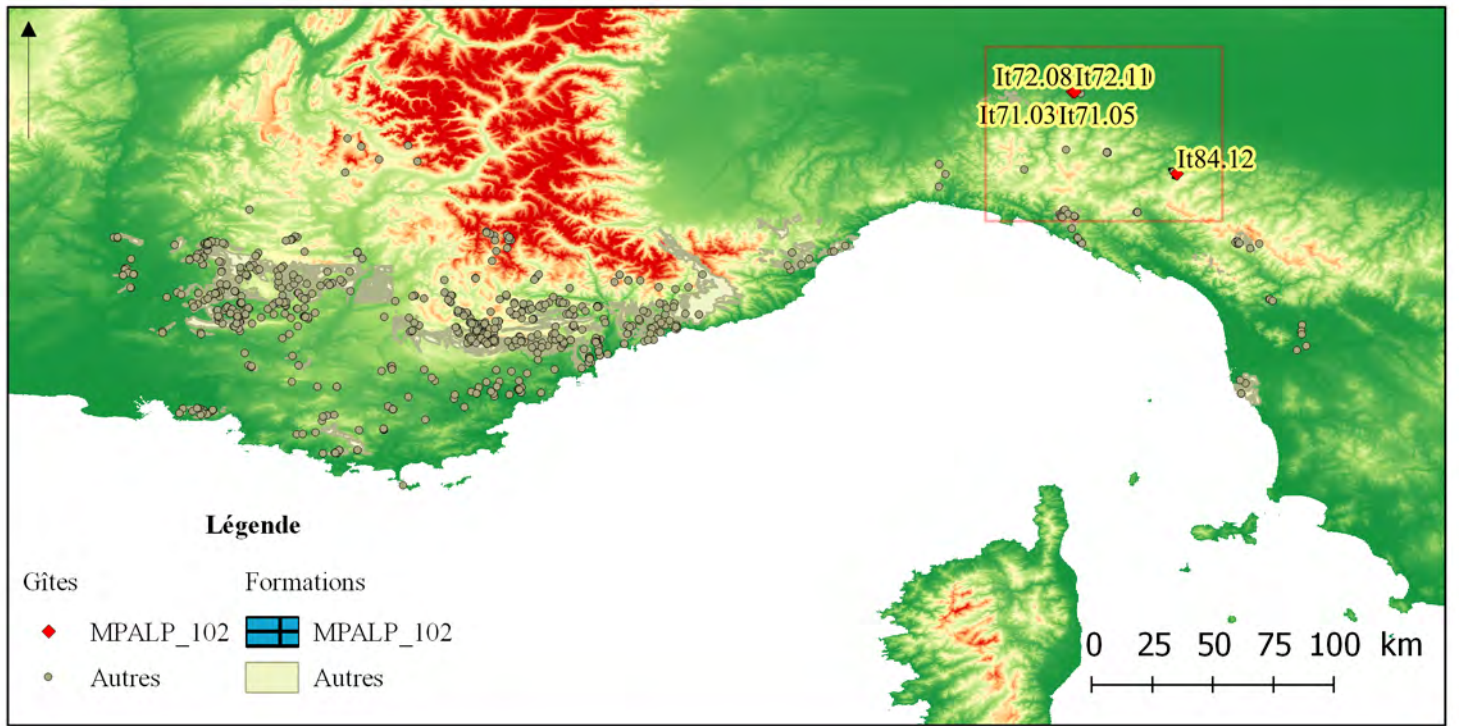
2 - 101B4 / Cortex



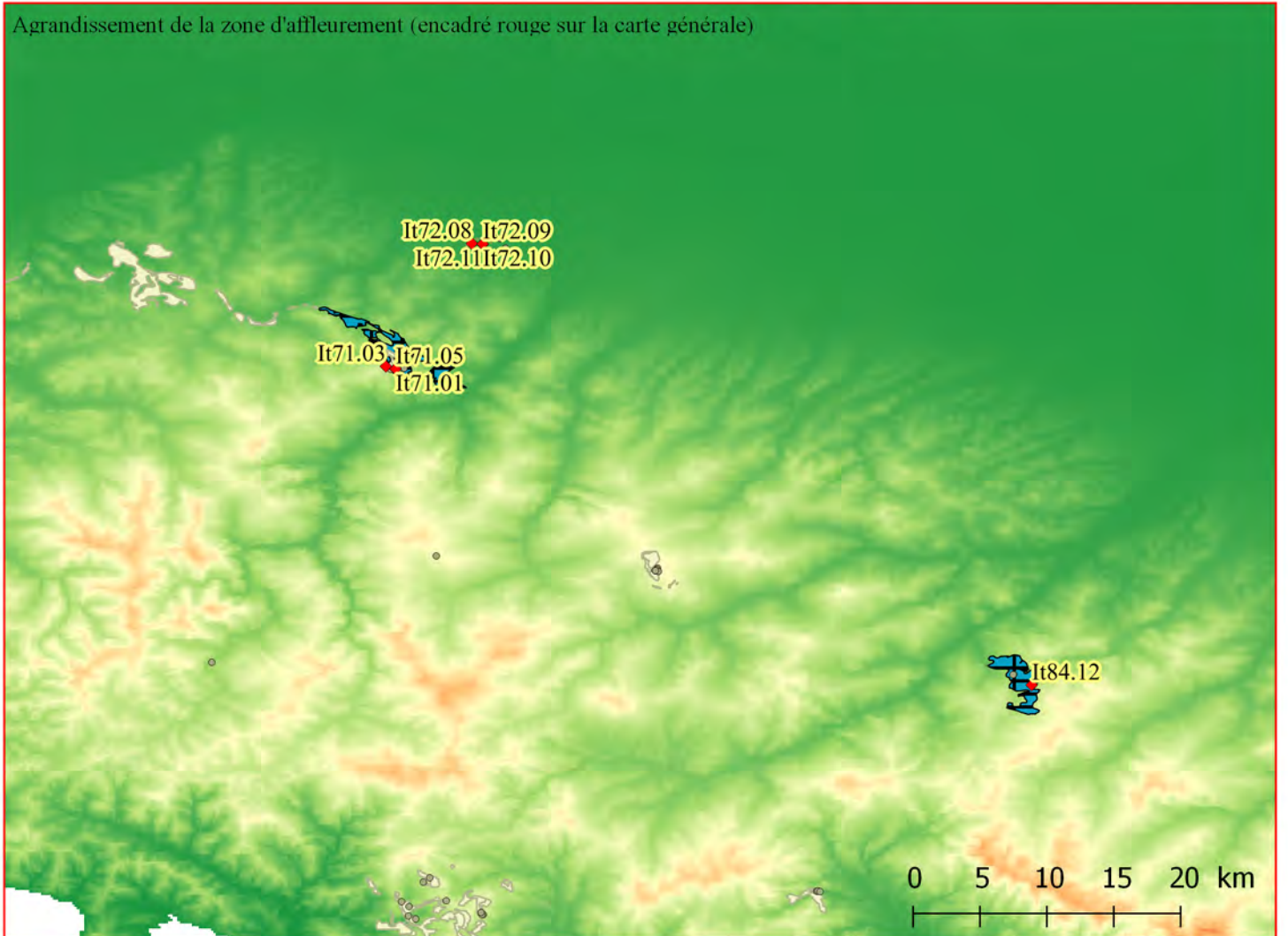
3 - 101B4 / ψ -mudstone massif à rares radiolaires



4 - 101B4 / Matrice fine et homogène



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 102 : Maiolica d'Émilie-Romagne

• Présentation générale

La *Maiolica* est une formation de *calcaires micritiques, blancs à grain très fin et à fracture conchoïdale*. Ces calcaires, attribués à une période comprise entre le Tithonique et l'Aptien (Jurassique supérieur – Crétacé inférieur) succèdent à la formation des *Diaspri*. Leur dépôt correspond à un abaissement du niveau marin relativement à la période précédente. Ils sont en effet liés à un milieu profond (rareté des éléments détritiques, dépôt monotone et essentiellement allochimique) au-dessus de la CCD. Ces calcaires se présentent en strates fines (moins de 20 cm) séparés par des passées argileuses. Cette formation est à rapprochées d'autres qui recouvrent une réalité proche : *Calcari Rupestre* en Toscane, *Biancone* en Vénétie et *Calcari a Calpionelle* en Ligurie.

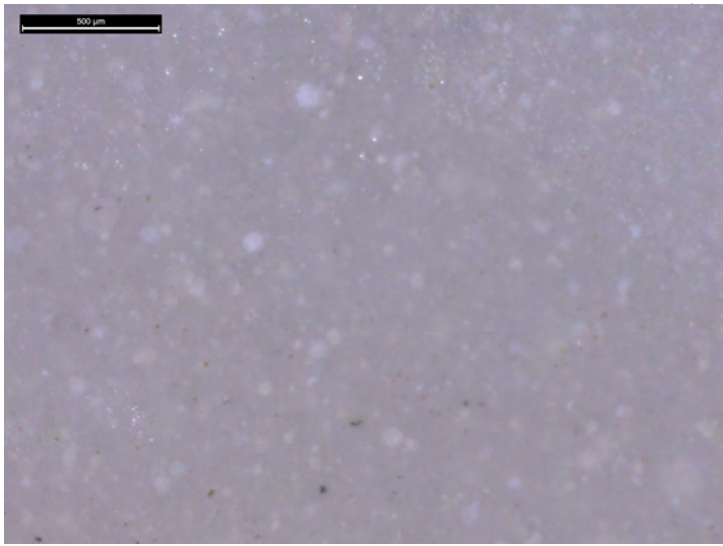
Dans ces calcaires, les silex se présentent en strates ou en nodules dans l'ensemble de l'extension verticale de la formation avec, selon C. Montoya (2004) :

- à la base des aspects rosés passant au jaune ou au gris ;
- au centre des aspects gris homogènes ;
- au sommet des aspects gris-sombres / gris-bruns.

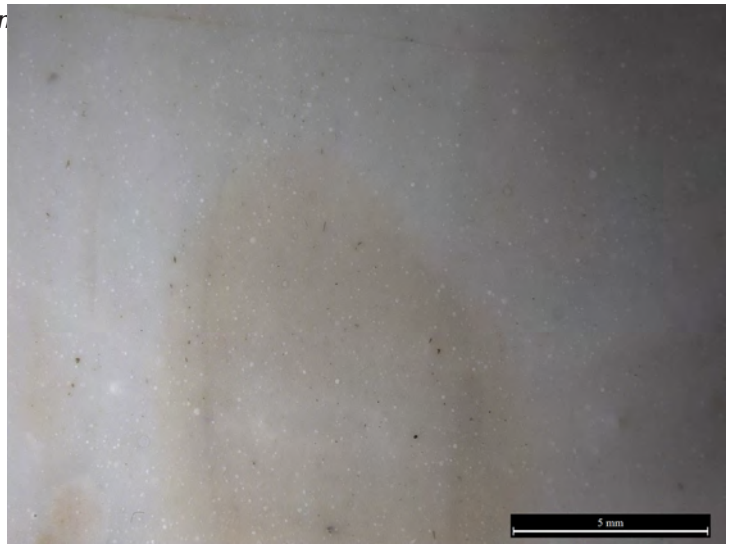
Si les silex sont systématiquement présents dans ces calcaires, leur aptitude au débitage est extrêmement variable selon les régions. Ainsi, les *Calcari a Calpionelle* de Ligurie ne livrent aucune ressource exploitable, de même que la Maiolica de Toscane Septentrionale (Tomasso et Martino, 2010 ; Tomasso et Dini, 2011). Les affleurements qui nous concernent ici sont les affleurements à silex exploitables les plus occidentaux actuellement reconnus, ils correspondent à un contexte de nappe de chevauchement assez complexe comprenant des niveaux de brèche tectonique qui livrent des blocs de silex très diversifiés. Cet ensemble tectonique, cartographié *complesso caotico* (cc ou C) dans les cartes géologique au 100 000 fait l'objet d'un redécoupage plus précis par unités stratigraphiques dans le cadre de la nouvelle carte au 50 000 (*progetto CARG*) encore en cours de réalisation.

Deux types de gîtes ont pu être prospectés pour ces ressources. Les premiers sont des affleurements de calcaires et/ou de brèches tectoniques. Dans ces gîtes, les silex disponibles pour la Maiolica se présentent sous la forme de blocs polyédriques de taille limitée (généralement moins de 10 cm) et de qualités inégales. Ces affleurements forment des reliefs marqués dans les paysages sous la forme de petit pointements isolés. Parallèlement, des épandages d'alluvions datés du Quaternaire ancien ont livré d'importantes quantités de silex (associant cette famille à MPALP_105). Ces affleurements, localisés un peu au nord des précédents, livrent des blocs de taille parfois importante (près de 50 cm pour les plus grands) et de qualité globalement bonne. Les blocs disponibles sont anguleux, plus ou moins roulés. Les cortex sont souvent altérés mais les galets à cortex secondaires restent rares.

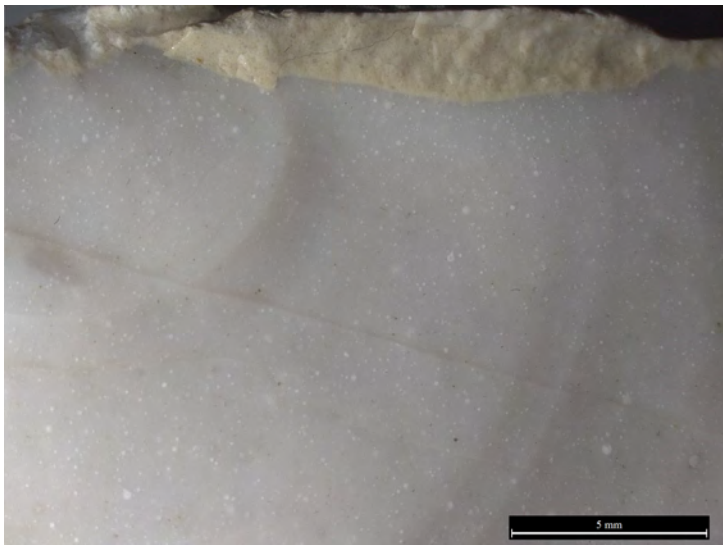
Les silex de la Maiolica se caractérisent par leur texture *f. cryptocristalline* (Bertola et Cusinato, 2004) et leur texture *d. ψ-wackestone*. Ils sont massifs ou lités, gris plus ou moins sombres parfois rosés ou jaunes. L'essentiel des bioclastes discernables sont des radiolaires parfois très bien conservés (squelette siliceux reconnaissable) et appartenant aux deux grandes classes (Spumellaires et Nasselaires). En dehors de la couleur, l'aspect est peu variant : éclat brillant, toucher gras, fracture lisse, matrice peu translucide à semi-translucide. Nous distinguerons deux types au sein de ces silex en fonction de leur structure : **massifs (type A) ou lités (type B)**. Les sous-types seront déclinés en fonction de la texture et de la nature du détritisme.



1 - 102A1 / ψ -wackestone à radiolaires altérés abondants, rares éléments détritiques noirs



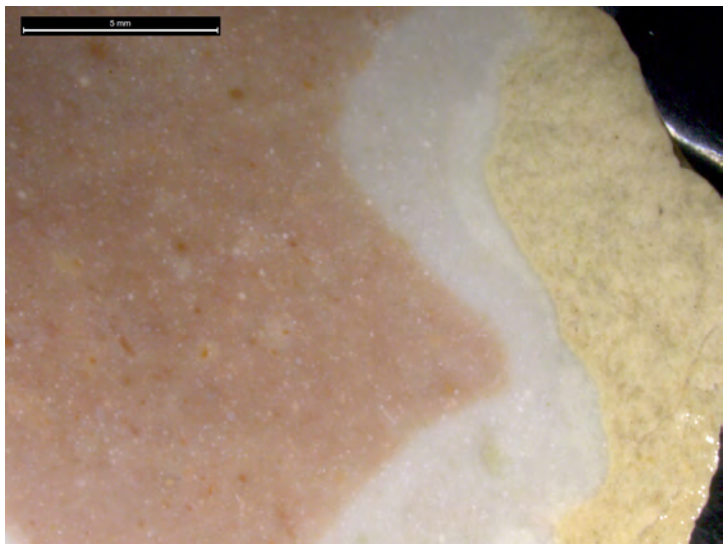
2 - 102A1 / ψ -wackestone homogène



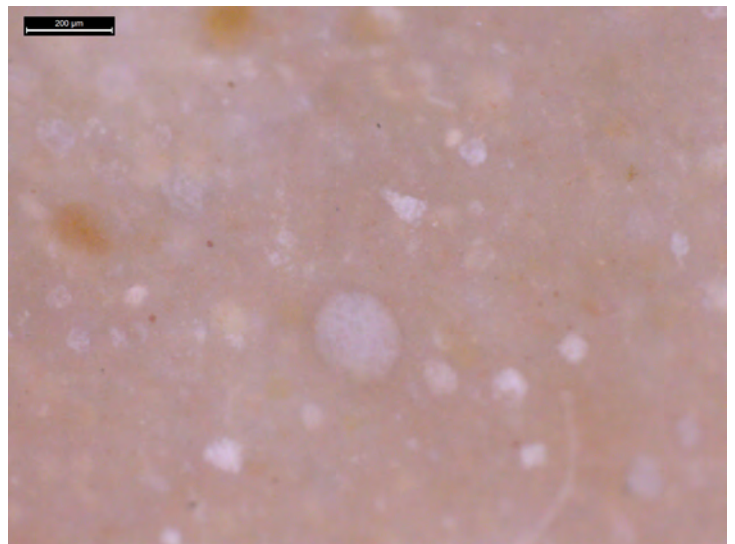
3 - 102A1 / Cortex



4 - 102A1 / Macro



5 - 102A2 / Zonation et cortex



6 - 102A2 / Radiolaires altérés et éléments indéterminés

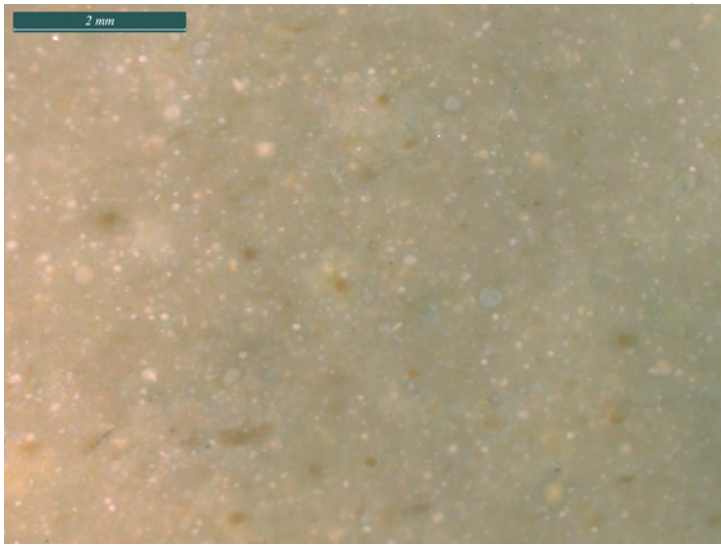
- Types et sous-types

Type 102A : Massifs

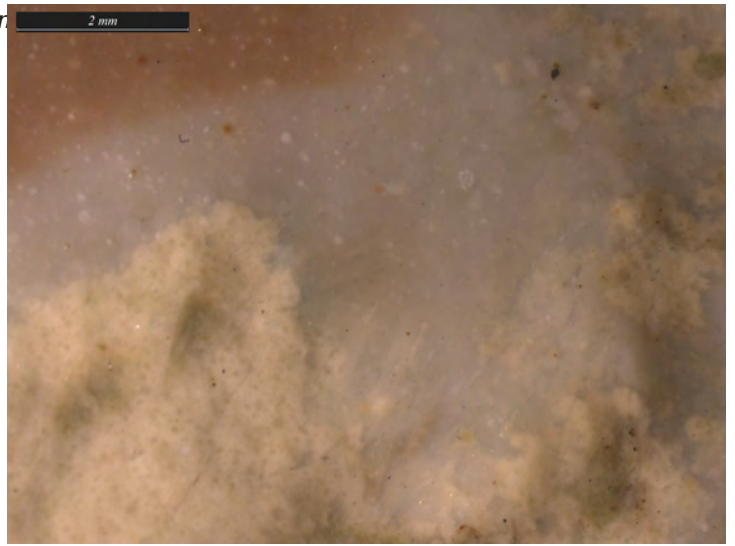
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 102A1 | AT | 3 | Convergence | 3 |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à radiolaires bien triés. « gris perlé » | | | | |
| Description | Silex gris, perlé de blanc (radiolaires), peu translucide, à toucher gras et fracture lisse. Les radiolaires sont parfois remarquablement conservés (structure du test visible) et appartiennent aux deux grandes classes de radiolaires (Spumellaires, Nassélares). Des petits amas de cristaux noirs sont présents en faible quantité. Dans certains blocs on peut reconnaître de rares spicules tetraxones de petite dimension. Ces silex sont fréquemment à zonation diffuse concentrique marquée par de légères nuances de couleur. | | | | |
| Illustrations | figure 7, page 574 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | It71-01 ; It72-08 ; It72-11 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 102A2 | AT | 2 | Convergence | 3 |
| Définition | ψ-wackestone massif cryptocristallin à bioclastes. | | | | |
| Description | Selon les aspects, l'association des zones de couleurs rosées et grises peut être zonée au sens strict (on observe alors une zone grise externe sous-corticale et une zone rosée centrale - zones épaisses et diffuses) ou par taches. Le détritisme est très largement dominé par une association de radiolaires (Spumellaires dominant et Nassellaires plus rares). Les zones grises correspondent en tout point au silex de sous-type 102A1. Une convergence limitée concerne par ailleurs les silex de la Scaglia Rossa (non décrits dans ce travail) en particulier pour des aspects où la coloration rosée domine. La présence de foraminifères planctoniques dans ces silex de la Scaglia Rossa (Bertola et Cusinato, 2004 ; Bertola, sous presse) permet cependant d'opérer une distinction nette entre les deux. | | | | |
| Illustrations | figure 7, page 574 : n ^{os} 5-6 et figure 8, page 576 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | It71-01 | | | | |

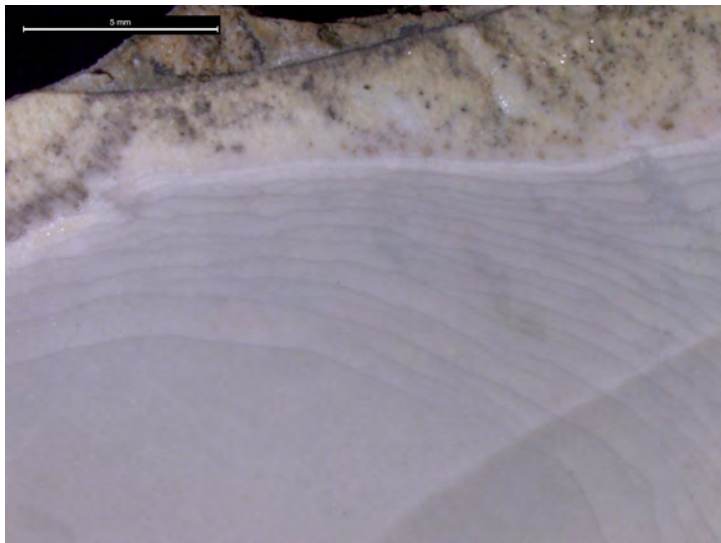
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 102A3 | AT | 4 | Convergence | 3 |
| Définition | ψ-mudstone massif cryptocristallin à radiolaires bien triés. | | | | |
| Description | La matrice siliceuse est parcourue de fractures recristallisées (on est donc proche d'une structure microbréchique à éléments autochtones). Les radiolaires sont très abondants mais altérés (lutites dominantes). Les rares radiolaires de plus grande taille sont exclusivement des Nassellaires. Les fracturations, recristallisées, parcourent le silex en un réseau dense. Elles recoupent les zonations fines, concentriques (inframillimétriques) qui marquent notamment la périphérie et la zone sous corticale. Ces zones, pourraient être interprétables comme des « cernes » de croissance du silex. Les fractures recoupent également la limite cortex-silex mais ne sont plus identifiables dans le cortex et en surface du bloc. La fracturation est donc contemporaine du processus de silicification. | | | | |
| Illustrations | figure 8, page 576 : n ^{os} 3-6 | | | | |
| Gîtologie | It71-01 ; It72-08 ; It72-09 | | | | |



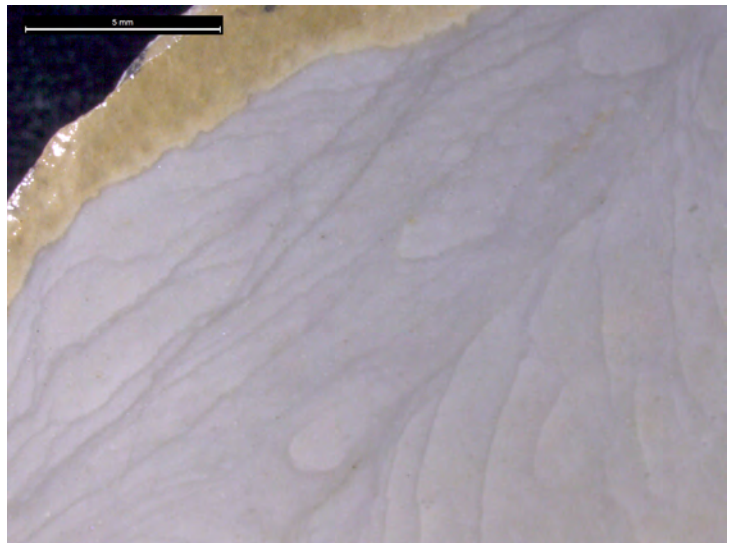
1 - 102A2 / ψ -wackestone à radiolaires altérés abondants



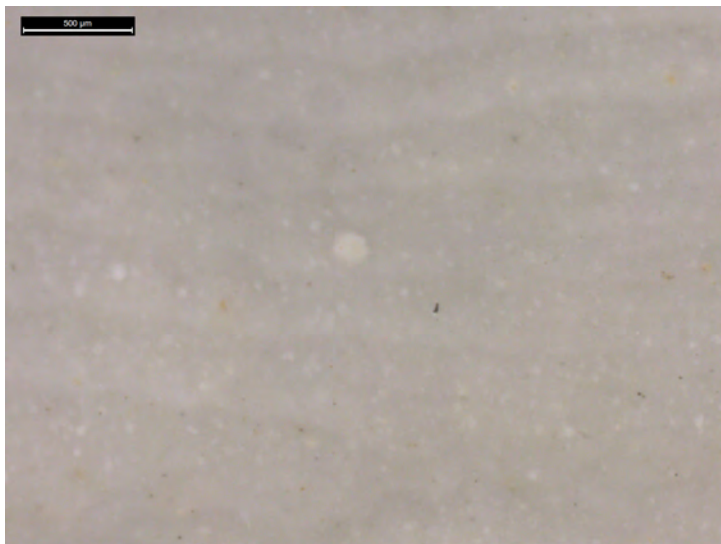
2 - 102A2 / Contact sous-cortical



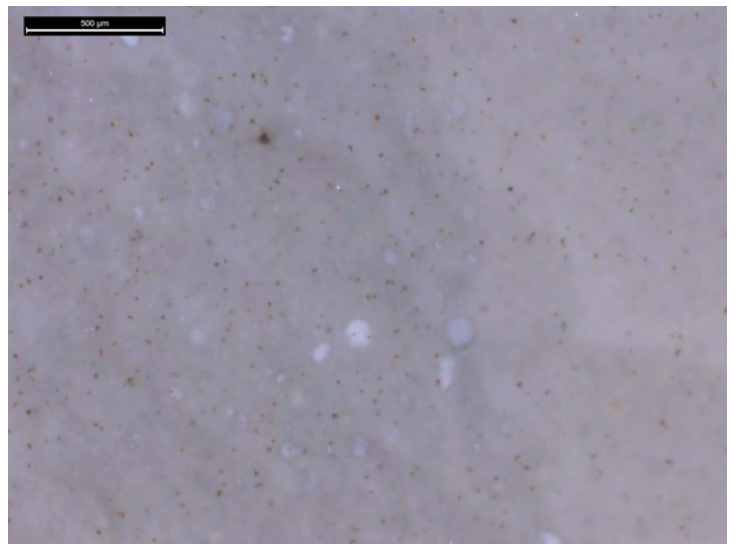
3 - 102A3 / Zonations fines sous corticales



4 - 102A3 / Zonations fines sous corticales



5 - 102A3 / Clastes diffus



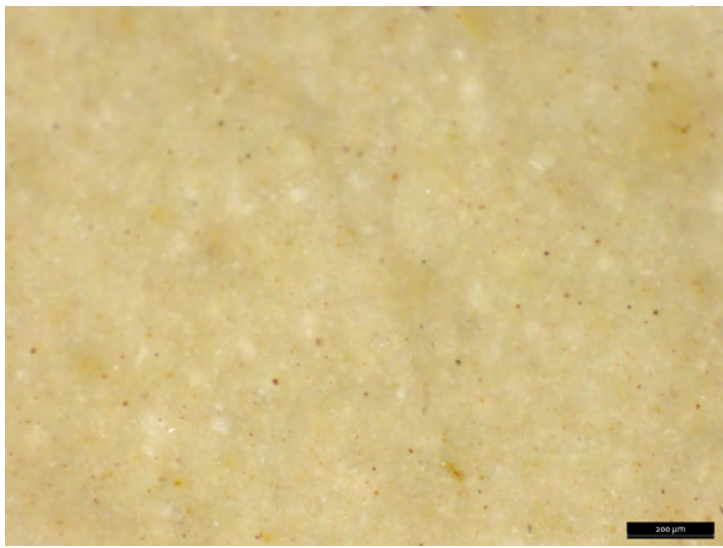
6 - 102A3 / Radiolaires altérés et éléments indéterminés

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 102A4 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-mudstone massif, microcristallin à intraclastes et pellets en grains fins (lutites) bien triés. | | | | |
| Description | Ces silex blancs virant parfois au beige, opaques et secs, à cristallisation grossière, sont d'une bonne qualité globale. Ils contiennent de petits opaques indifférenciés (noirs, jaunes et plus rarement rouges) de granulométrie fine (lutites). Les opaques s'accumulent localement en grands amas formant des taches centimétriques, ou des dendrites. Les radiolaires souvent très altérés sont parfois mieux conservés par zones. Une zonation sous corticale marque certains blocs. Le cortex de galet de ces éléments est lisse, jaune et montre un transport plus important que la plupart des silex de ces formations secondaires. Une origine plus lointaine est probable. | | | | |
| Illustrations | figure 9, page 578 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | It72-08 ; It72-09 ; It72-11 | | | | |
| Sous type | 102A5 | AT | 4 | Convergence | 4 |
| Définition | ψ-wackestone massif ou lité, cryptocristallin à radiolaires bien triés à mal triés. | | | | |
| Description | Ces silex blonds-gris à grain fin, à toucher gras, semitranslucides contiennent de petits opaques de granulométrie très fine (lutites orangées ou noires). Le litage, qui n'est pas toujours visible, est marqué par des accumulations de radiolaires, le tri varie également selon les lits. De rares spicules sont parfois identifiables. Les silex sont de qualité souvent excellente. Ils ont un cortex primaire roulé et présentent souvent des altérations post-dépositionnelles importantes marquées par des zonations diverses et des marbrures. | | | | |
| Illustrations | figure 9, page 578 : n ^{os} 5-6 et figure 10, page 579 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | It72-08 ; It72-09 ; It72-10 | | | | |

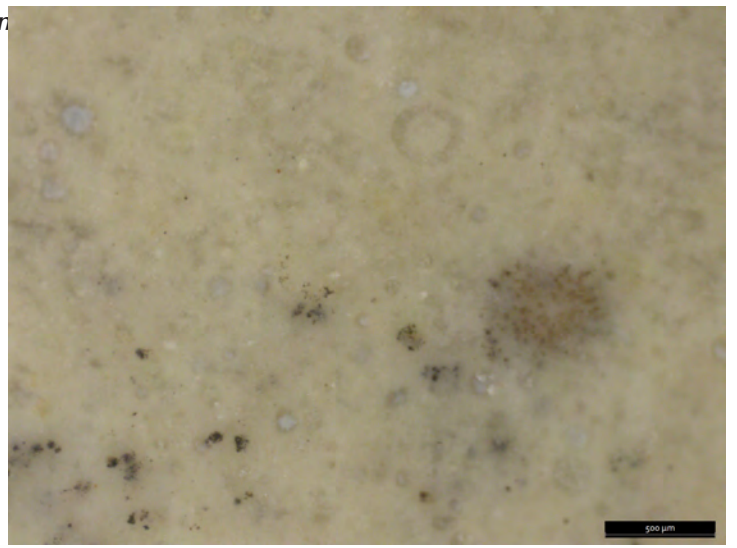
Type 102B : Lités

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 102B1 | AT | 2 | Convergence | 3 |
| Définition | ψ-wackestone lité (litage diffus), cryptocristallin à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Les radiolaires abondants sont relativement bien conservés, accompagnés de grains détritiques verts et noirs. Dans ce silex homogène, la couleur varie selon les lits dans des nuances de gris / gris vert et rosé. Le toucher est gras, la fracture lisse et la matrice peu translucide. Les variations de texture <i>d.</i> sont importantes d'un lit à l'autre certains lits étant liés à des accumulations de clastes (grains noirs et jaunes) altérés. | | | | |
| Illustrations | figure 10, page 579 : n ^{os} 3-6 et figure 11, page 580 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | It71-01 ; It72-08 ; It72-09 ; It72-11 ; It84-12 | | | | |

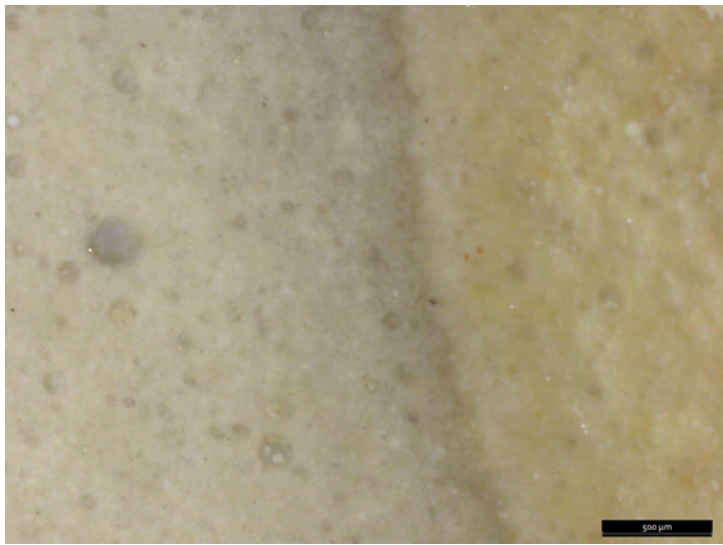
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 102B2 | AT | 3 | Convergence | |
| Définition | ψ-packstone lité cryptocristallin à radiolaires moyennement triés | | | | |
| Description | ψ-packstone lité constitué de 3 lits différents : (1) ψ-packstone rouge rosé, cryptocristallin à gravelle. Le matériau est riche en gravelles hétérométriques (arénites inframillimétriques), auxquelles s'ajoutent des radiolaires. La matrice apparaît à peine visible, translucide grisâtre ; (2) ψ-packstone jaune reprenant les mêmes éléments mais où les radiolaires sont mieux conservés, les gravelles moins abondantes et en partie remplacées par des pelloïdes (couleur jaunâtre) ; (3) ψ-wackestone (voire ψ-mudstone) grisâtre, plus ou moins translucide, cryptocristallin à radiolaires dispersés dans la matrice, associés à des opaques non déterminés. | | | | |
| Illustrations | figure 11, page 580 : n ^{os} 5-6 et figure 12, page 581 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | It71-01 ; It72-08 ; It72-09 ; It72-10 ; It72-11 | | | | |



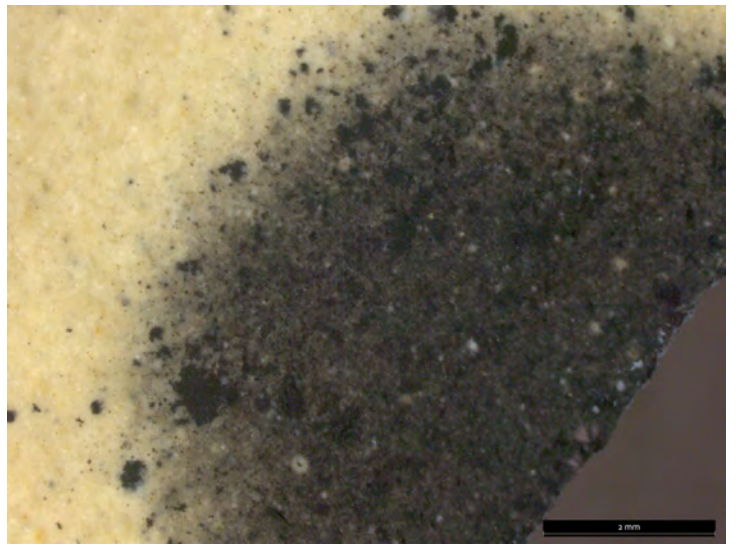
1 - 102A4 / Mésocristallin à intraclastes



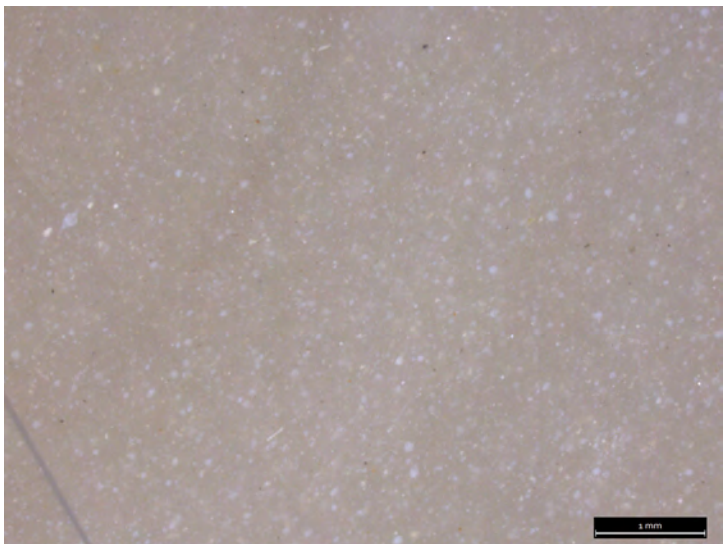
2 - 102A4 / radiolaires altérés



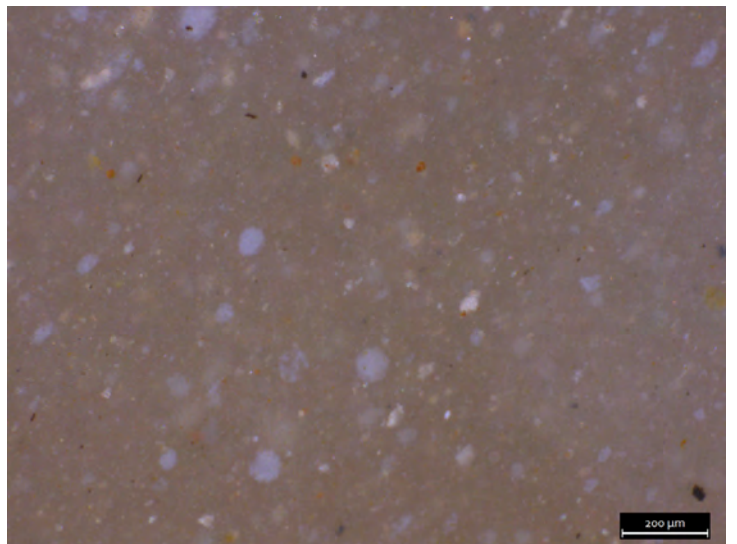
3 - 102A4 / Contact sous-cortical



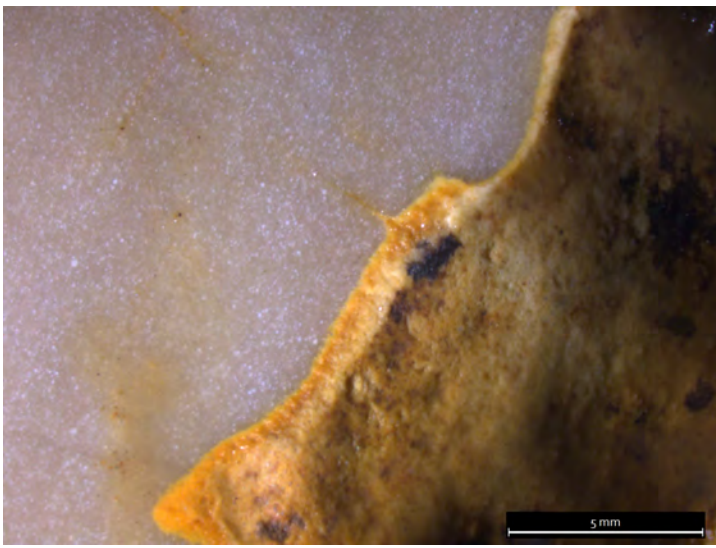
4 - 102A4 / Tache noire



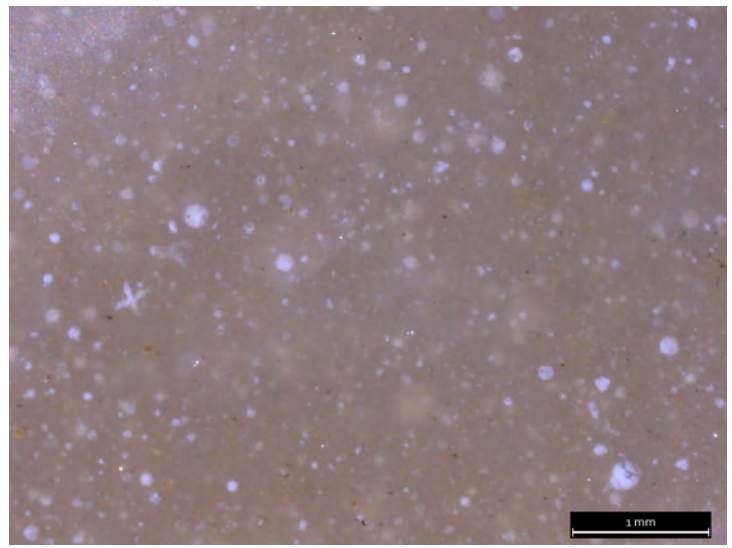
5 - 102A5 / ψ -wackestone massif homogène



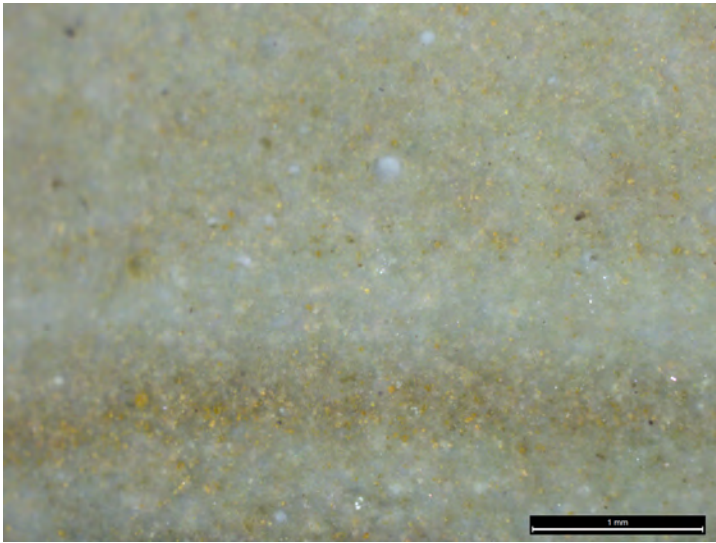
6 - 102A5 / ψ -wackestone à radiolaires diffus et éléments indéterminés



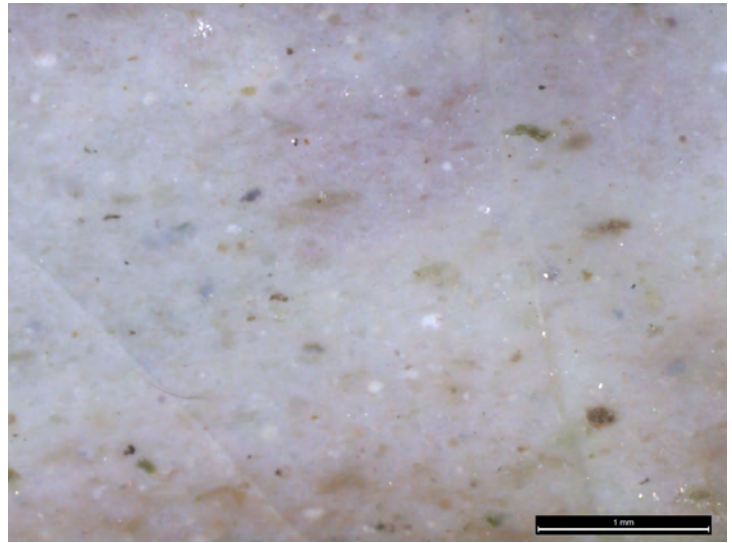
1 - 102A5 / Cortex



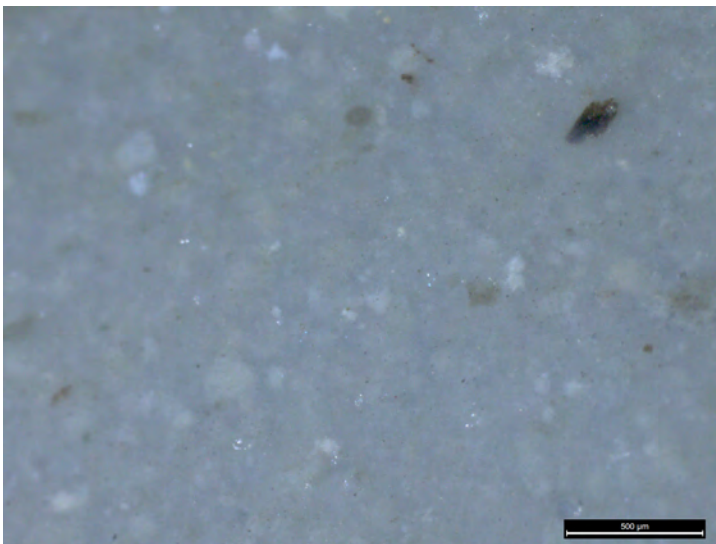
2 - 102A5 / radiolaires



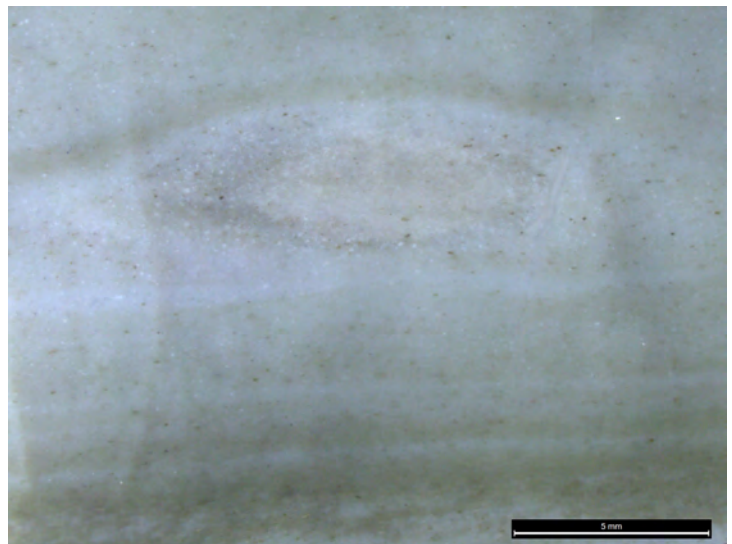
3 - 102B1 / ψ -wackestone à détritisme fin



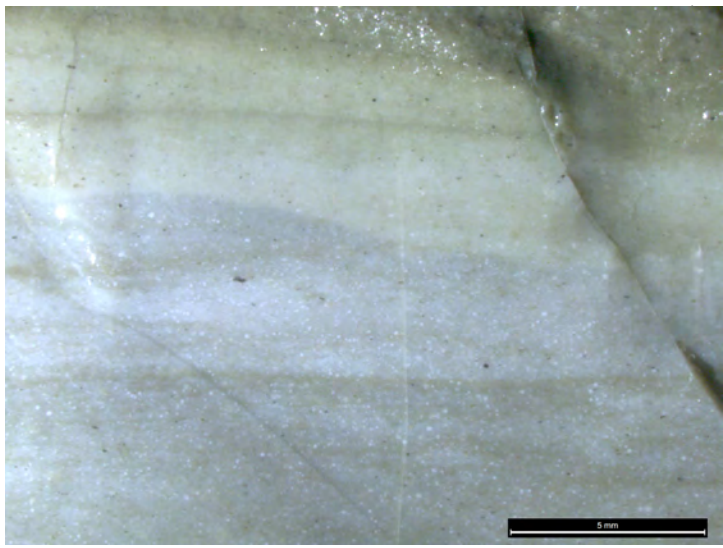
4 - 102B1 / Divers éléments détritiques



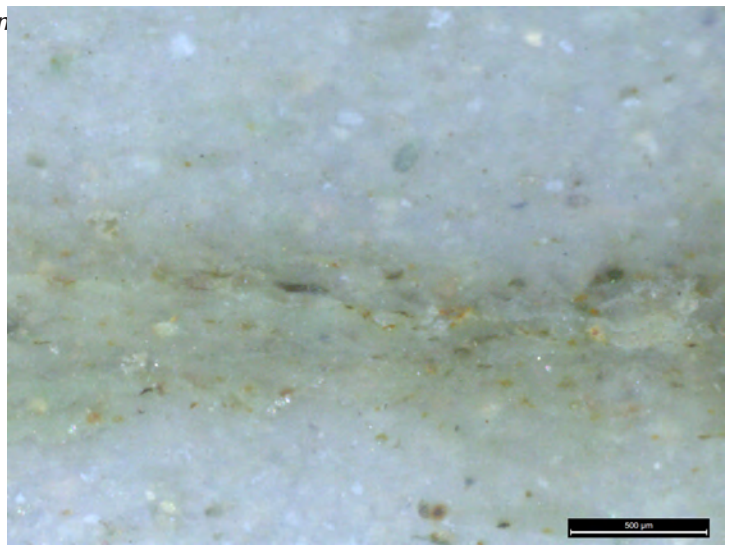
5 - 102B1 / Divers éléments altérés et grains noirs



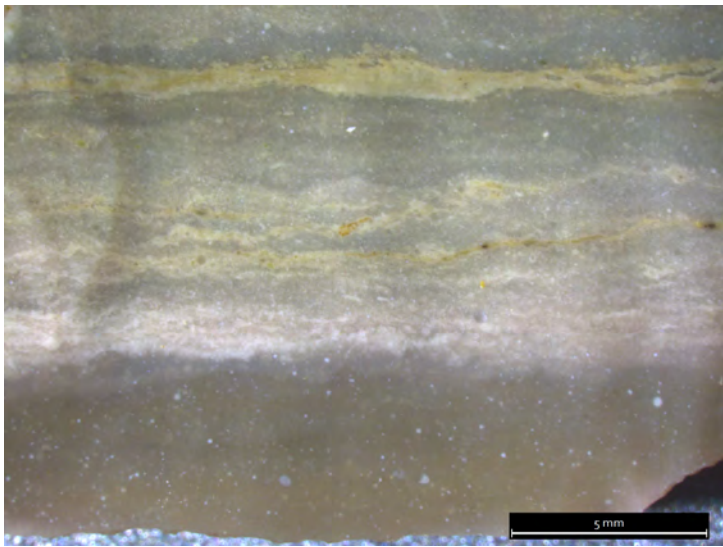
6 - 102B1 / Litage diffus



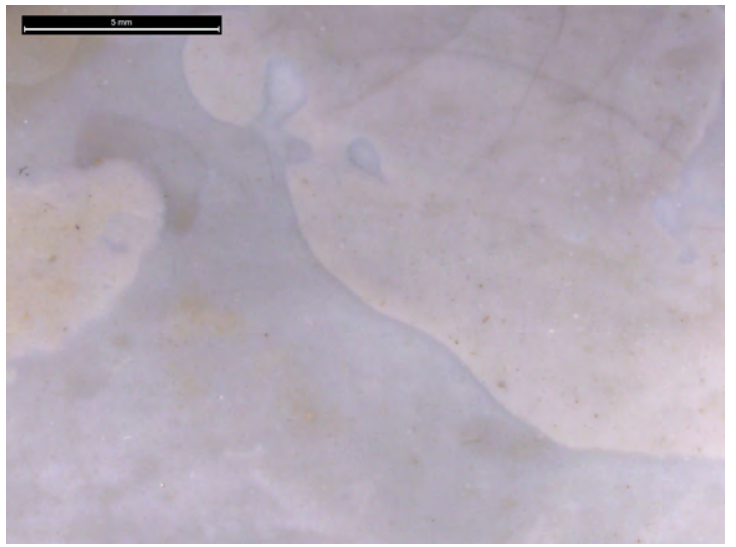
1 - 102B1 / Contact sous-cortical



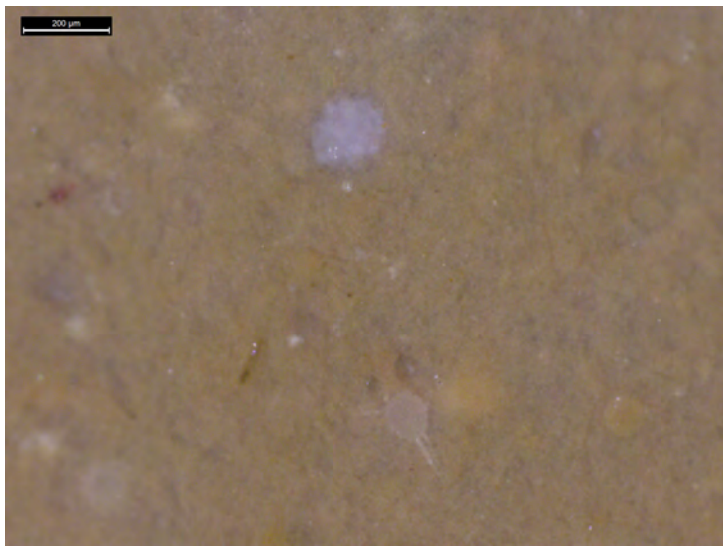
2 - 102B1 / Répartition irrégulière des éléments détritiques



3 - 102B1 / Litage



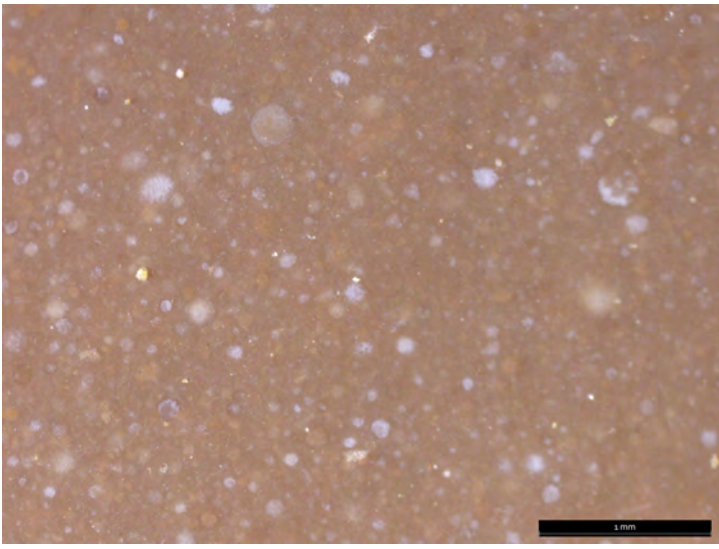
4 - 102B1 / Colorations par taches



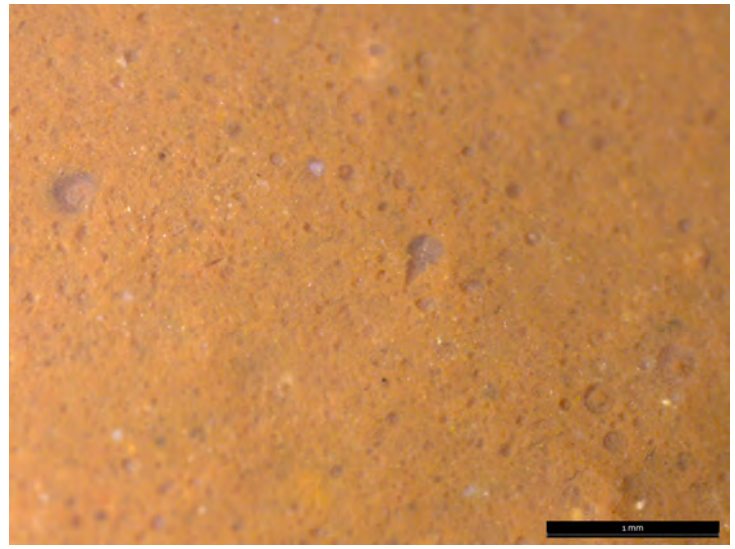
5 - 102B2 / Radiolaires



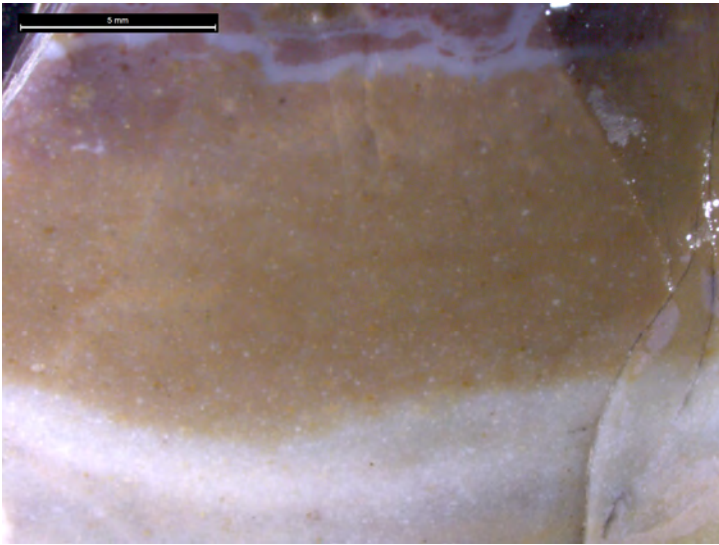
6 - 102B2 / Contact sous cortical



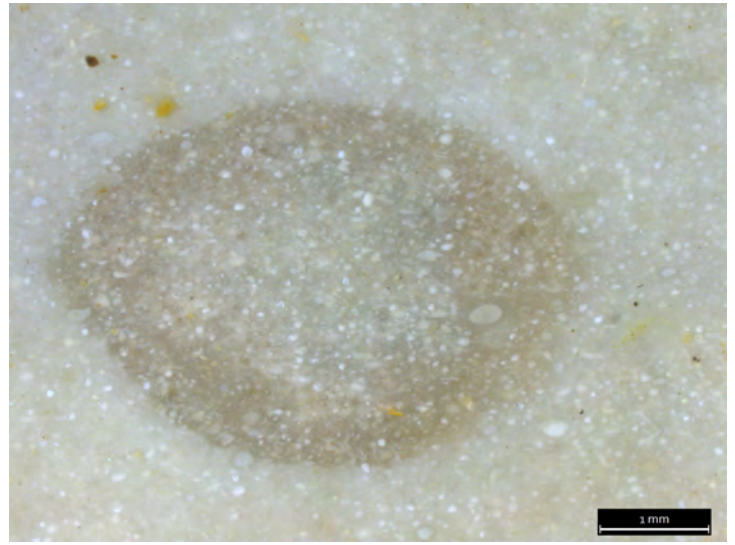
1 - 102B2 / ψ -wackestone à radiolaires abondants



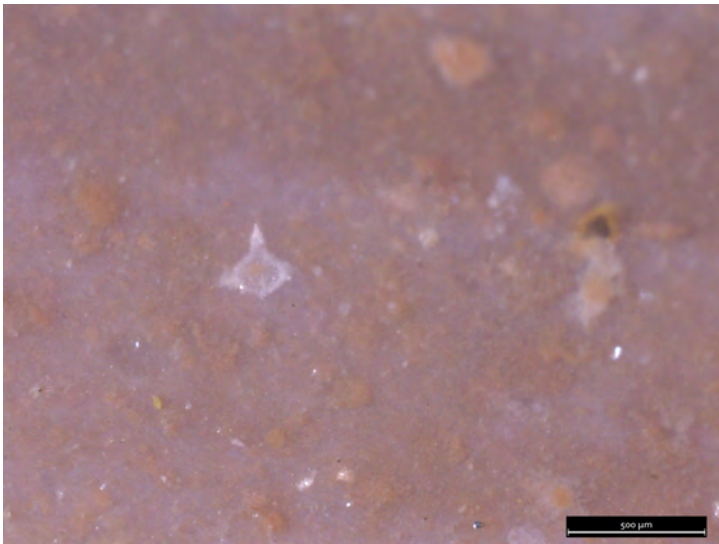
2 - 102B2 / Radiolaires



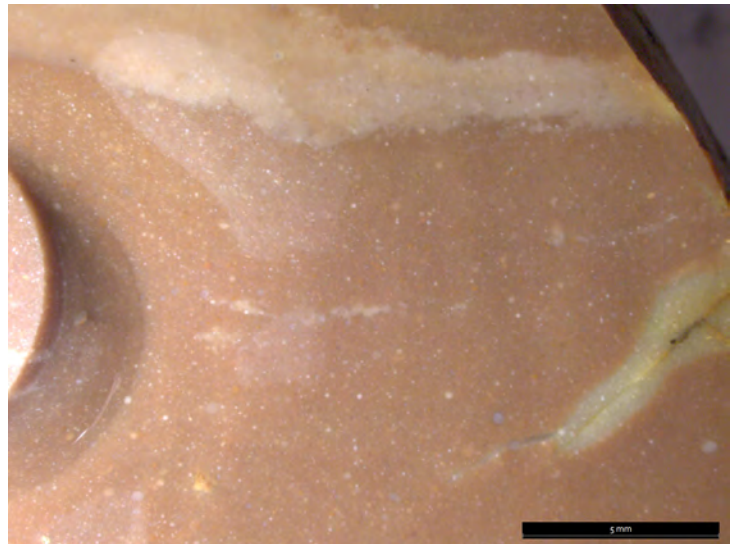
3 - 102B2 / Litage



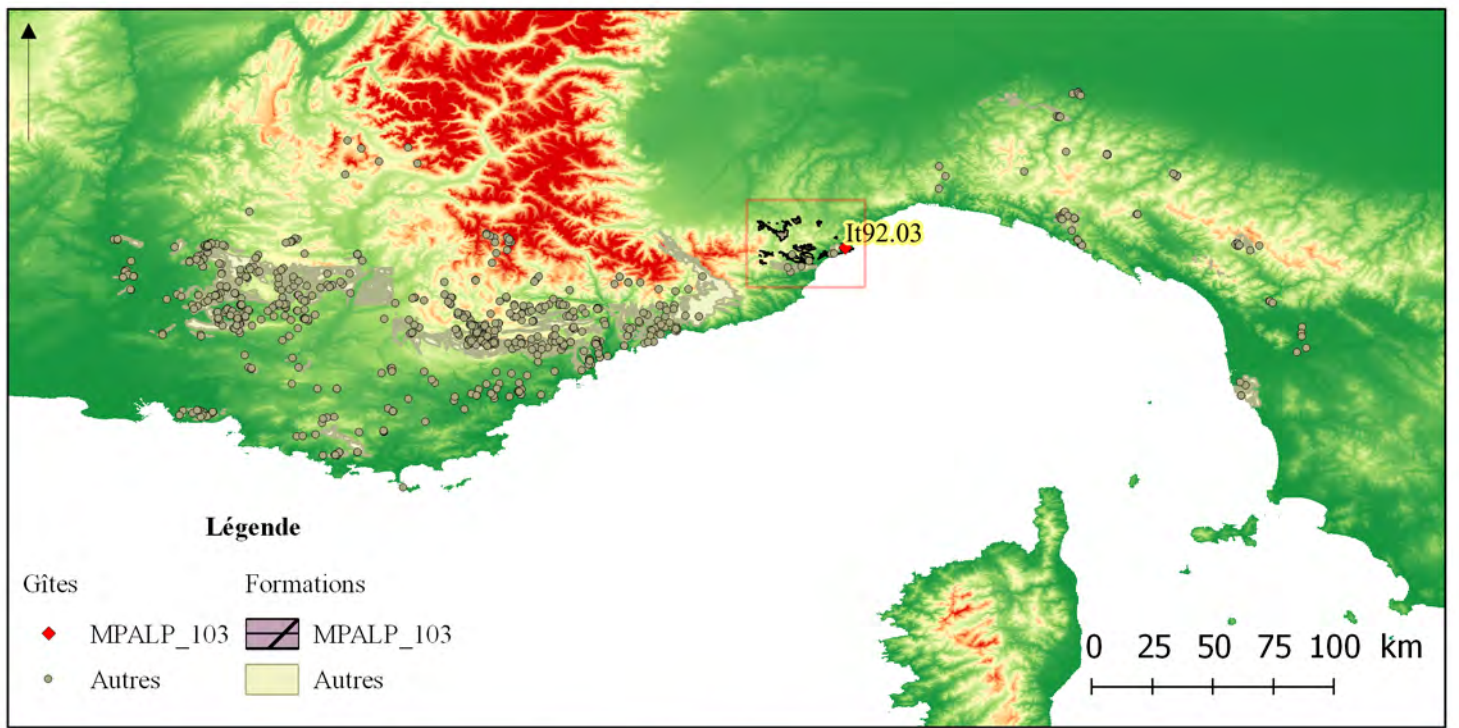
4 - 102B2 / Taches



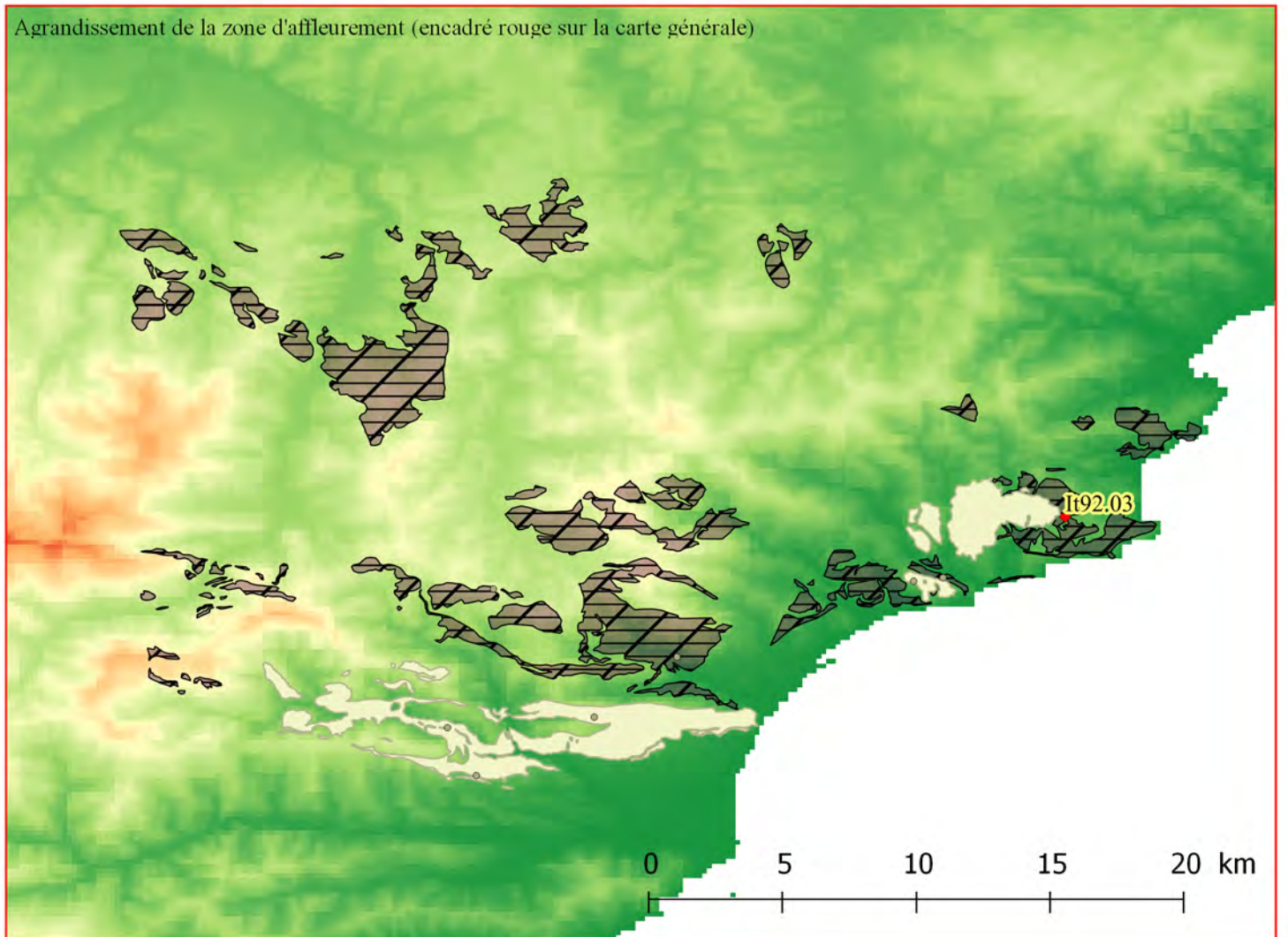
5 - 102B2 / Radiolaires



6 - 102B2 / Aspect rosé



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 103 : Dolomie di San Pietro dei Monti

• Présentation générale

La formation des *Dolomie di San Pietro dei Monti* est un puissant ensemble de dolomies daté du Trias moyen (entre 220 et 205 Ma). Elles forment des bancs épais et affleurent largement depuis le littoral de Ligurie occidentale (Finale Ligure en particulier) jusque dans le Piémont (province de Cuneo). Cartés $T_{3,2}$ dans les feuilles 92-93, 91, 81 et T_m (calcaires gris dolomitiques) dans les feuilles 80 et 90. Ces dépôts font suite aux *Quartziti di Ponte Nava* (Trias inférieur) et signalent un approfondissement relatif du niveau marin.

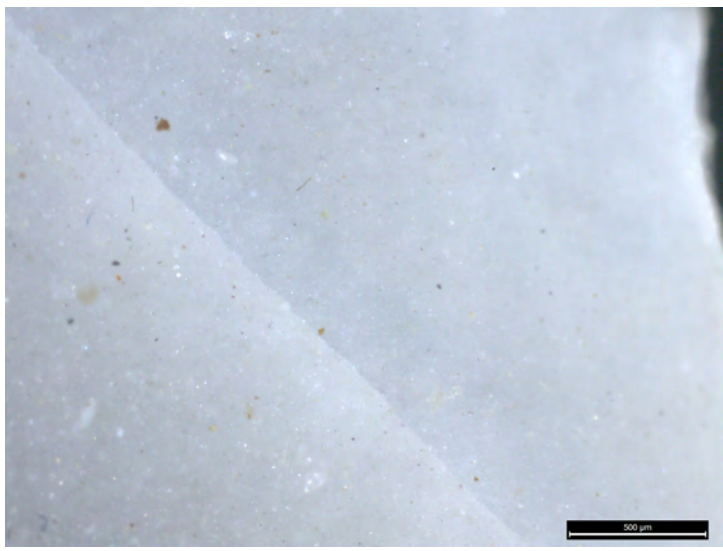
Les prospections effectuées (principalement dans la zone littorale, province de Savona) montrent un important écart entre la présence de nodules signalées par les cartes géologiques et la présence constatée de silex exploitables (Tomasso et Martino, 2010). Des silex n'ont pour le moment été reconnus qu'à proximité du site d'Arma delle Manie à Finale Ligure (Cauche, 2007). Cependant, la très grande extension de cette formation permet de penser que d'autres affleurements peuvent être trouvés si une prospection plus systématique est mise en place. Des silicifications non exploitables (chailles mal exprimées) ont été reconnues par ailleurs à Scravaion (Erli, Savona).

Le seul gîte ayant livré des silex exploitables montre cependant une diversité importante au sein de laquelle nous distinguerons un **type ψ -mudstones (type A)** comprenant 2 sous-type et un **type ψ -wackestone (type B)** comprenant un unique sous-type. L'appréciation de la gîtologie, basée sur un unique affleurement reste limitée. Les nodules sont inférieurs à une dizaine de centimètres, répartis de manière diffuse dans la formation et intensément fracturés, ils correspondent à une zone de crête. Aucune occurrence en position secondaire n'est connue.

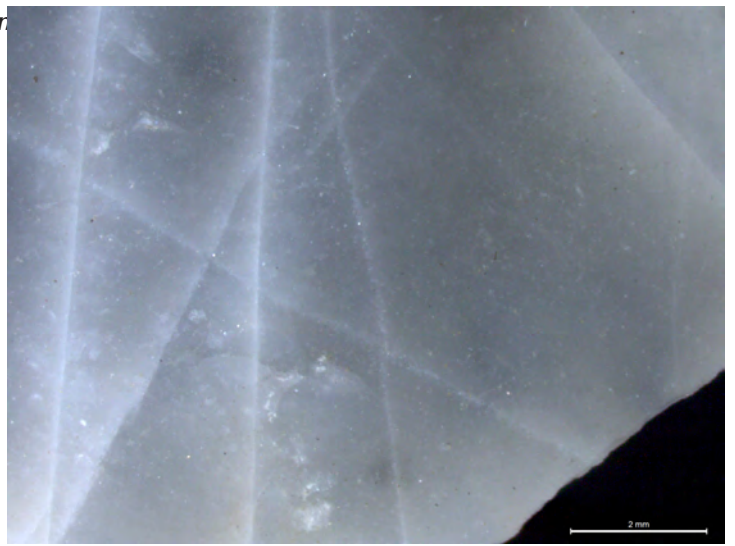
• Types et sous-type

Type 103A – ψ -mudstones

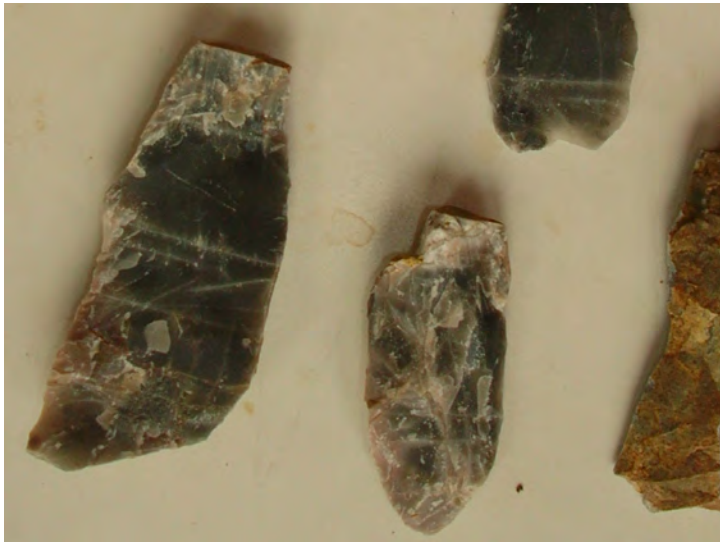
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 103A1 | AT | 1 | Convergence | 2 |
| Définition | ψ -mudstone massif, microcristallin à rares intraclastes (opaques et pelloïdes, lutites) bien triés. | | | | |
| Description | Répartis de manière inégale. Matériau gris, semi-translucide, fracturé par des diaclases recristallisées. Le toucher est sec, la fracture légèrement rugueuse et l'éclat mat. | | | | |
| Illustrations | figure 14, page 584 : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | It92-03 | | | | |



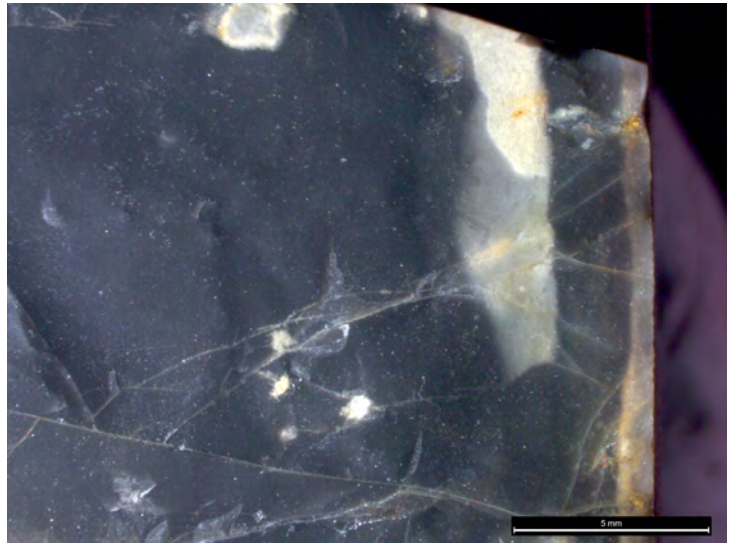
1 - 103A1 / ψ -mudstone homogène



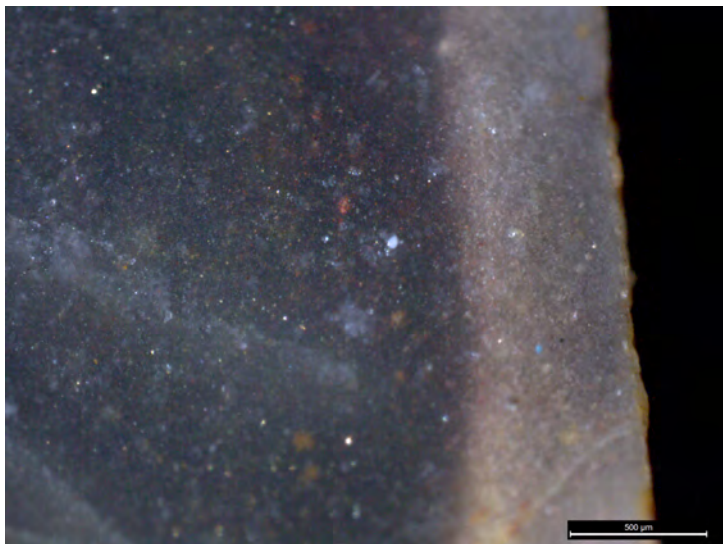
2 - 103A1 / Fractures fréquentes



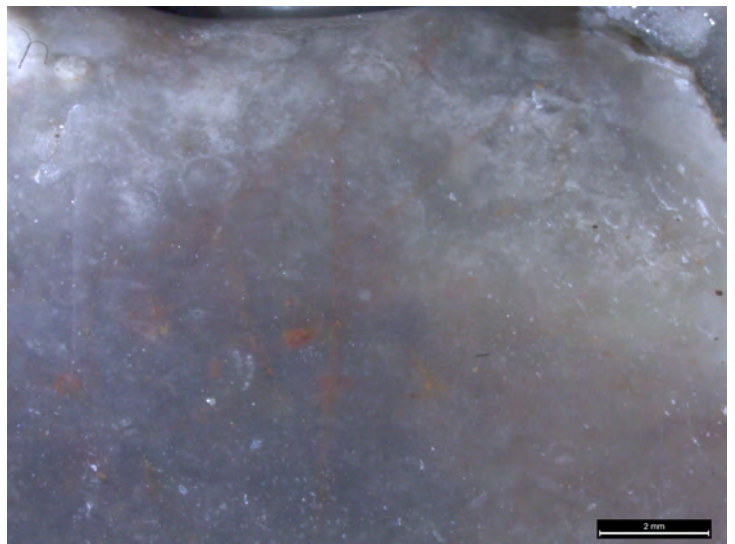
3 - 103A1 / Macro



4 - 103A2 / Fracture irrégulière, taches blanches



5 - 102A3 / Clastes diffus et contact sous-cortical

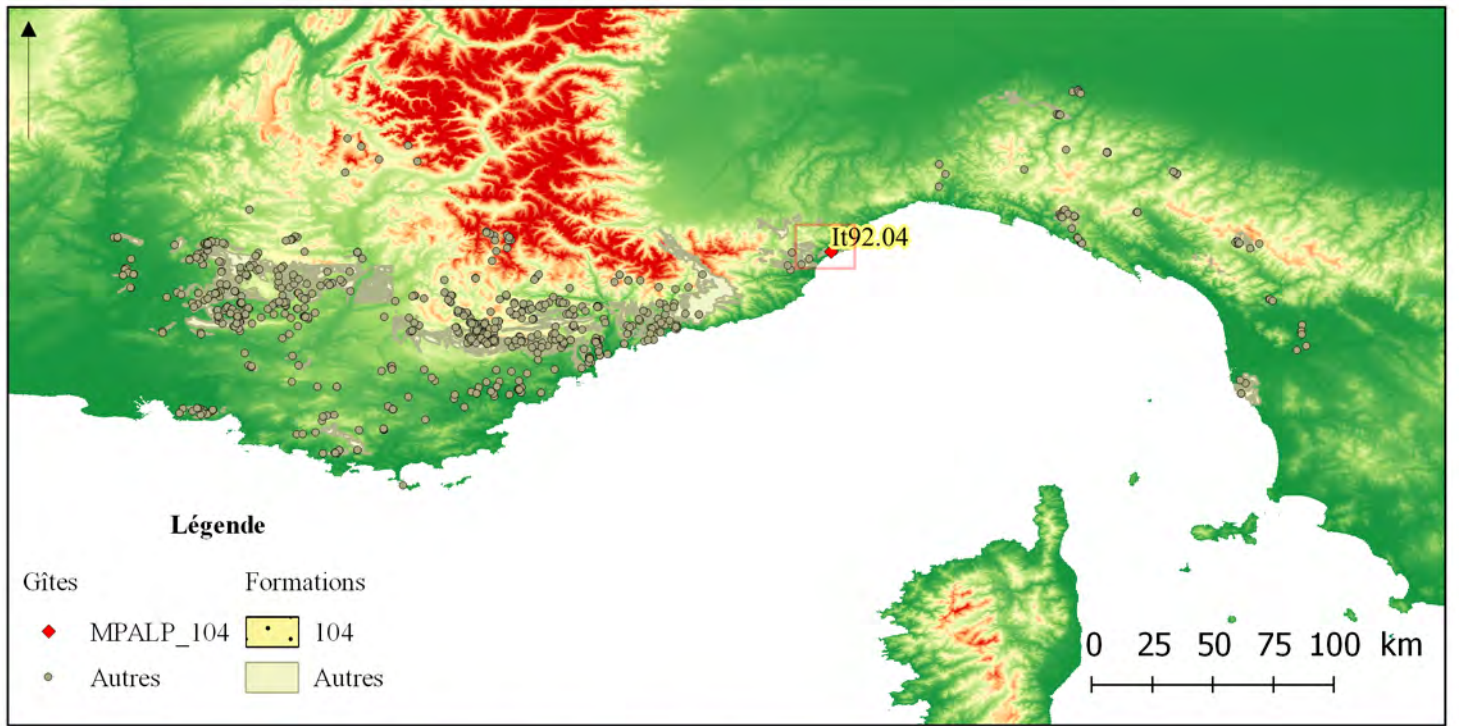


6 - 103B1 / Eléments altérés

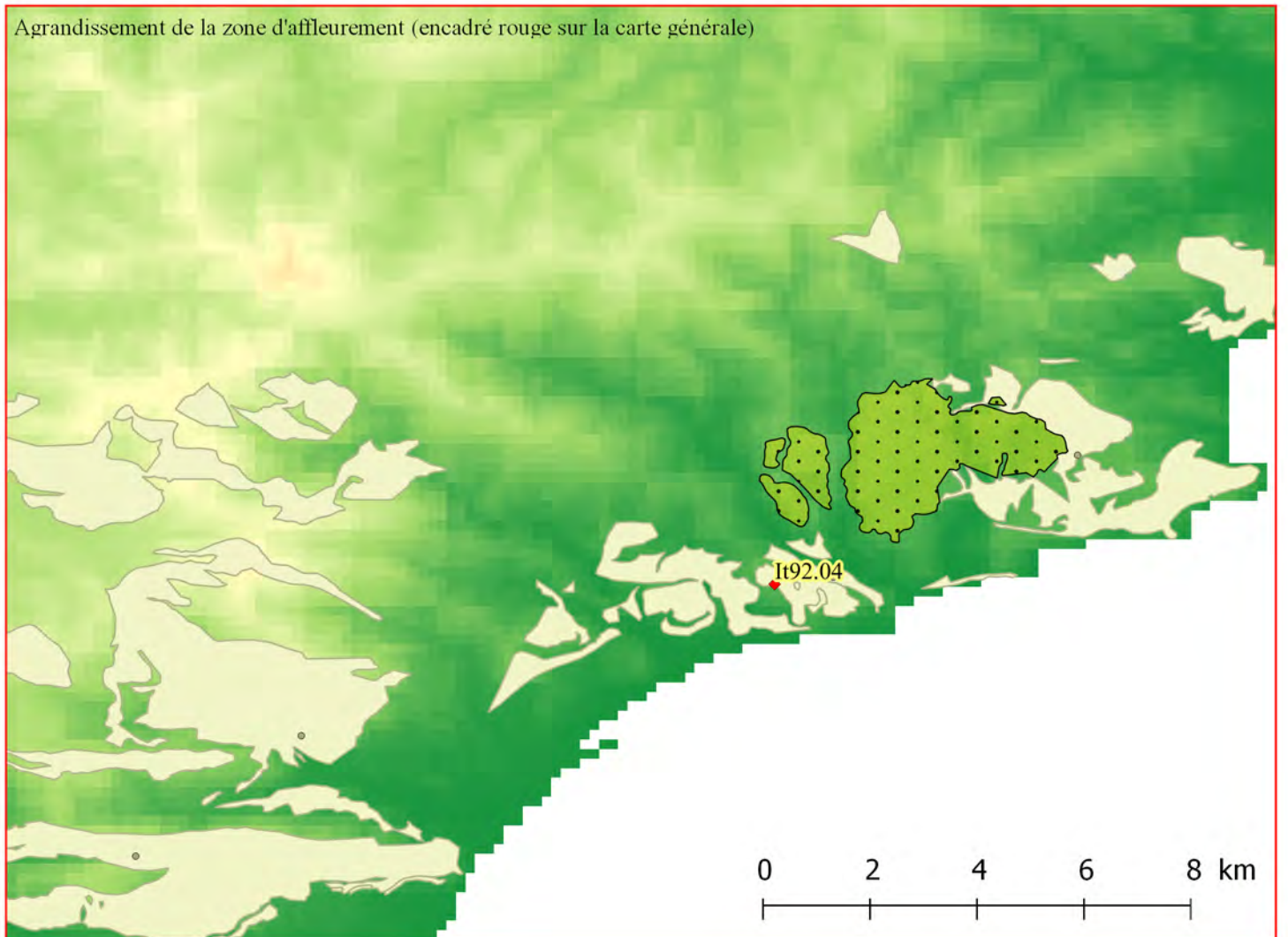
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--------|
| Sous type | 103A2 | AT | 1 | Convergence | 2 et 5 |
| Définition | ψ-mudstone massif, cryptocristallin à pellets bien triés. | | | | |
| Description | Silex noir homogène à matrice cryptocristalline fine. Le détritisme se limite à de rares pellets (oranges à rouges) et quartz. Le silex, opaque, à fracture lisse et toucher gras contient des microfractures nombreuses qui rendent la propagation de la fracture irrégulière. | | | | |
| Illustrations | figure 14, page 584 : n ^{os} 4-5 | | | | |
| Gîtologie | It92-03 | | | | |

Type 103B – ψ-wackestones

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 103B1 | AT | 1 | Convergence | 2 |
| Définition | ψ-wackestone massif, microcristallin à pellets moyennement triés. | | | | |
| Description | Silex gris plus ou moins sombre, à pellets rouges et jaunes répartis irrégulièrement en amas. De nombreux éléments figurés, blancs et diffus, se répartissent également en amas. Les éléments sont trop diffus pour être déterminés. | | | | |
| Illustrations | figure 14, page 584 : n ^{os} 6 | | | | |
| Gîtologie | It92-03 | | | | |



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 104 : Pietra di Finale

• Présentation générale

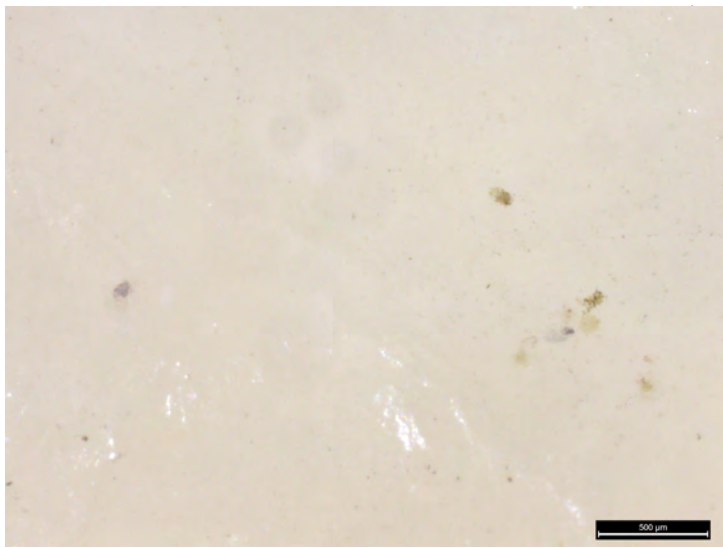
La Pietra di Finale est une formation de calcaires bioclastiques affleurant dans les environs de Finale Ligure (Savona) datée de l'Oligocène supérieur – Miocène moyen. Cette séquence sédimentaire regroupe en réalité deux ensembles différents. Le **complexe basal de la Pietra di Finale** est un dépôt détritique lié à la présence d'une baie. Les dépôts associés (oligo-miocènes) sont des dépôts argilo-marneux, des conglomérats et des sables. Au Langhien-Serravallien (Miocène moyen) un phénomène de subsidence (graben) provoque la mise en place d'un bassin où se déposent des calcaires bioclastiques (Pietra di Finale *s.s.*).

Les silex, probablement des silexites, ont été reconnus dans cette formation (Starnini et Voytek, 1997 ; Starnini, 1999 ; Tomasso et Martino, 2010) au sein de blocs de grès appartenant au complexe de base de la Pietra di Finale. L'extension connue à ces silicifications se limite à un unique affleurement, localisé à Borgho Verezzi (Finale Ligure, Savona) à proximité du site des Arene Candide. La ressource se résume à des veines de moins de 5 cm d'épaisseur qui offrent peu de possibilités pour le débitage même si le matériau en lui-même est de bonne qualité. Aucune occurrence n'a été relevée en position secondaire.

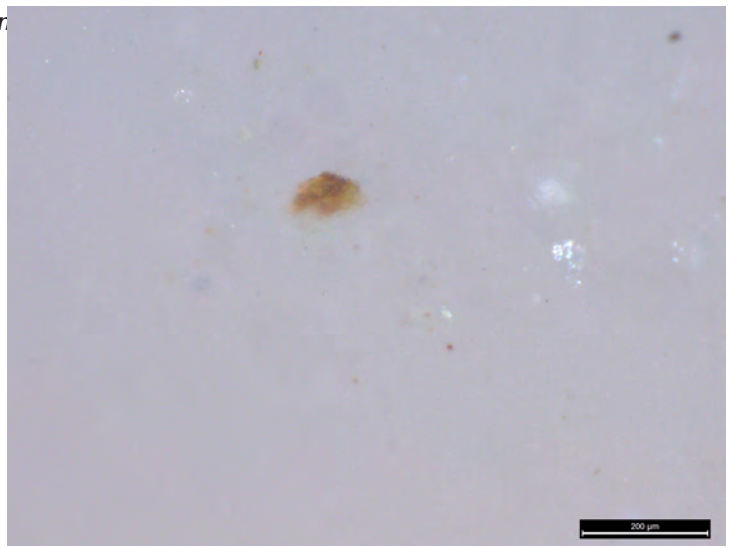
• Types et sous-type

Type 104A

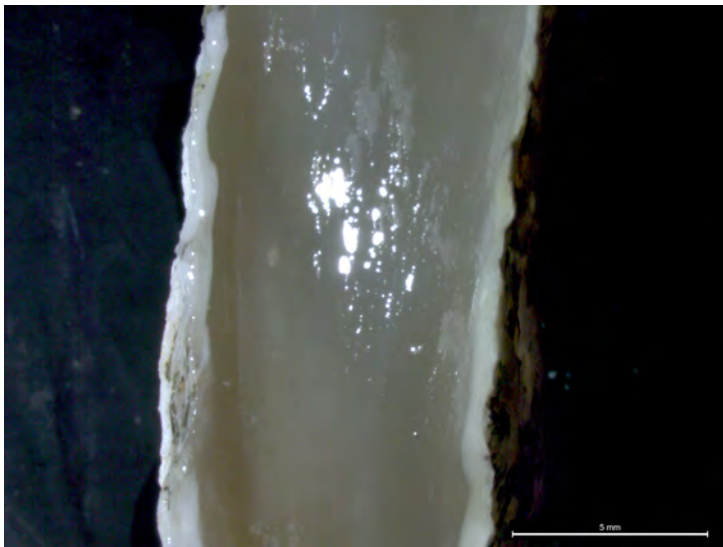
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 104A1 | AT | 1 | Convergence | 6 |
| Définition | ψ-mudstone massif, cryptocristallin à pellets bien triés. | | | | |
| Description | Silex très homogène, gris à blond, totalement translucide à rares pelloïdes orangés et éléments blancs très diffus. | | | | |
| Illustrations | figure 16, page 588 | | | | |
| Gîtologie | It92-04 | | | | |



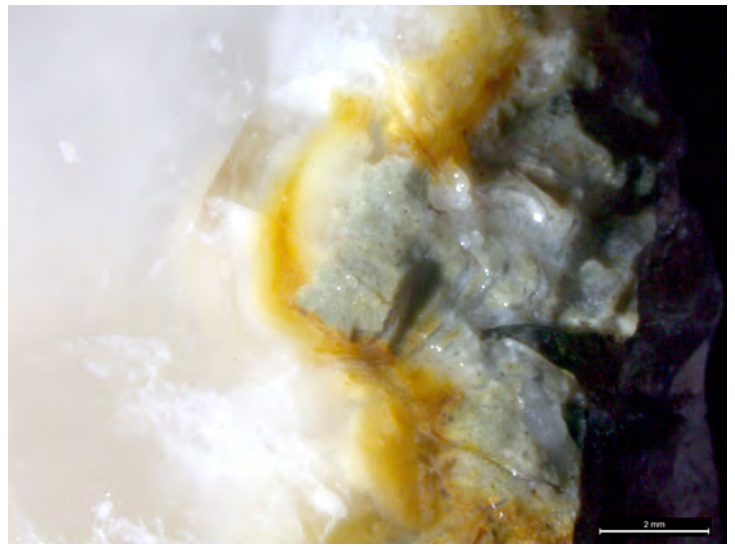
1 - 104A1 / ψ -mudstone à matrice cryptocristalline à rares éléments détritiques amorphes



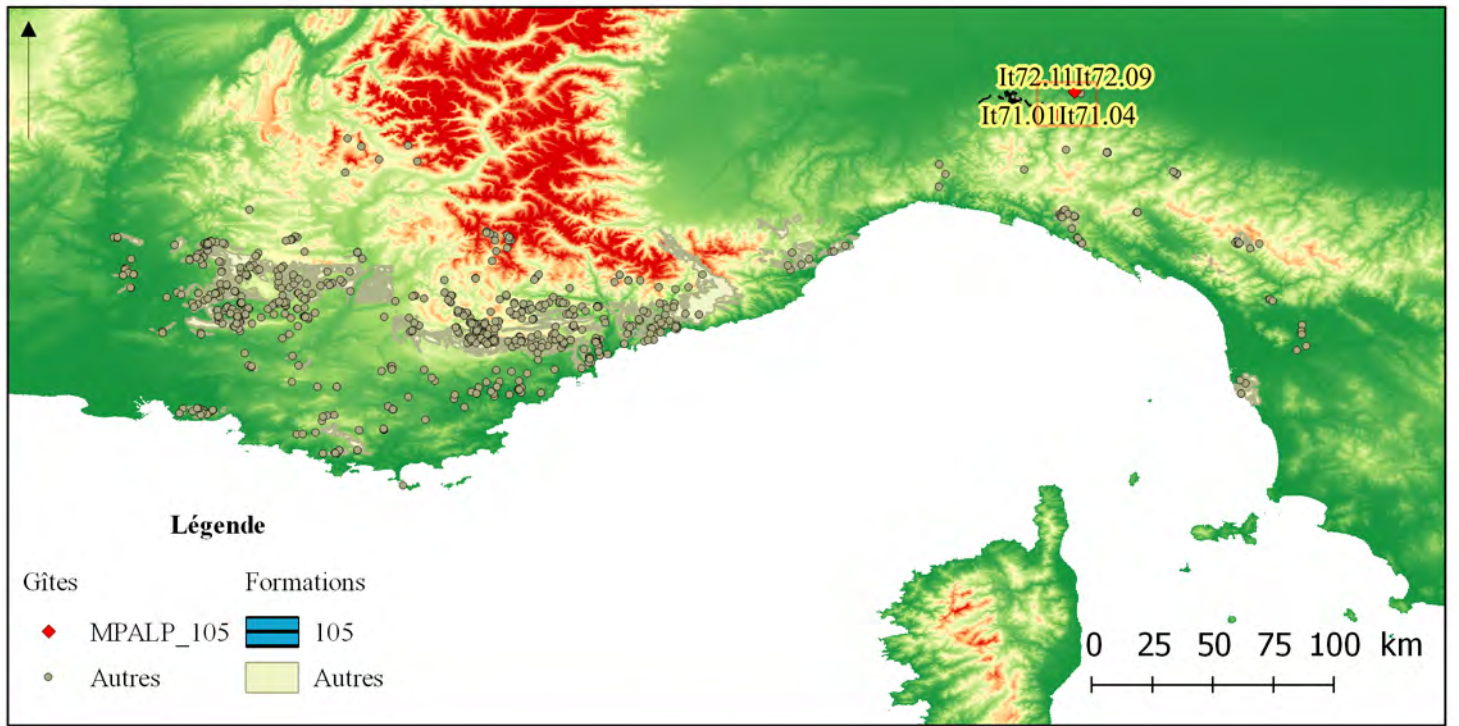
2 - 104A1 / Éléments détritiques amorphes



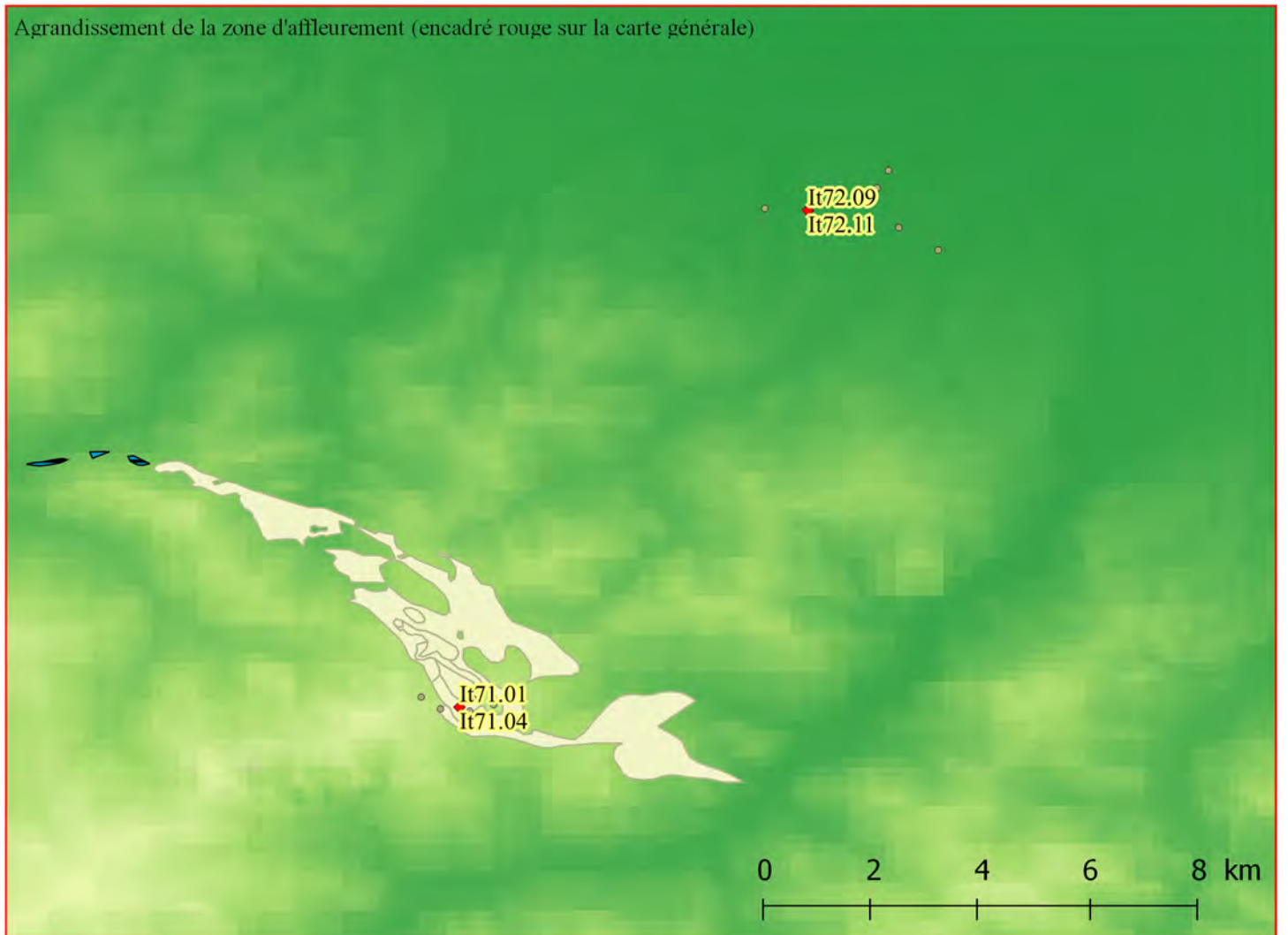
3 - 104A1 / Epaisseur de la plaquette



4 - 104A1 / Contact sous-cortical



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 105 : Calcare con Selce d'Émilie-Romagne

• Présentation générale

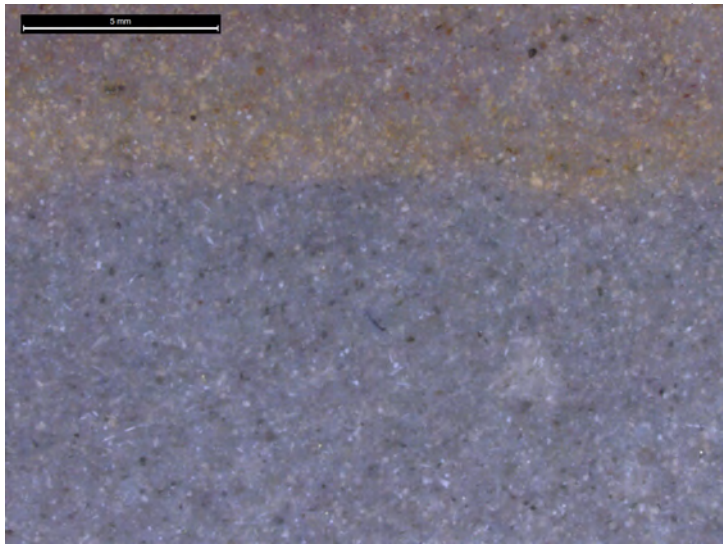
La formation cartée CSE dans la cartographie au 50 000 (CARG, feuille n°179) comprend d'importants bancs de silex, noir à brun, se présentant en strates d'épaisseur pouvant atteindre 20 cm. Ces *calcare a liste di selce* sont datés du Jurassique moyen. Ce sont des alternances de calcarénites grise et de marnes / marnes gréseuses, en strates plus ou moins épaisses. L'état de la cartographie géologique dans cette zone ne permet pas d'évaluer l'extension géographique de cette formation mais elle paraît limitée au regard des prospections que nous avons mené. Le seul affleurement en position primaire que nous ayons put reconnaître se trouve près de Travo au lieu-dit Case Caldarolla associé à une unité complexe d'un point de vue tectonique ou nous avons également reconnus des silex associés à la Maiolica (famille MPALP_102).

Plus au nord, on retrouve ces silex en position secondaire, dans les mêmes formations alluviales qui recelaient les silex de la Maiolica. Ils s'y présentent sous forme de blocs plus ou moins roulés (mais jamais sous forme de galets) et semble avoir été peu transportés. Les dimensions de ces blocs peuvent être importantes et dépasser 50 cm. La variabilité est faible. Nous avons distingué deux types : type A (ψ -wackestone dense) et type B (ψ -wackestone lâche). Toutes ces silicification sont dominées par un détritisme comprenant des radiolaires, des foraminifères, des spicules et des intraclastes indéterminables. Le détritisme est fin et bien conservés.

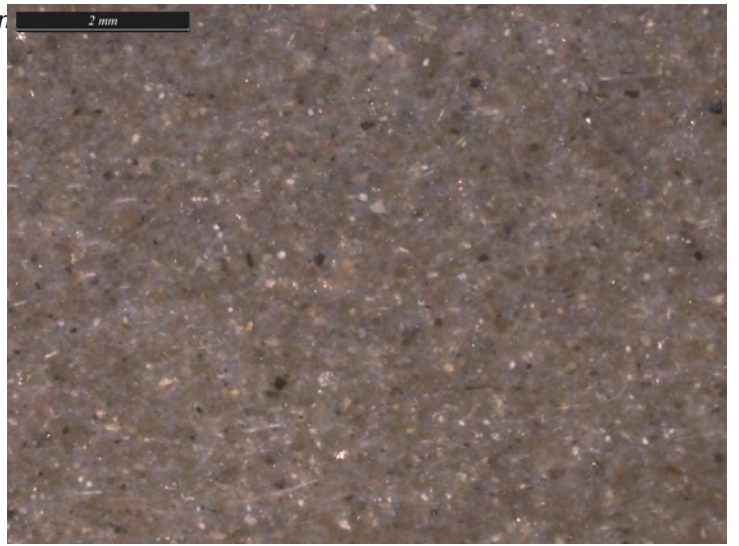
2.1 - Types et sous-types

Type 105A - ψ -wackestone dense

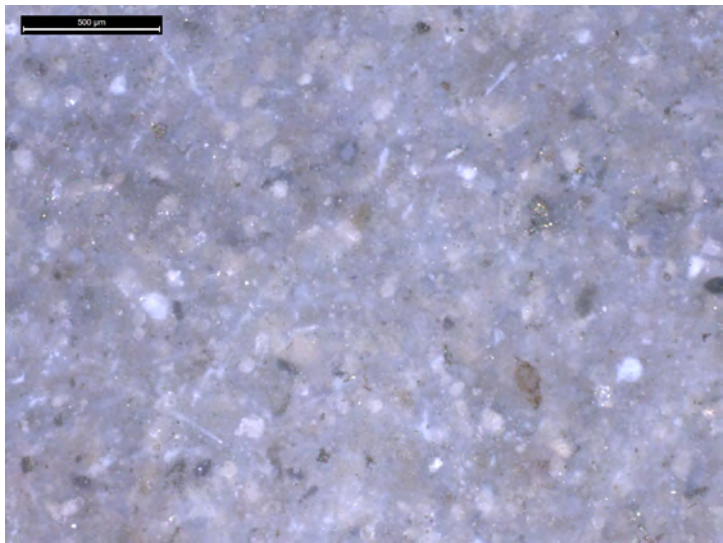
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 105A1 | AT | 3 | Convergence | 7 |
| Définition | ψ -wackestone massif ou lité, microcristallin à intraclastes bien triés. | | | | |
| Description | Silex à grain moyen, sec, à lits fins et diffus, alternant des lits bruns et noirs. Sur la plupart des blocs, on observe une zonation très marquée entre une zone sous-corticale brune et une zone interne noire-bleutée. Le fond détritique est largement dominé par les éléments minéraux, essentiellement des gravelles et des pelloïdes (60 à 100 μ m en général) peu sphériques et peu roulés. Le détritisme bioclastique, moins important est constitué de spicules monoaxones et de radiolaires mal conservés. Le toucher est sec, le grain moyen et la matrice peu translucide à opaque. | | | | |
| Illustrations | figure 18, page 592 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | It71-01 ; It71-04 ; It72-09 ; It72-11 | | | | |



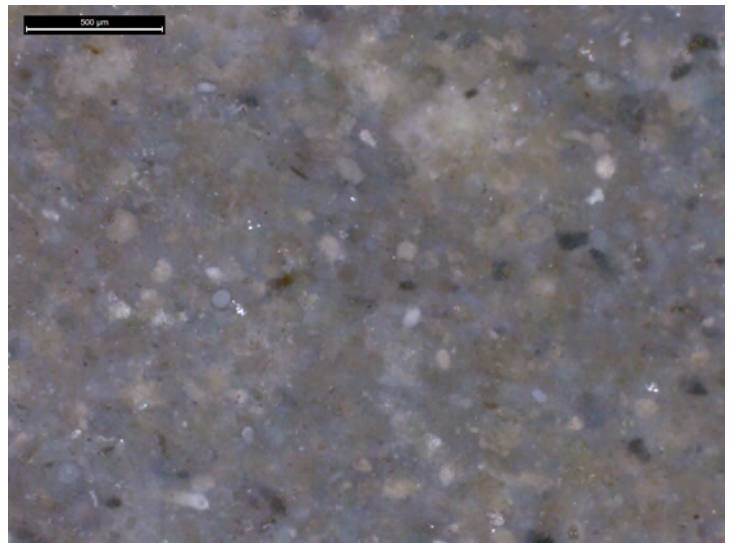
1 - 105A1 / ψ -wackestone homogène zoné. Détritisme fin



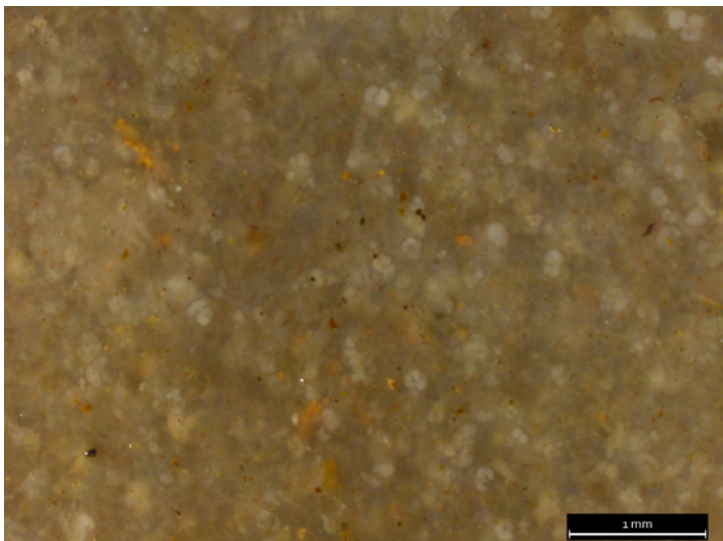
2 - 105A1 / Spicules grèles, détritisme fin et bien trié



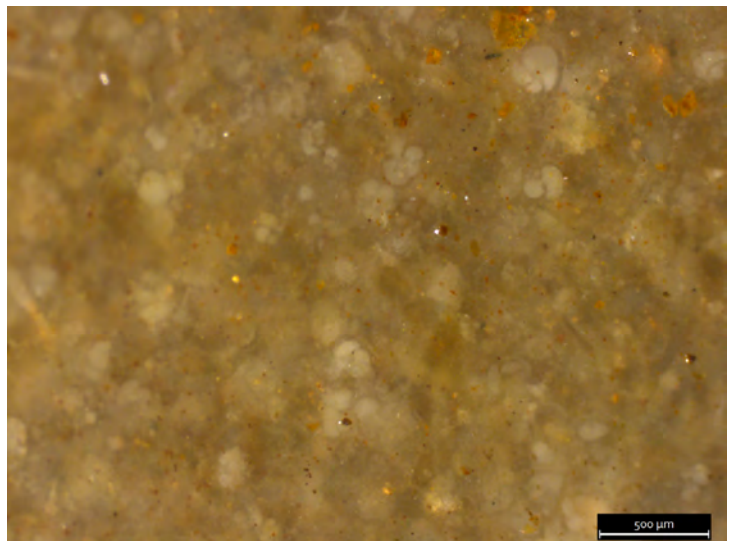
3 - 105A1 / Spicules et radiolaires



4 - 105A1 / Radiolaires et détritisme fin



5 - 105A2 / Foraminifères

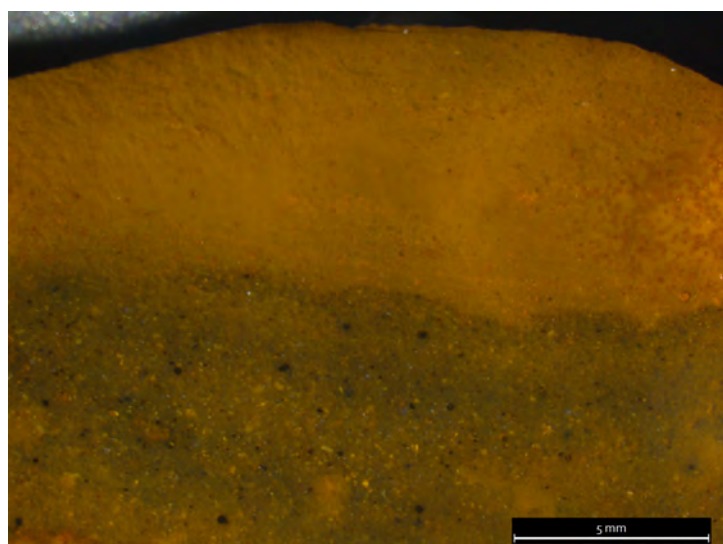


6 - 105A2 / Foraminifères

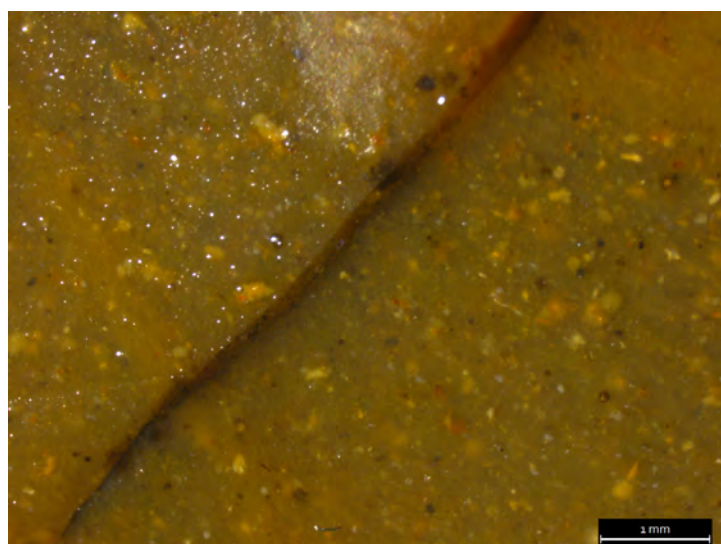
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 105A2 | AT | 3 | Convergence | 7 |
| Définition | ψ -wackestone dense (presque ψ -packstone) massif, microcristallin à foraminifères bien triés. | | | | |
| Description | Ce silex sec, de qualité moyenne est gris brillant, opaque et à cassure légèrement rugueuse. Le détritisme bioclastique domine la portion d'origine minérale, les foraminifères planctoniques de type globigérinidés sont très abondants et bien conservés. | | | | |
| Illustrations | figure 18, page 592 : n ^{os} 5-6 | | | | |
| Gîtologie | It72-11 | | | | |

Type 105B - ψ -wackestone lâche

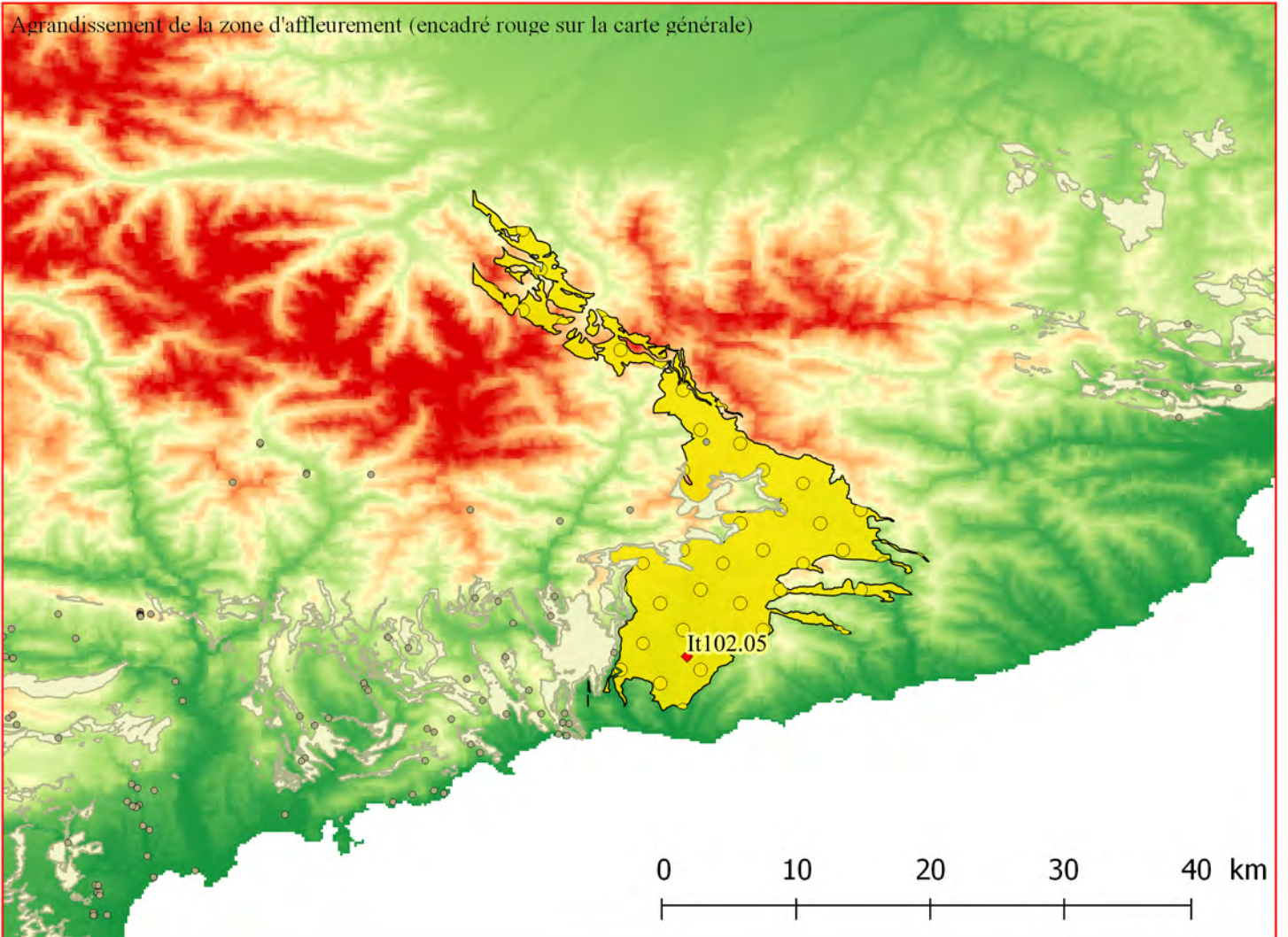
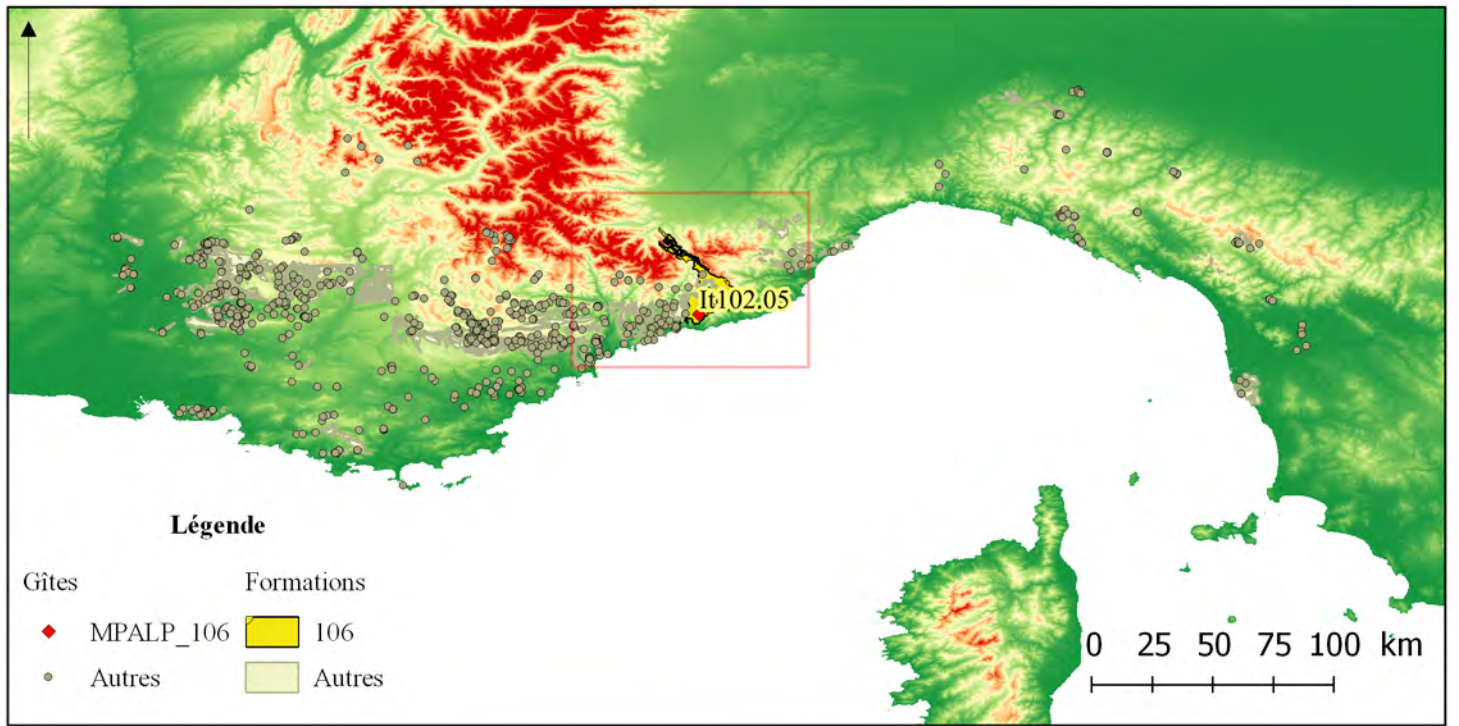
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 105B1 | AT | 3 | Convergence | 7 |
| Définition | ψ -wackestone lité, cryptocristallin à intraclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Les éléments détritiques sont fins (plutôt dans une marge de 65-100 μ) peu roulés et bien triés. Le silex brun, lité, brillant, semi translucide à grain fin et toucher gras tend vers des teintes orangées. On relève la présence de nombreux opaques oranges et noirs de granulométrie fine et de rares radiolaires plus abondants dans certaines zones. Ces silex sont de très bonne qualité. | | | | |
| Illustrations | figure 19, page 593 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | It72-11 | | | | |



1 - 105B1 / ψ -wackestone lâche, contact sous cortical



2 - 105B1 / Détritisme fin et net



Famille 106 : Flysch de Baiardo dit de Perinaldo

• Présentation générale

Les flyschs de Baiardo constituent une entité complexe, appartenant aux flyschs de la zone sub-briançonnaise du Crétacé supérieur / Tertiaire (Barbier et Debelmas, 1966). Cette entité comprend différents ensembles de grès, marnes et argiles et de calcaires dont l'organisation et le contexte de mise en place restent mal connus. La formation s'étend largement le long d'une bande sud-nord depuis Ventimiglia (Imperia) jusqu'au sud de Cuneo (Coni), au contact de la formation des Poudingues à *Microcodium* ou se retrouve les silex dit de « I Ciotti » (famille 305). Mal connues puisqu'elles n'ont été vues que sur un seul gîte, en position sub-primaire, les conditions de gîtologie de ces matériaux restent difficiles à apprécier. Les blocs, peuvent atteindre une quarantaine de centimètres et sont peu fracturés. Sur le gîte, l'abondance des blocs reste faible. L'affleurement se situe en crête.

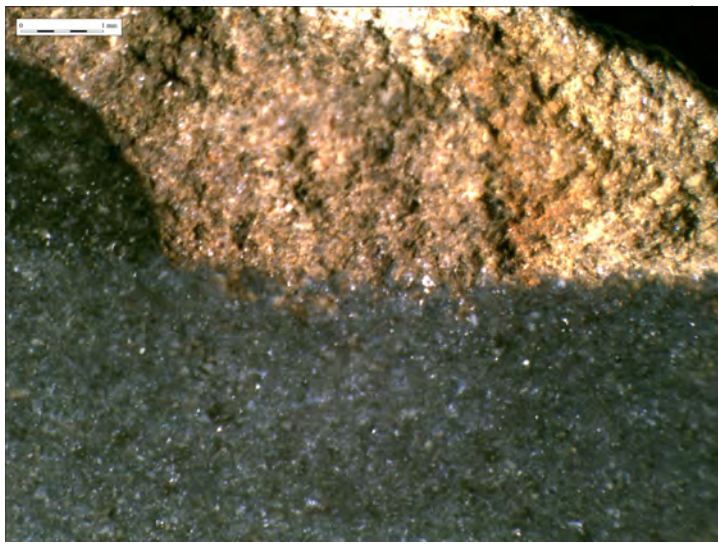
Découvert relativement récemment (Porraz et al., 2010b) ces silex restent encore insuffisamment connus. Un seul gîte à pour le moment été repéré et les silex ont été récoltés en dehors de l'encaissant : leur origine reste donc imprécise. Ils ont en commun une coloration noire à nuances bleutées, un grain moyen à grossier et un aspect détritique. Souvent lités, ces silex, très détritiques sont caractérisés par différents cortèges bioclastiques (Spicules, Foraminifères planctoniques, Radiolaires) et minéraux. A l'œil, ils apparaissent très homogènes. Nous définissons ici un seul type (**Type A - Microcristallins**) au sein duquel les différents sous-types se caractérisent par la nature du détritisme : bioclastique (sous-type 106A1) ou minéral (sous-type 106A2).

• Types et sous-types

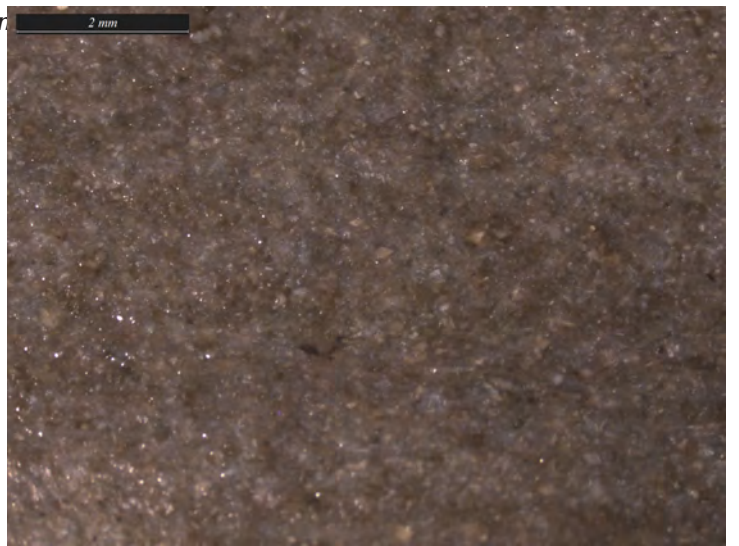
Type 106A - ψ -wackestone

L'ensemble de ces silex sont des ψ -wackestones, lités, ou d'apparence massive quand le litage est indiscernable, caractérisés par un fond de quartz détritiques abondants et une importante composante de gravelles très altérées.

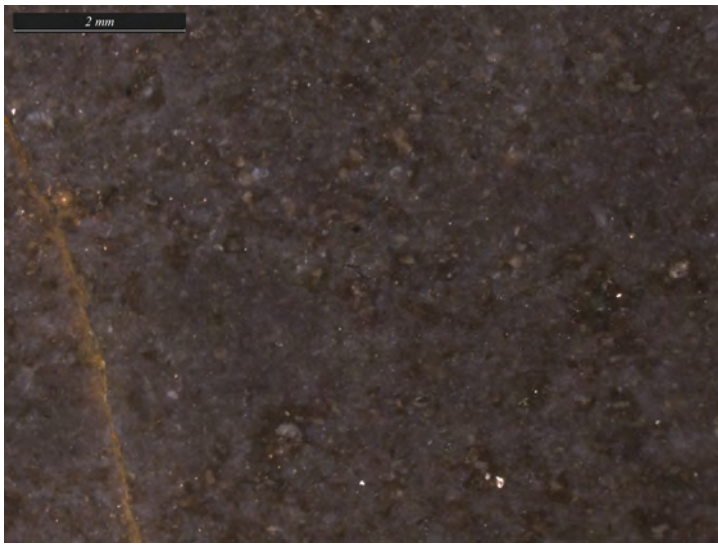
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|--|--------------------|---|
| Sous type | 106A1 | AT | | Convergence | 7 |
| Définition | ψ -wackestone massif ou lité, microcristallin à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Le détritisme, est dominé par des bioclastes (spicules monoaxones, foraminifères planctoniques, Radiolaires) associés à un abondant fond de quartz détritiques. Des intraclastes très roulés sont également abondants. Les foraminifères, quand ils sont identifiables sont de différents types, appartenant aux Globigérinidés (dont des planispiralés unisériés). Les silex sont peu translucides, noirs à nuances bleutées, le grain est moyen, la fracture rugueuse et le toucher sec. | | | | |
| Illustrations | figure 21, page 596 : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | It102-05 | | | | |



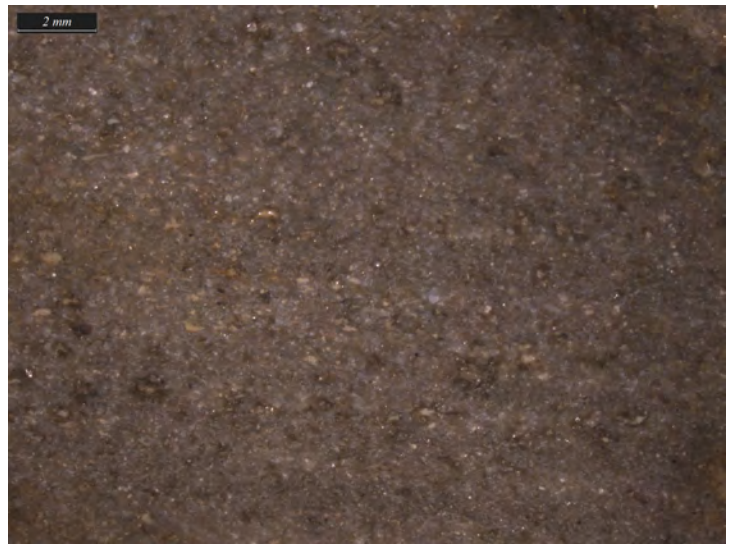
1 - 106A1 / Contact cortical



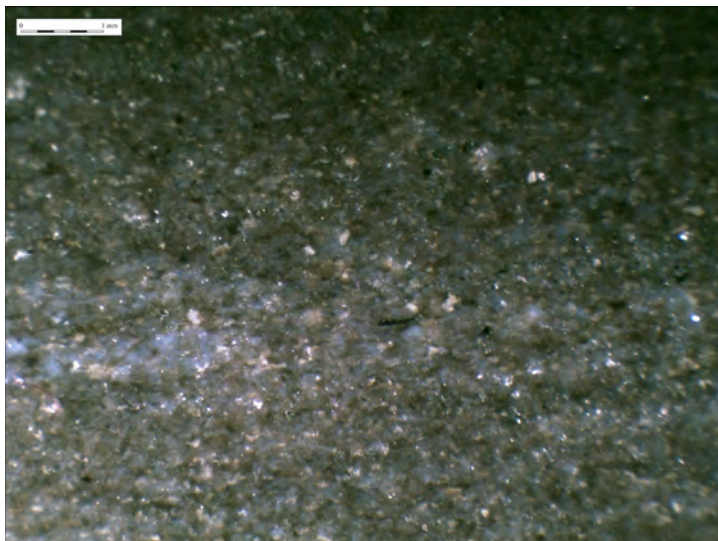
2 - 106A1 / Détritisme grossier bien trié



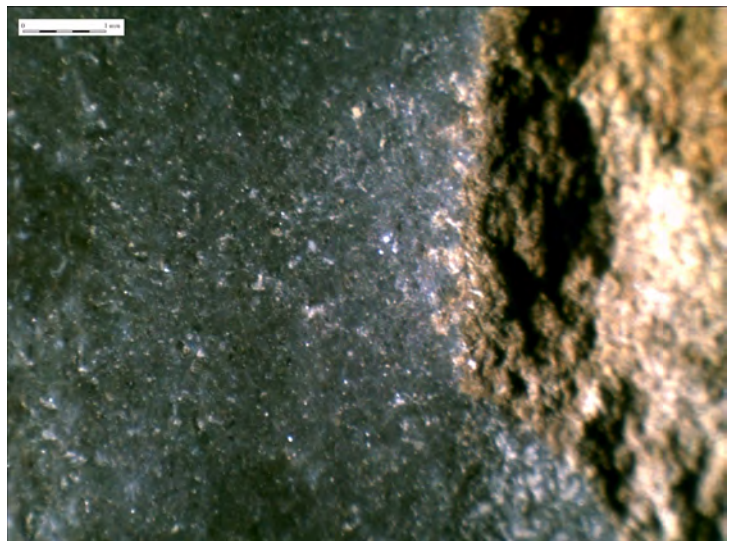
3 - 106A1 / Détritisme grossier bien trié



4 - 106A2 / Détritisme grossier contours nets

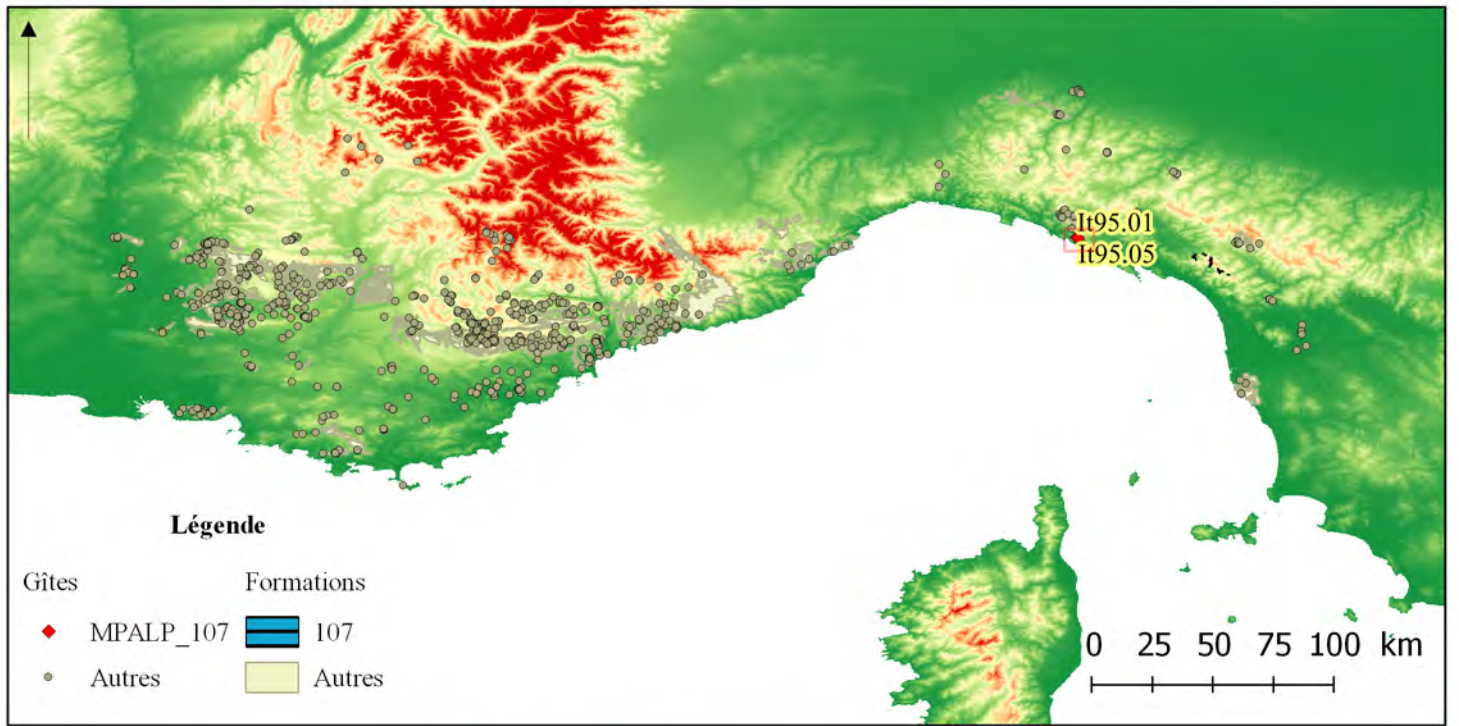


5 - 106A2 / Matrice irrégulière

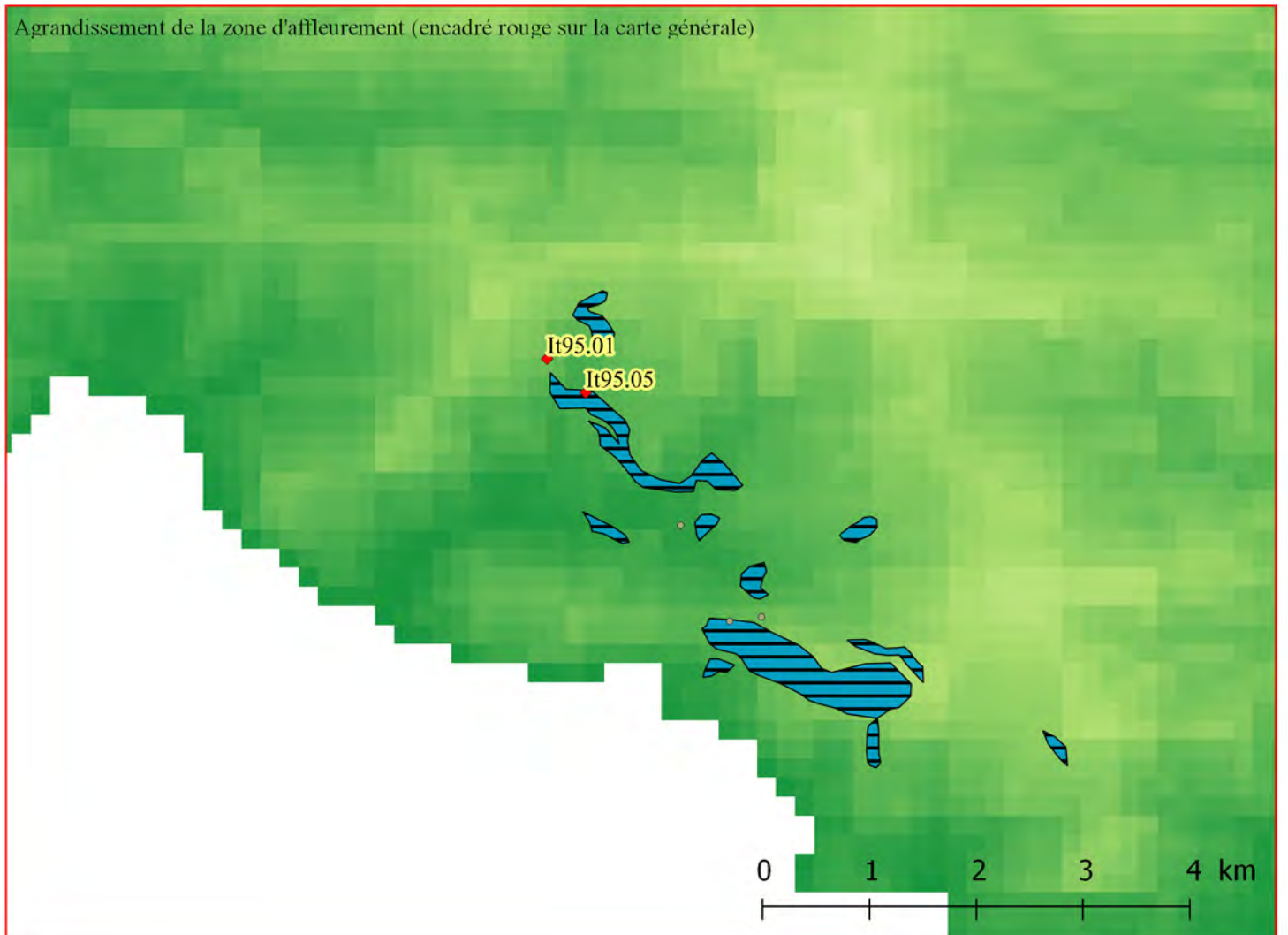


6 - 106A2 / Contact sous-cortical

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|--|--------------------|---|
| Sous type | 106A2 | AT | | Convergence | 7 |
| Définition | ψ-wackestone massif ou lité, microcristallin à intraclastes. | | | | |
| Description | Le détritisme est essentiellement formé par un apport minéral (quartz, gravelles diverses très roulées) auquel s'associent de rares test bioclastiques (ostracodes, qui sont alors en connexion et bien conservés). De petites inclusions cristallines blanches ou vertes, sont présentes en quantité diverses selon les blocs. | | | | |
| Illustrations | figure 21, page 596 : n ^{os} 4-6 | | | | |
| Gîtologie | It102-05 | | | | |



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 107 : Radiolarite de La Spezia

- **Présentation générale**

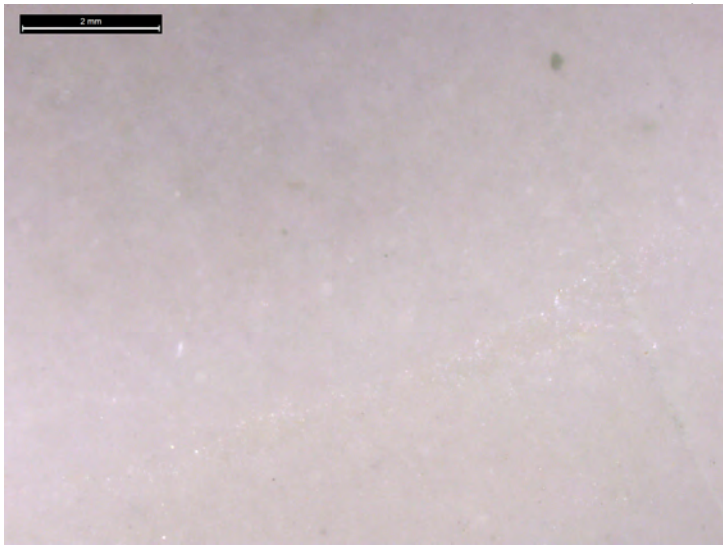
Les Radiolarites vertes de la Spezia appartiennent à la formation des Diaspri déjà évoquée, elles correspondent à des accumulations inter-turbidites de sédiments, se déposant dans les creux à la surface de ces dernières. La dissolution des radiolaires produit un apport important de silice qui compose plus de 90% de ces roches (Barett, 1981). Les radiolarites et les radiolarites vertes sont associées par strates successives au sein de la formation. Dans la partie orientale de la Ligurie, la formation des Diaspri est dominée par les strates à radiolarites vertes qui sont rares dans les affleurements d'Emilie-Romagne. Les affleurements reconnus, principalement autour de Deiva Marina (La Spezia) en Ligurie orientale, livrent des quantités importantes de Radiolarites et restent limités géographiquement alors que la pluparts des affleurements régionaux ne livrent pas de matériaux exploitables (Tomasso et Martino, 2010). Les silicifications de cette famille sont très hétérogènes mais ont en commun une très forte altération des radiolaires ; la présence régulière d'amas ou de veines de petits grains noirs/gris métallisés et une structure généralement litée. Nous distinguerons deux types sur la base de leur nature pétrographique, les **radiolarites vertes (type 107A)** et les **radiolarites rouges (type 107B)**.

Les affleurements connus dans cette zone correspondent aux flancs d'une vallée très encaissée. Ils riches en matériaux et associent les différents sous-types en succession verticale. Les blocs disponibles varient considérablement en fonction des fracturations tectoniques. Le module moyen reste limité (une dizaine de centimètre) même si certains blocs atteignent un demi-mètre dans leur plus grande dimension. Les radiolarites se présentent en strates et fragments de strates : les modules exploitables sont donc des modules polyédriques. La fracturation tectonique des blocs est intense. Aucune occurrence en position secondaire n'a été reconnue.

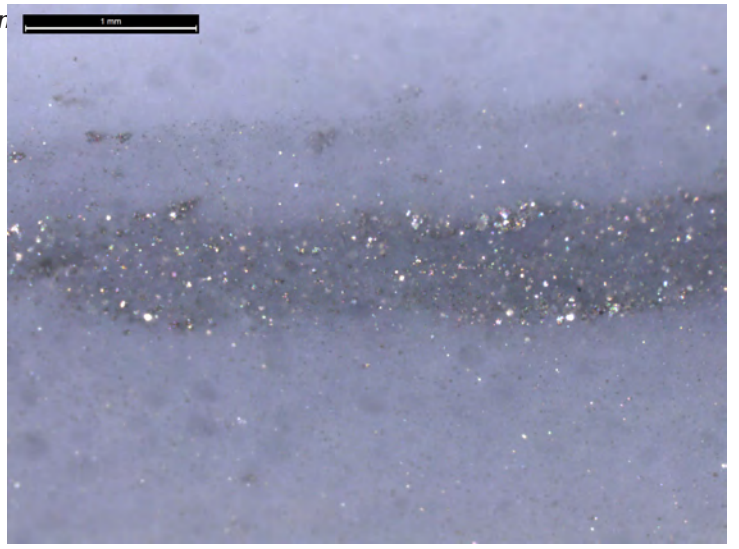
- **Types et sous-types**

Type A - Radiolarites vertes

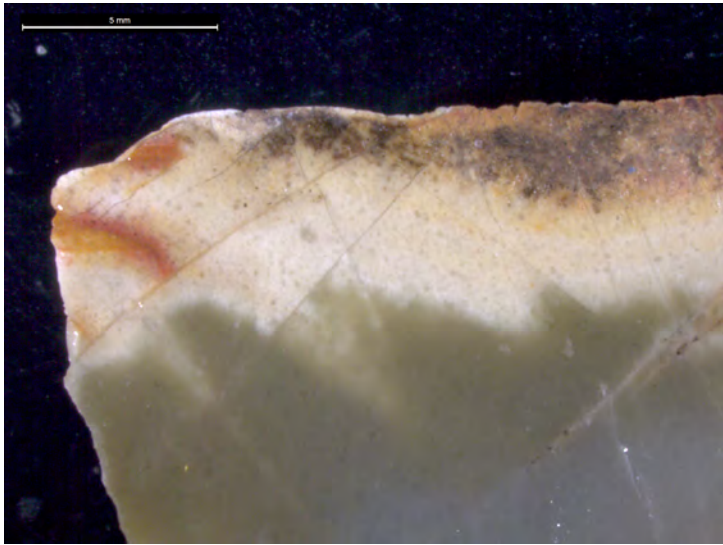
Nous réunissons dans ce type l'ensemble des silicifications vertes-grises de la famille, les radiolaires ne forment pas l'essentiel du matériau, qui possède une composante détritique argileuse importante. Ces matériaux correspondent donc aux argiles interturbidites enrichies en silice de manière secondaire.



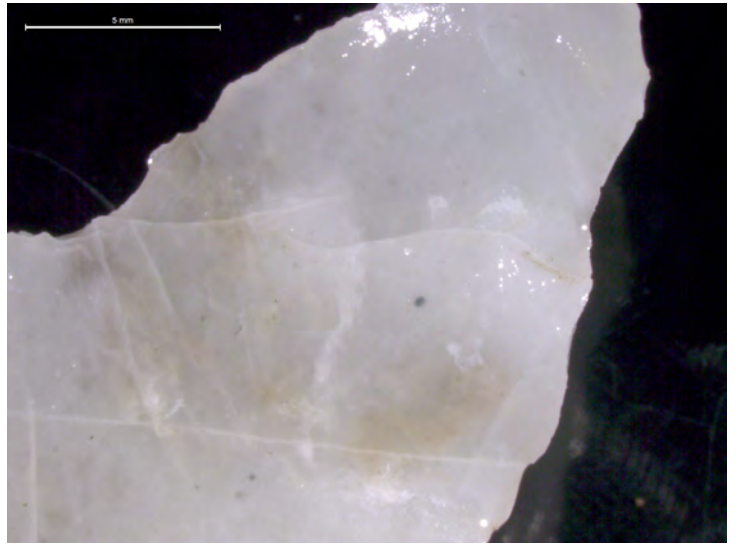
1 - 107A1 / ψ -mudstone homogène



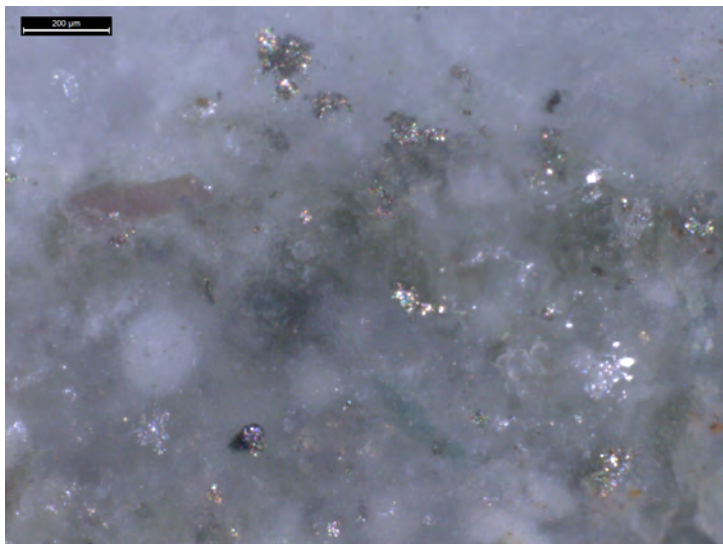
2 - 107A1 / Lit de cristaux indéterminés



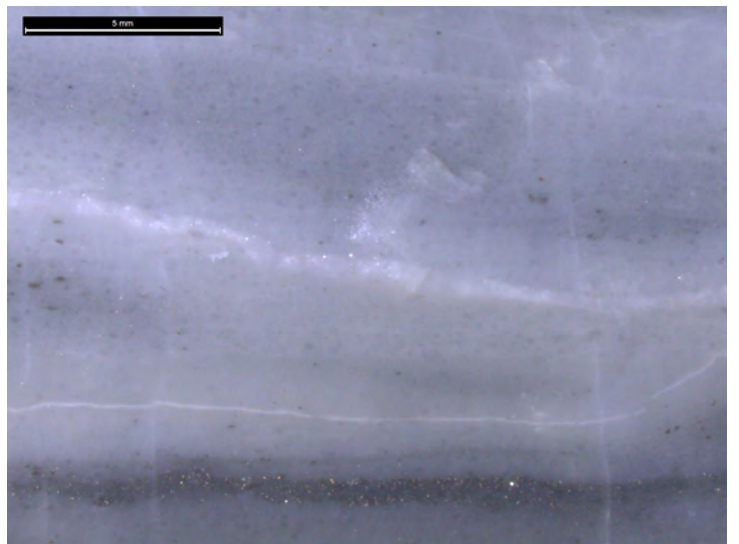
3 - 107A1 / Macro zone sous-corticale



4 - 107A1 / Macro



5 - 107A1 / Détail sur les cristaux indéterminés



6 - 107A1 / Litage

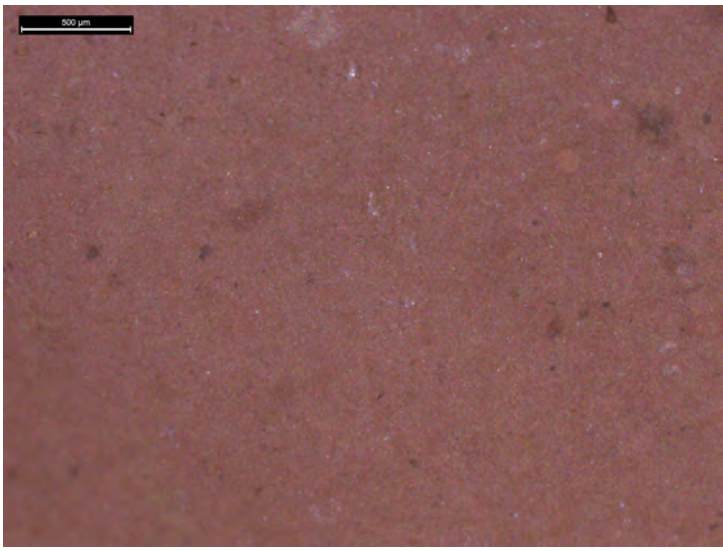
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--------|
| Sous type | 107A1 | AT | 2 | Convergence | 2 et 3 |
| Définition | ψ-mudstone / ψ-wackestone, massif ou lité, microcristallin à intraclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Ce matériau, gris clair, parcouru de diaclases recristallisées, et à fracture légèrement esquilleuse, est marqué par la présence, plus ou moins importante selon les échantillons, d'éléments "floconneux" blancs, diffus et très altérés. Leur nature ne peut pas être déterminée. Ce silex, sec, a également un cortex jaunâtre, à éléments roulés, en liaison nette soulignée par une accumulation de pelloïdes bruns. Des cristaux gris métallisés sont dispersés dans la matrice et se concentrent en lits épais d'un millimètre environ. | | | | |
| Illustrations | figure 23, page 600 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | It96-01 ; It96-05 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 107A2 | AT | 2 | Convergence | 2 |
| Définition | ψ-wackestone, lité, microcristallin à bioclastes moyennement à bien triés. | | | | |
| Description | Les radiolaires encore bien discernables, même si en grande partie épigénisés, constituent l'essentiel du contenu détritique. Le litage, diffus, consiste en passées irrégulières vertes-rouges. On retrouve de la pyrite en petites accumulations et en veines. Ces silicifications sont vertes, rouges ou grises selon les lits et zones, le toucher est sec et la fracture légèrement rugueuse. Le cortex est généralement orangé et marqué par des zonations particulières. Les microfractures qui parcourent le matériau sont postérieures ou contemporaines à la silicification et viennent fracturer la zone sous corticale et le cortex, elles sont resilicifiées et ne gêne que partiellement le débitage. | | | | |
| Illustrations | figure 24, page 602 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | It96-01 ; It96-05 | | | | |

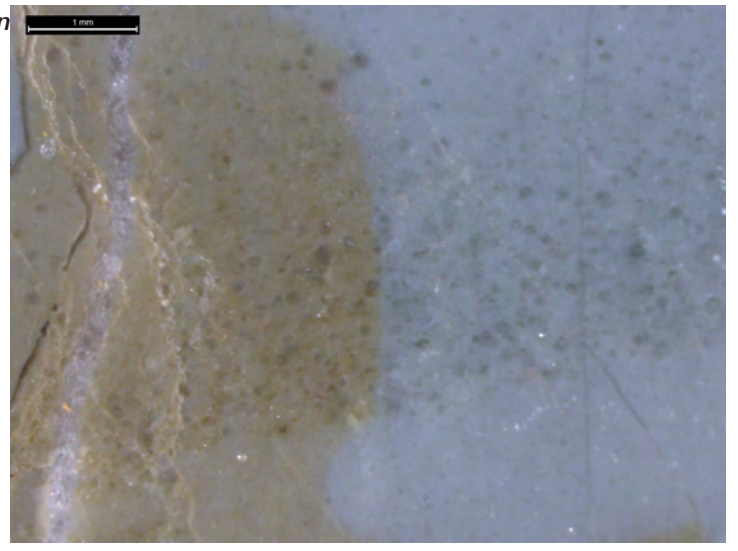
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 107A3 | AT | 3 | Convergence | 2 |
| Définition | ψ-mudstone lité, microcristallin à intraclastes. | | | | |
| Description | Radiolarites verte très homogènes, les radiolaires sont totalement épigénisés et sont indiscernables (rares fantômes dans la matrice). De rares amas pyriteux noirs sont présents de manière irrégulière. Le litage est très diffus, à peine visible sous la forme de légères variations de couleur. Le cortex est particulier, rouge-orangé, poreux et épais (centimétrique), il est caractérisé par une zonation interne concentrique. | | | | |
| Illustrations | figure 24, page 602 : n ^{os} 5-6 | | | | |
| Gîtologie | It96-01 ; It96-05 | | | | |

Type B - Radiolarites rouge

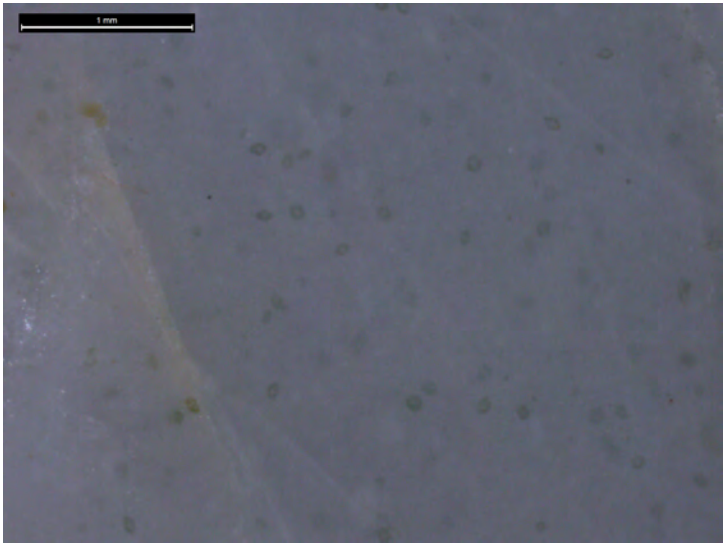
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 107B1 | AT | 1 | Convergence | 1 |
| Définition | ψ-wackestone, lité, microcristallin à bioclastes (radiolaires) moyennement triés. | | | | |
| Description | Les radiolaires altérés, discernables sous forme de fantômes dans certaines zones, totalement épigénisés dans d'autres. Le litage est diffus marqué par des passées irrégulières à nuances de couleurs vertes ou grises et par une orientation discrète des éléments détritiques. Des petites veines et cristaux sont visibles. Des cristaux détritiques (quartz) sont également présents, en accumulation le long des lits. Les fractures sont nombreuses en réseaux selon un angle de 45°. | | | | |
| Illustrations | figure 25, page 603 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | It96-01 | | | | |



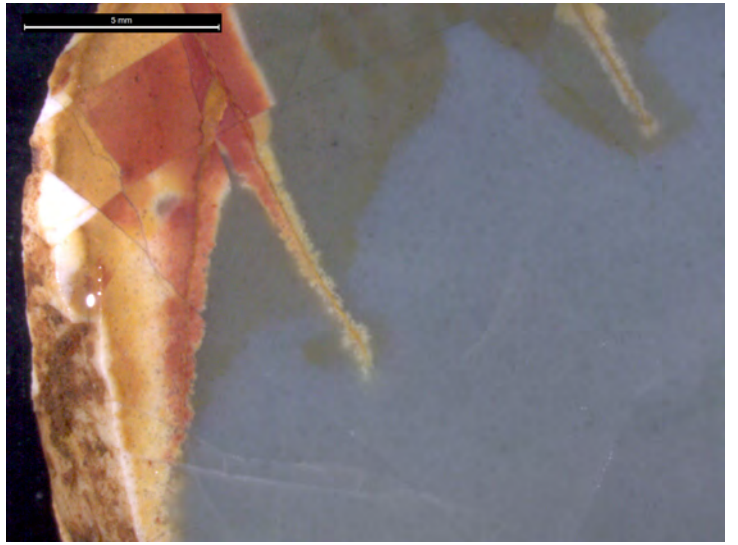
1 - 107A2 / ψ -mudstone homogène



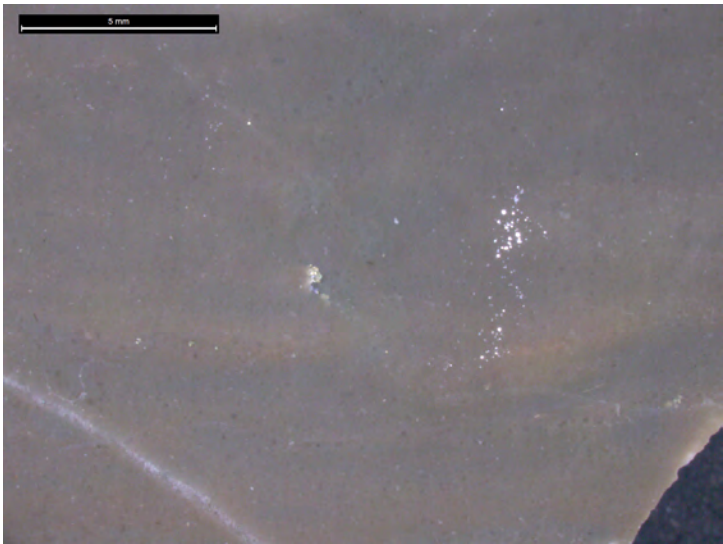
2 - 107A2 / Silicification irrégulière



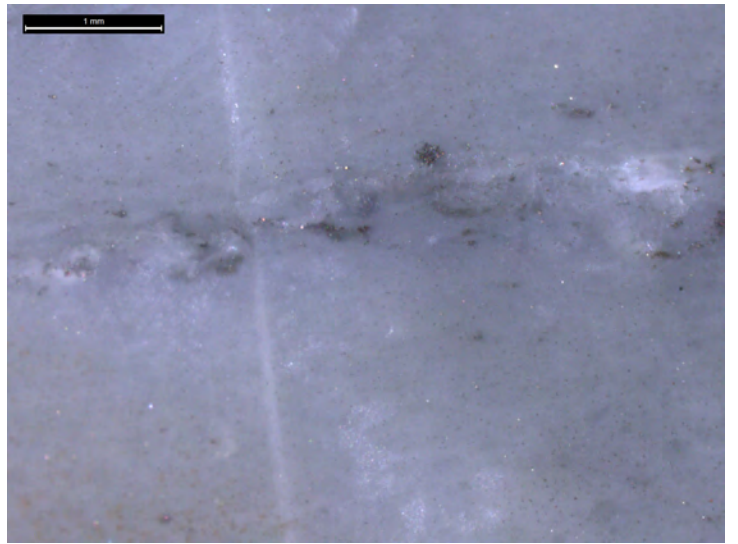
3 - 107A2 / Radiolaires altérés



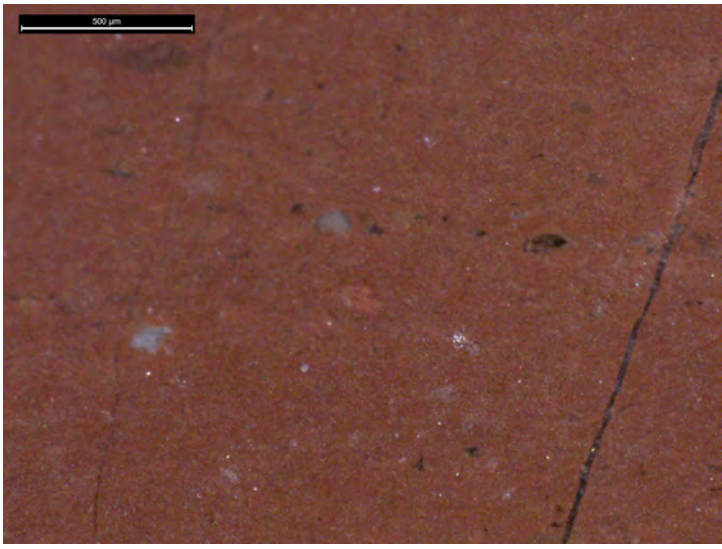
4 - 107A2 / Contact sous-cortical



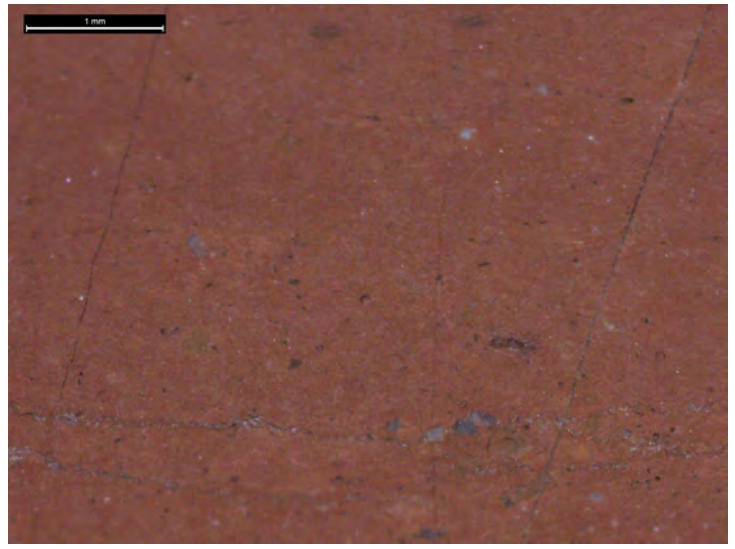
5 - 107A3 / ψ -mudstone homogène



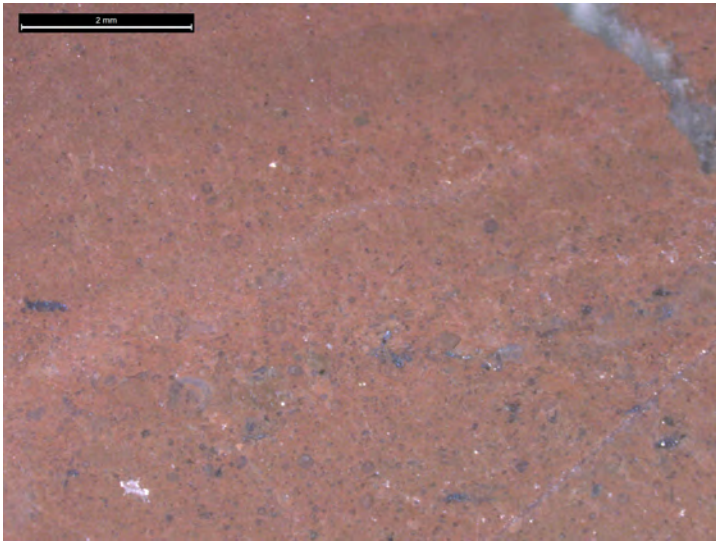
6 - 107A3 / Lit d'éléments indéterminés



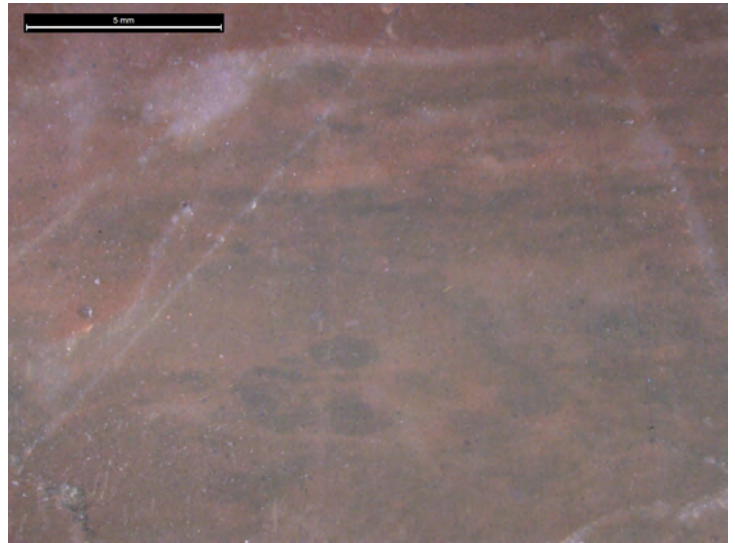
1 - 107B1 / ψ -wackestone homogène à grain fin



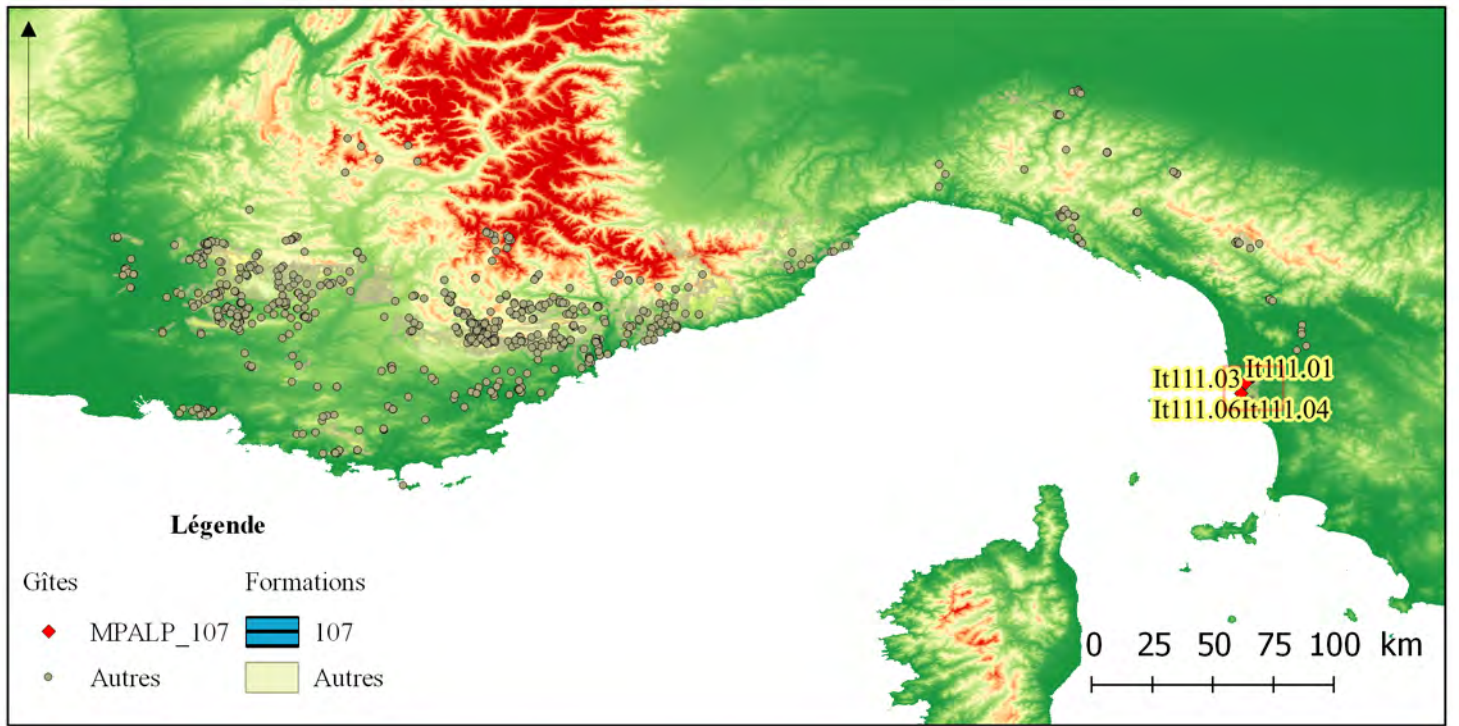
2 - 107B1 / Litage discret



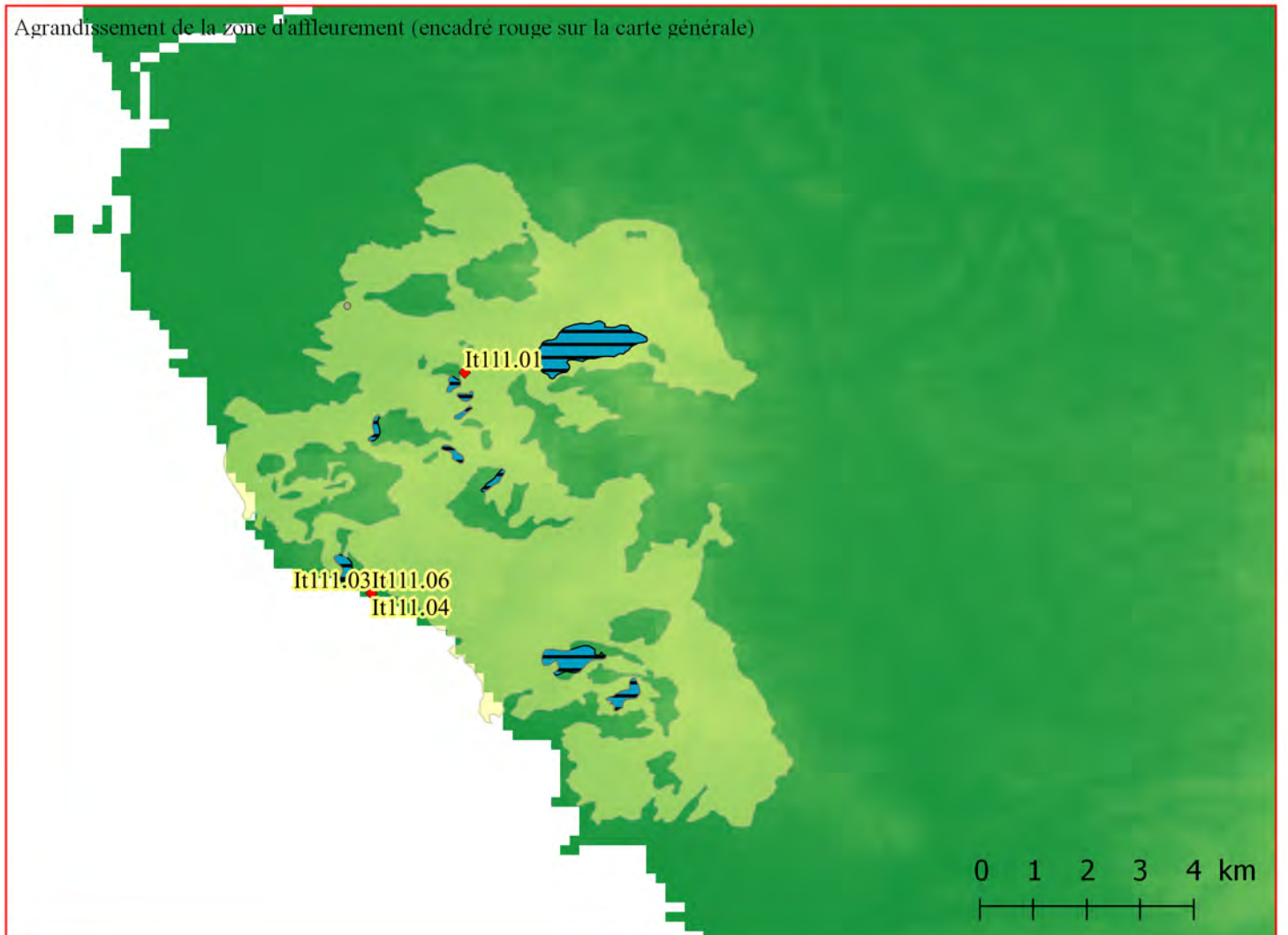
3 - 107B1 / ψ -wackestone, zone plus irrégulière



4 - 107B1 / Colorations diffuses



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 108 : Radiolarite du Livornese

• Présentation générale

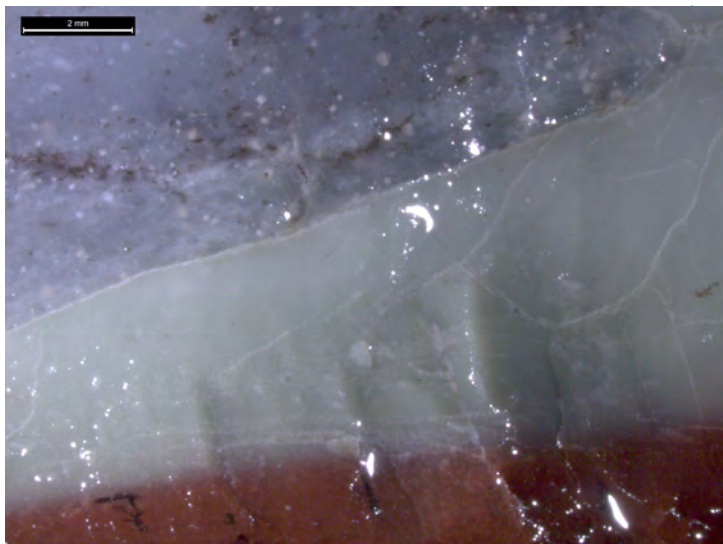
Les affleurements de la formation des Diaspri dans la région de Livorno sont ponctuels et se répartissent dans une aire relativement limitée, proche du littoral. La formation a déjà été présentée. Les matériaux exploitables sont présents sur l'ensemble des affleurements de cette zone et les strates à radiolarites alternent avec des strates à argilites. Les matériaux de cette zone se caractérisent par un aspect général assez hétérogène (coloration diffuse, changements de couleur, détritisme mal réparti). Les blocs disponibles peuvent atteindre une vingtaine de centimètres mais présentent d'abondantes tectofractures qui limitent drastiquement les volumes exploitables. Ces derniers sont, par force, des volumes polyédriques présentant des faces tectofractées. Ces silicifications sont disponibles en position secondaire sur certaines plages actuelles sous forme de galets qui atteignent une dizaine de centimètres et appartiennent à au moins deux des trois sous-types (108A1 et 108B1).

• Types et sous-type

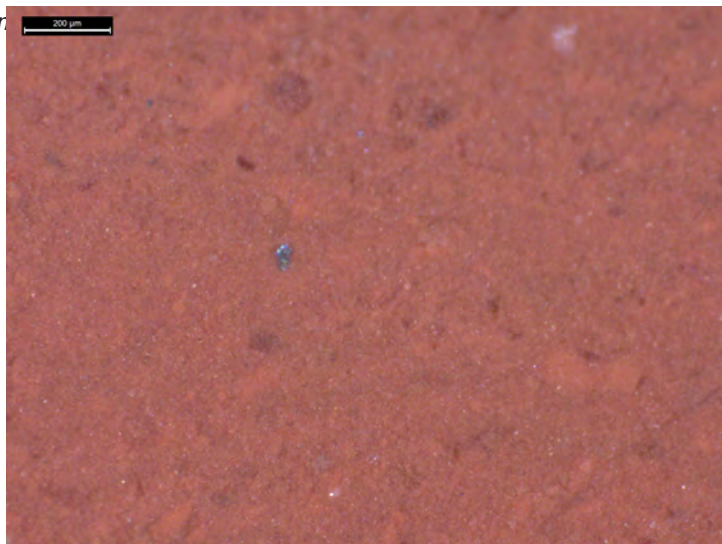
Type 108A - Radiolarite

Les radiolarites de cette famille se caractérisent par une coloration rouge irrégulière, tachée de gris ou diffuse. Les deux sous-types définis correspondent à deux structures différentes.

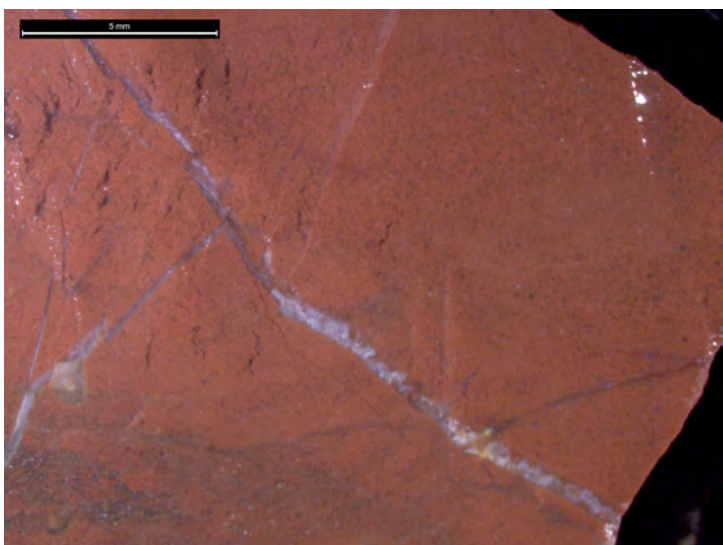
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 108A1 | AT | 2 | Convergence | 1 |
| Définition | ψ-wackestone, massif, microcristallin à bioclastes (radiolaires) bien triés. | | | | |
| Description | Radiolarite rouge à radiolaires plus ou moins conservés (quelques tests blancs, majorité de fantômes). La matrice est homogène à grain fin. La coloration est rouge diffuse avec par endroit des zones translucides. Les veines de quartz plus ou moins abondantes semblent être un des éléments distinctif de ces radiolarites. Des taches grises ou vertes plus ou moins étendues (pouvant devenir dominantes sur certains blocs) se répartissent de manière irrégulière, elles marquent un changement de texture <i>d.</i> (moins dense) et les radiolaires sont remplacés par des éléments floconneux. On note également la présence irrégulière de petits amas de pelloïdes, parfois en lits. Dans certains cas, localement, l'arrangement des zones grises et rouges devient lité et souligné par des accumulations détritiques. | | | | |
| Illustrations | figure 27, page 606 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | It111-01 ; It111-03 ; It111-04 ; It111-06 | | | | |



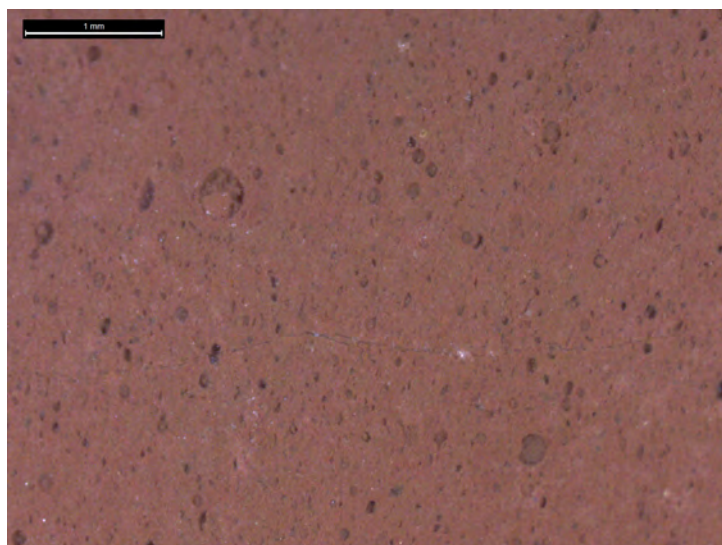
1 - 108A1 / Association de trois zones différentes



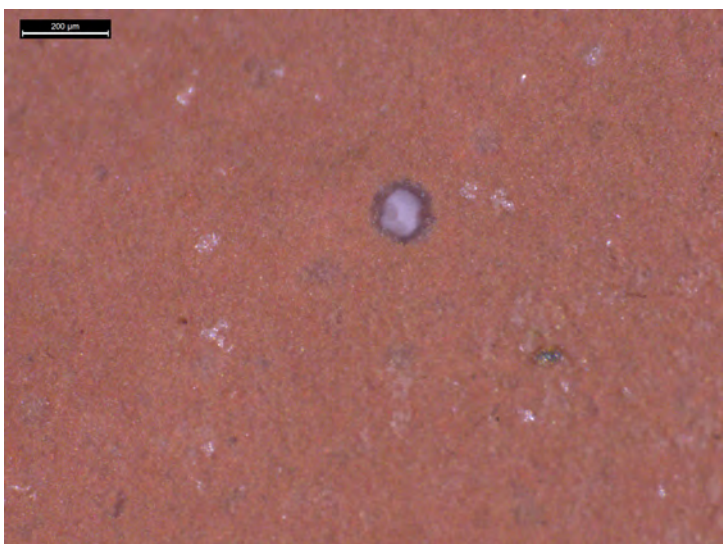
2 - 108A1 / Rares fantomes de radiolaires, minéraux détritiques



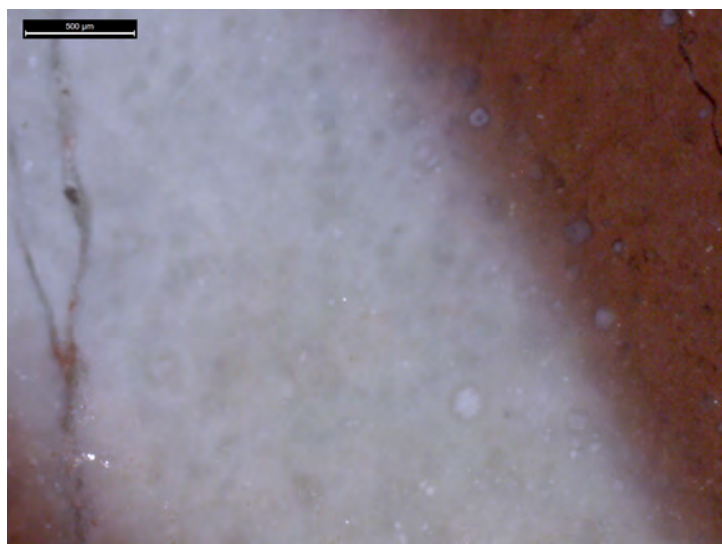
3 - 108A1 / Veines blanches



4 - 108A1 / Fantômes de radiolaires



5 - 108A1 / Radiolaire

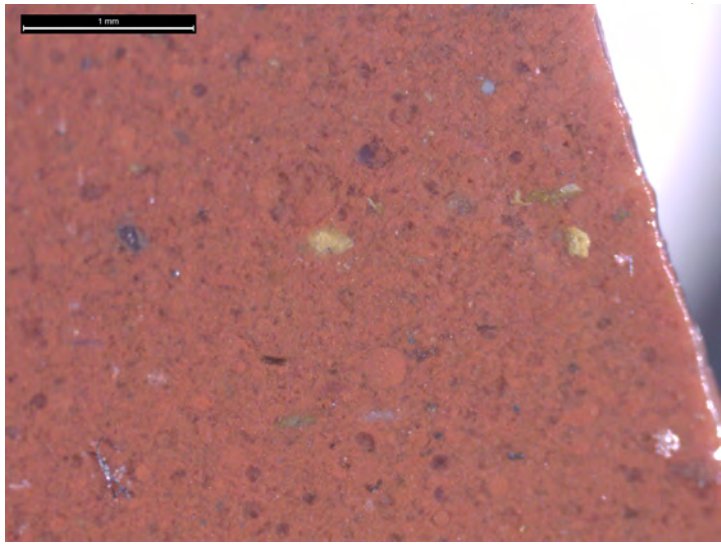


6 - 108A1 / Zone blanche

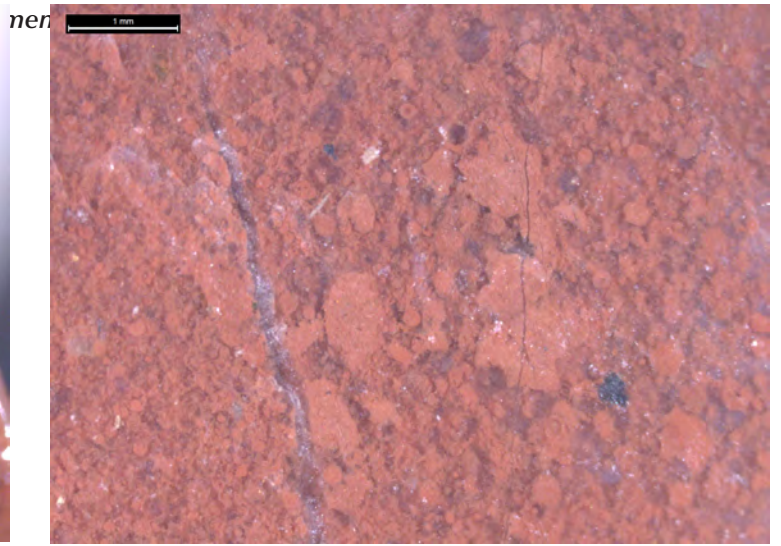
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 108A2 | AT | 2 | Convergence | 1 |
| Définition | ψ-packstone massif, microcristallin à pelloïdes mal triés. | | | | |
| Description | Radiolarite d'aspect très particulier. La matrice translucide n'est qu'imparfaitement colorée par une accumulation de pelloïdes rouges et de probables radiolaires associés à des opaques indéterminés (noir/gris) et des veines de quartz. Le toucher est gras, le grain fin et la fracture lisse. | | | | |
| Illustrations | figure 28, page 608 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | It111-03 | | | | |

- **Type B - Radiolarites vertes**

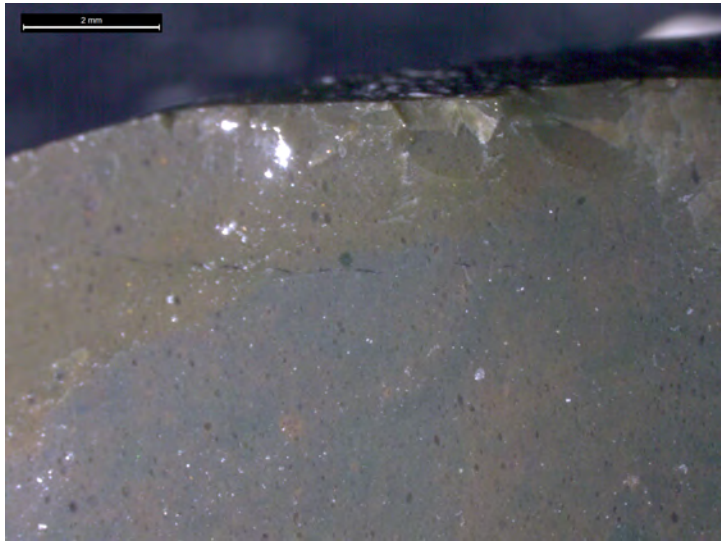
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 108B1 | AT | 1 | Convergence | 2 |
| Définition | ψ-wackestone (localement ψ-mudstone) massif, microcristallin à bioclastes (radiolaires). | | | | |
| Description | Les radiolaires, abondants sous forme de fantômes, sont plus rarement présents sous forme de tests conservés (blancs) plus ou moins altérés. La matrice, fine et homogène, est verte marbrée de rouge (notamment dans la zone sous corticale), mat, opaque et à toucher sec. | | | | |
| Illustrations | figure 28, page 608 : n ^{os} 3-6 | | | | |
| Gîtologie | It111-01 ; It111-06 | | | | |



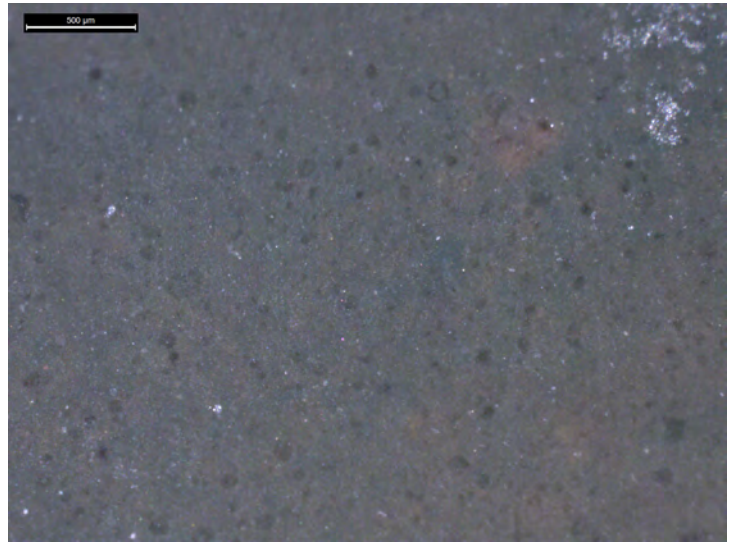
1 - 108A2 / ψ -packstone à radiolaires et minéraux détritiques



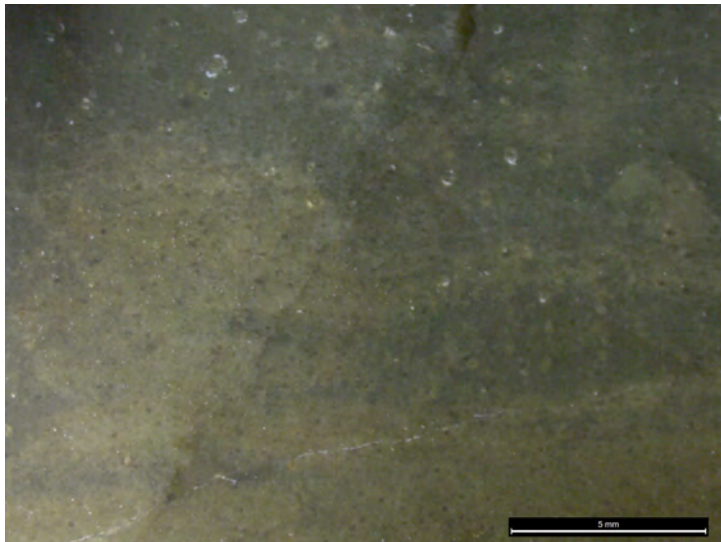
2 - 108A2 / détail sur structure



3 - 108B1 / Zone sous corticale



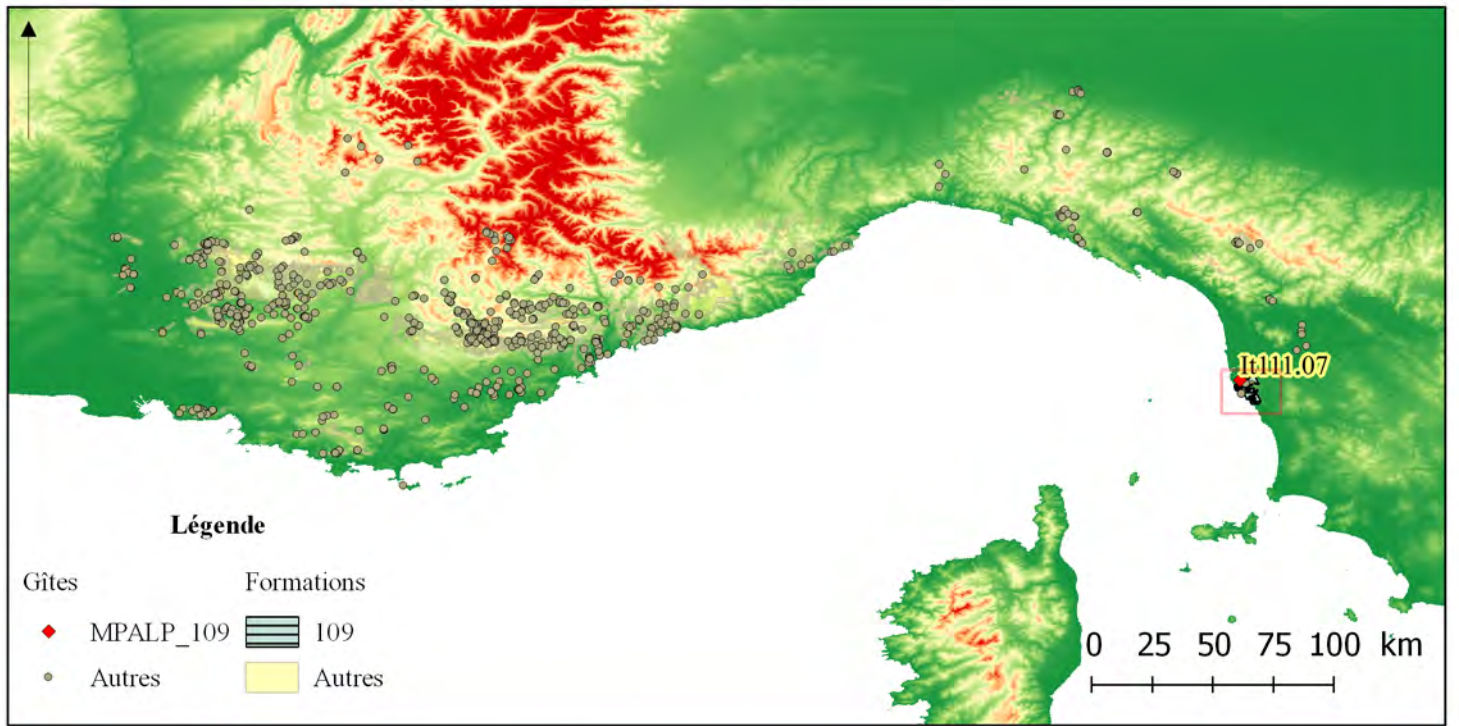
4 - 108B1 / Fantômes de radiolaires



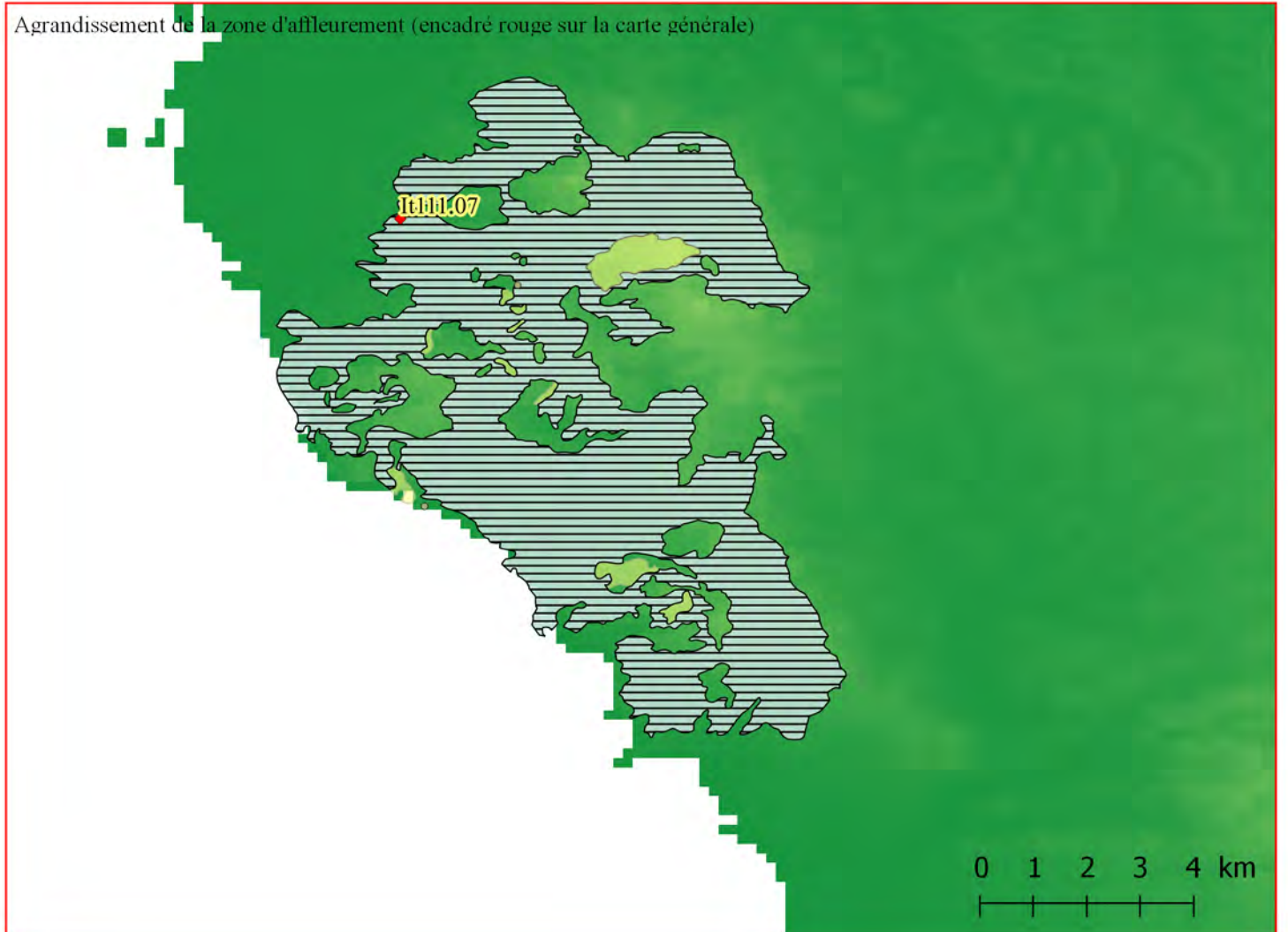
5 - 108B1 / ψ -wackestone homogène, tests de radiolaires très altérés en blanc



6 - 108B1 / Veine et cristaux



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 109 : Albarese du Livornese

• Présentation générale

Au sein de la formation « serie argillocistosa - G^a », formée majoritairement d'argiles, s'intercalent de manière irrégulière des bancs calcaires marneux dit *Palombino*, *Colombino* ou plus généralement *Albarese* : *calcaires compacts, à fracture conchoïdale* (Malatesta, 1954). Cette formation n'est pas datée et est encore mal connue : seul un affleurement à put être prospecté. Sur ce dernier, riche en blocs exploitables, les silex légèrement roulés ont été récolté épars dans un champ labouré.

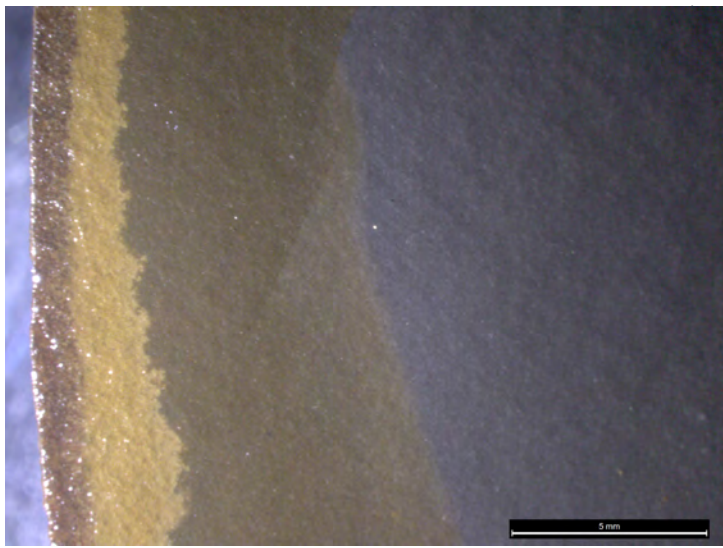
• Types et sous-types

Type 109A

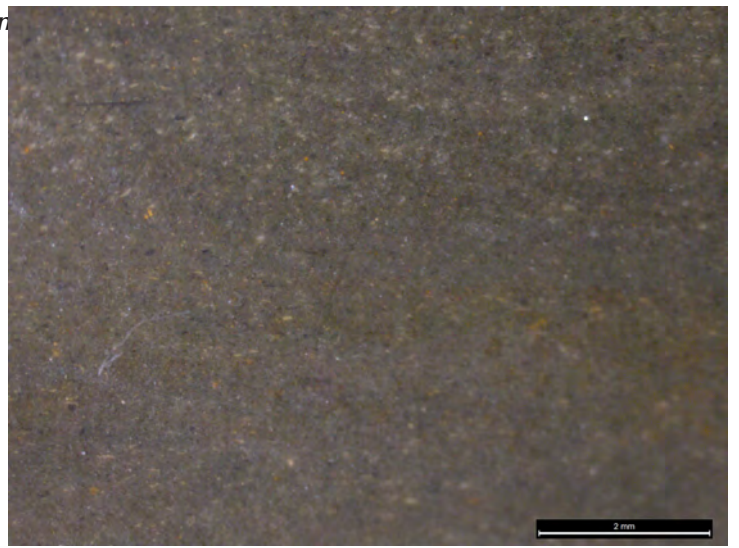
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 109A1 | AT | 2 | Convergence | 7 |
| Définition | ψ-wackestone massif ou à litage diffus, microcristallin à intraclastes, bien triés. | | | | |
| Description | Les intraclastes sont abondants, très fins (lutites) et difficilement identifiables (quartz, opaques noirs, jaunes et rouges). L'ensemble du matériau apparaît fin et homogène, noir à nuances brunes (sous corticales), zoné, mat, opaque, sec à grain fin. Le cortex est compact (primaire) et brun. Sa surface est très lisse et apparemment roulée. Une zonation marquée peut être reconnue : cortex - zones sous corticale jaune opaque à grain plus grossier - zone plus diffuse colorée jaunâtre de nature équivalente au coeur du bloc, noir homogène. | | | | |
| Illustrations | figure 30, page 612 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | It111-07 | | | | |

Type 109B

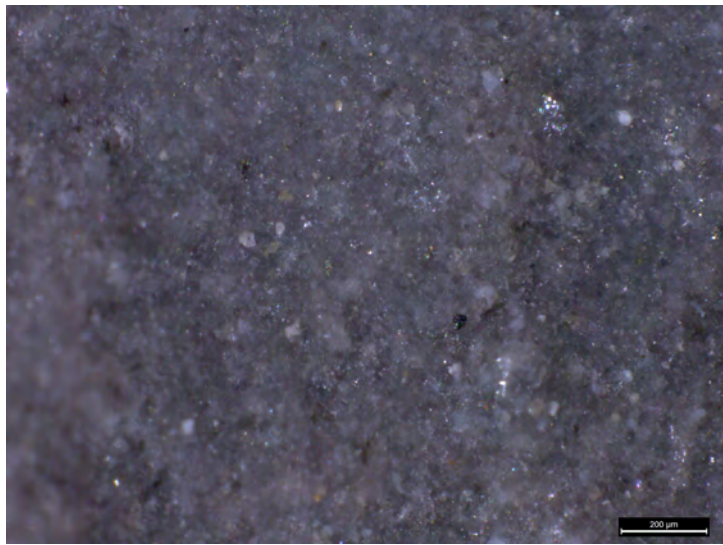
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 109B1 | AT | 2 | Convergence | 7 |
| Définition | ψ-mudstone massif, cryptocristallin bien trié. | | | | |
| Description | Le silex, noir, contient des veines de calcédoine blanche et de plus rares inclusions colorées de jaune associées à des micro/macrogéodes de quartz. Le matériau contient également une grande quantité de cristaux de pyrite cubiques bien individualisés et répartis dans la matrice. Ces cristaux automorphes sont authigènes. | | | | |
| Illustrations | figure 30, page 612 : n ^{os} 5-6 | | | | |
| Gîtologie | It111-07 | | | | |



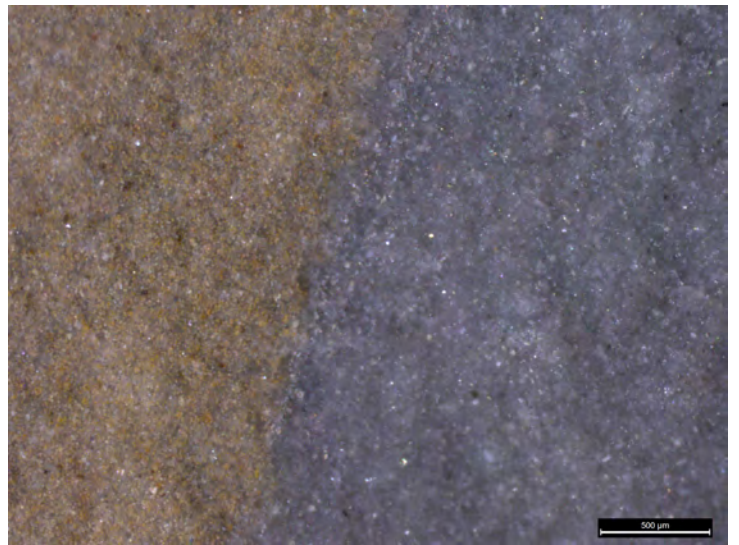
1 - 109A1 / Aspect général et contact sous-cortical



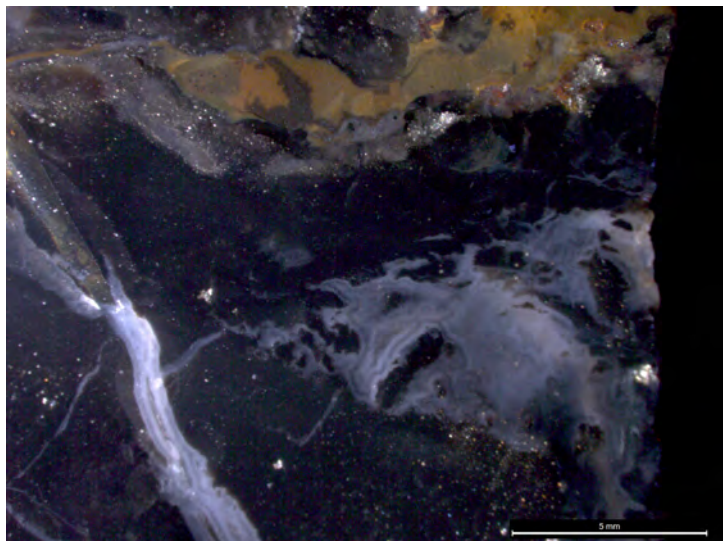
2 - 109A1 / ψ -wackestone massif



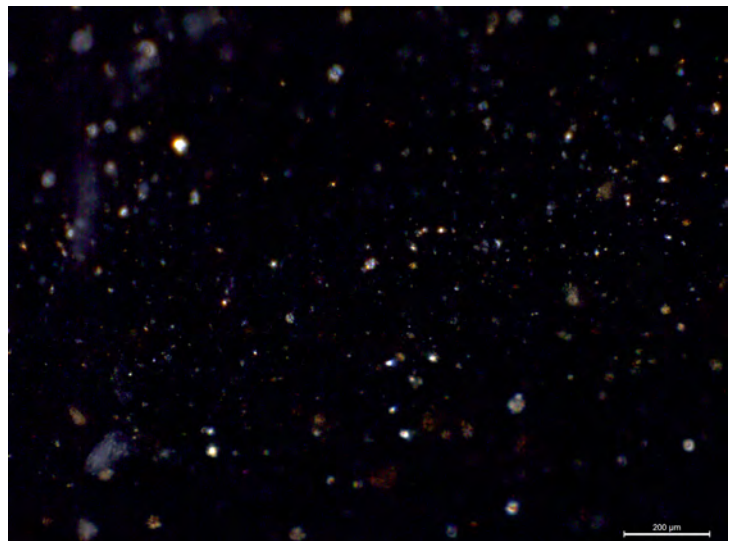
3 - 109A1 / Matrice mésocristalline et quartz détritiques



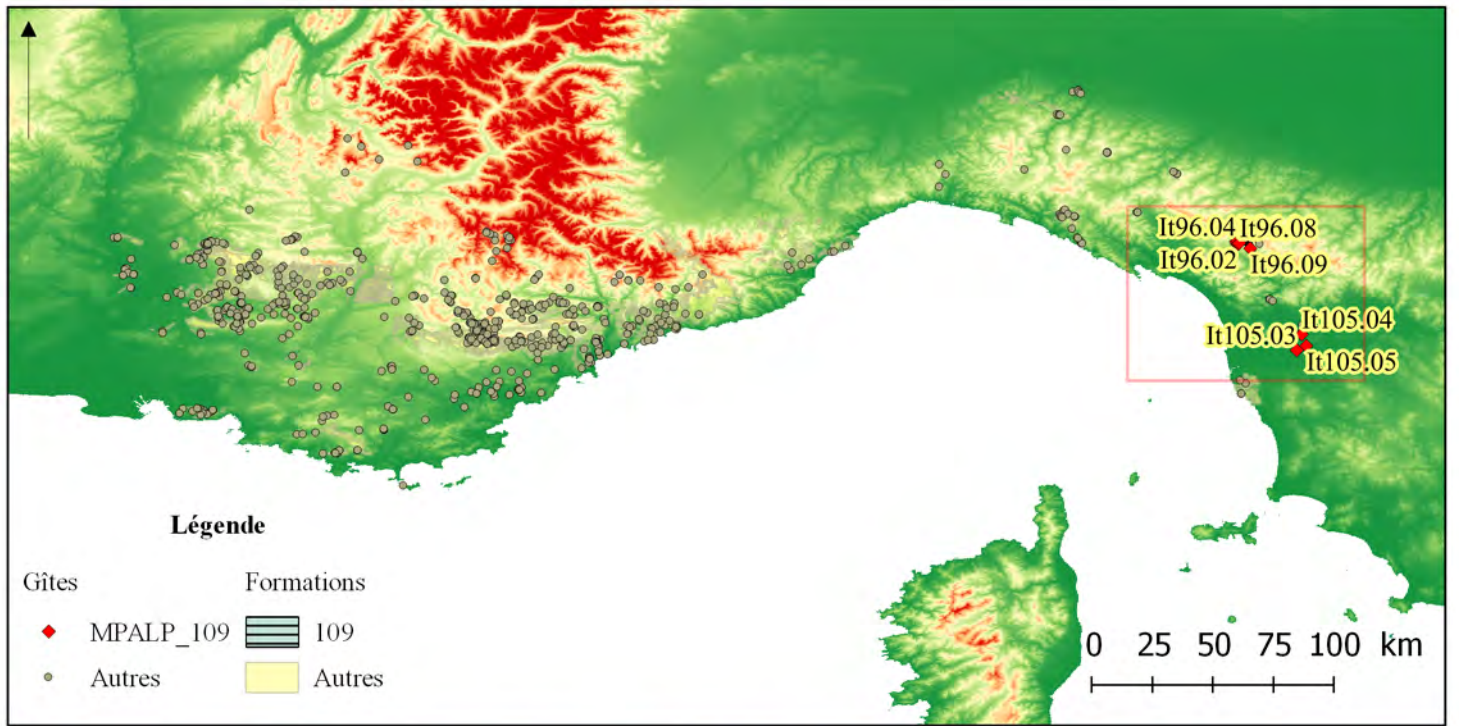
4 - 109A1 / Contact sous-cortical



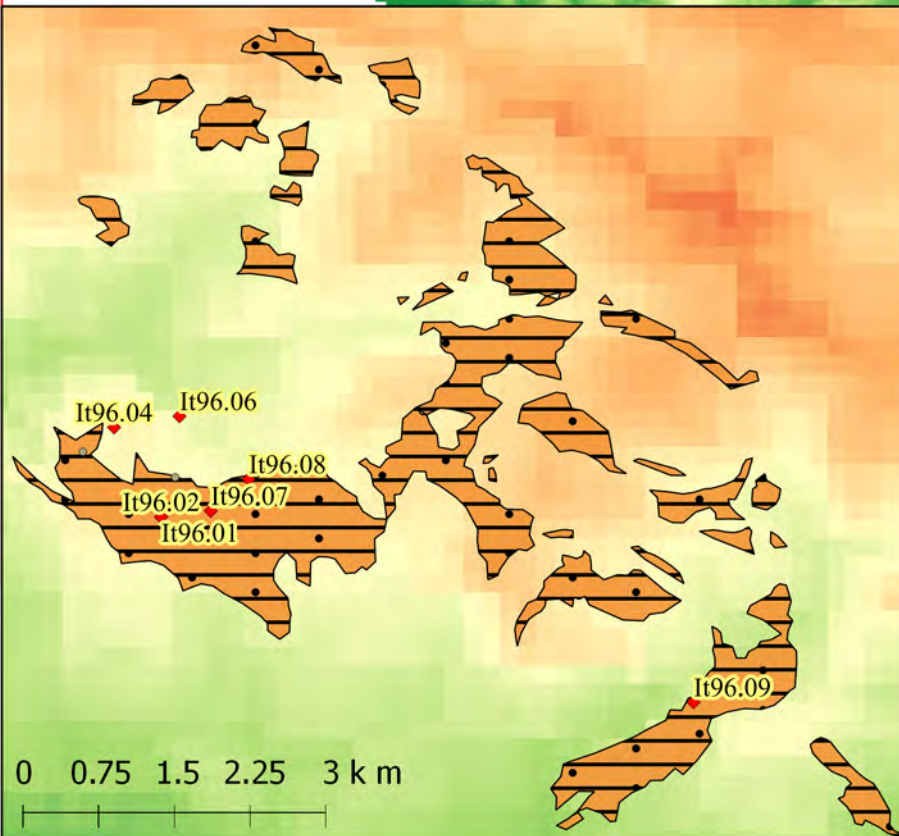
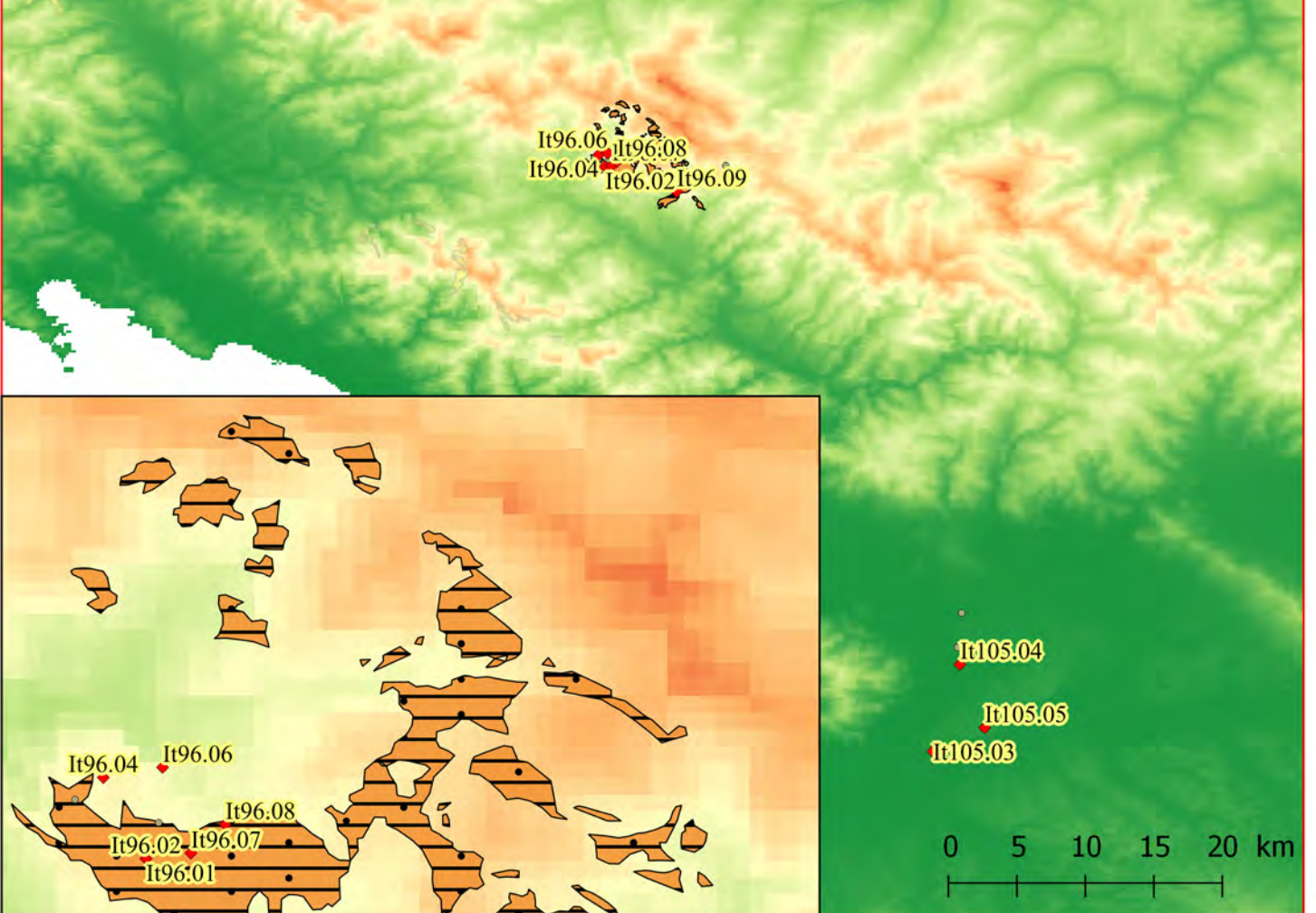
5 - 109B1 / Aspect général



6 - 109B1 / Cristaux néoformés



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



614 *figure 31. Cartographie de la famille MPALP_110. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) ; zoom sur le val Garfagnana (en bas)*

Famille 110 : Scaglia Toscana

• Présentation générale

Le complexe de la Scaglia Toscana (ou *Scisti Policromi* – schistes polychromes - pour certains auteurs) succède stratigraphiquement à la Maiolica (Crétacé inférieur, Hauterivien-Valanginien) et précède les grès silicoclastiques du Macigno (Oligocène supérieur). Il couvre donc une très longue période comprenant le Crétacé, le Paléocène et l'Éocène. Il s'agit d'un ensemble hétérogène de lithofaciès dont l'organisation (successions, alternances, juxtapositions latérales, dépôts lenticulaires) est particulièrement difficile à lire, dans un contexte de très forte déformation tectonique, facilitée par la plasticité de ces formations dominées par les argiles (Bambini et al., 2009).

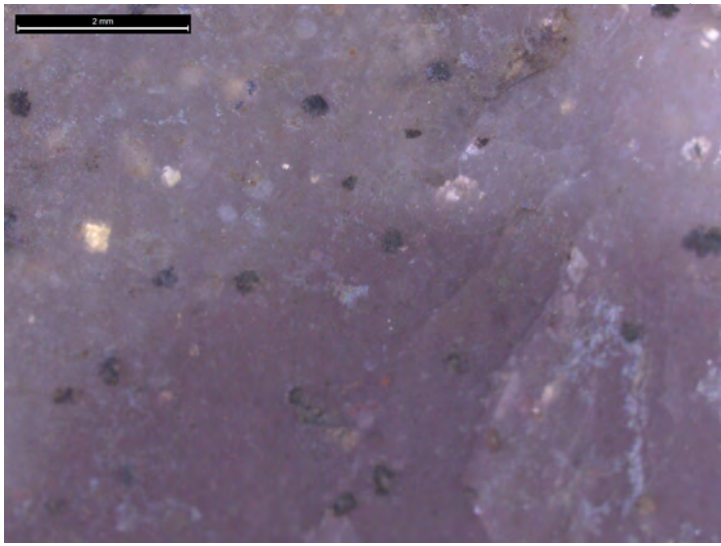
Selon Bambini et al. (2009) qui modifient en partie la classification proposée antérieurement par Canuti et al. (1965), la formation peut être subdivisée en ensembles successifs. La base est constituée par les *Argilliti di Brolio qui se subdivisent*, du bas vers le haut en :

- argilites marneuses rouges à rares radiolaires ;
- pélites siliceuses rouges à patine noir d'oxyde de Manganèse, alternées d'argilites grises-vertes ou noires et de niveaux détritiques blancs (la microfaune est toujours constituée exclusivement de radiolaires) ;
- *Diaspri mangasenifero* (jaspes à manganèse) datés du Cénomaniens-Turonien.

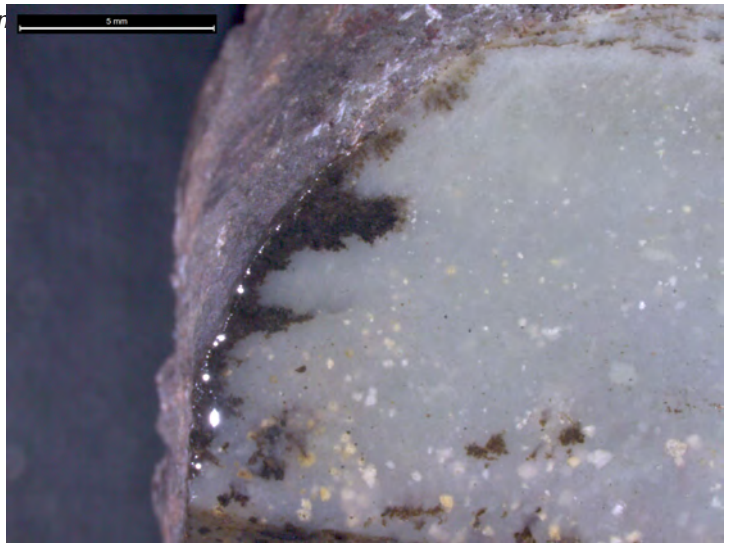
Aux *Argilliti di Brolio*, succèdent après une lacune stratigraphique, les *Marne siltose ed argilliti marnose rosse di Podere le Rossole* datée sur la base des foraminifères présents à l'Éocène inférieur ou moyen selon les zones (indiquant une diachronie à la base de cette seconde séquence de sédimentation). La base de ces niveaux est formée par un ensemble déritique (*debris flow*) à éléments moyennement roulés. Suivent ensuite les *Argilliti e calcareniti di Dudda* dont la partie supérieure comprend une intercalation de *Nummulitico* ou *Calcareniti di Montegrossi*. À l'est, dans les Apennins, la même formation prend le nom de *Scisti Varicolori* (Milighetti et al., 2009).

Les silicifications se présentent, au sein de la Scaglia Toscana sous la forme de strates d'épaisseurs variables mais généralement de l'ordre de la vingtaine de centimètres. Dans un ensemble dominé par les argiles, les niveaux silicifiés ne sont pas systématiquement présents et leur répartition stratigraphique est difficile à préciser. Les ressources de l'ensemble partagent une matrice cryptocristalline et une fracture chagrinée. Les variations de couleurs sont importantes (vert, gris, rouge, noir, violet). Les blocs disponibles, extrêmement tectonisés, sont généralement limités en deçà de la dizaine de centimètre, sous la forme de petit modules polyédriques. Les affleurements livrent en revanche des ressources d'une grande abondance, puisque ce sont des strates entières qui sont exploitables. Aucune occurrence en position secondaire n'est connue.

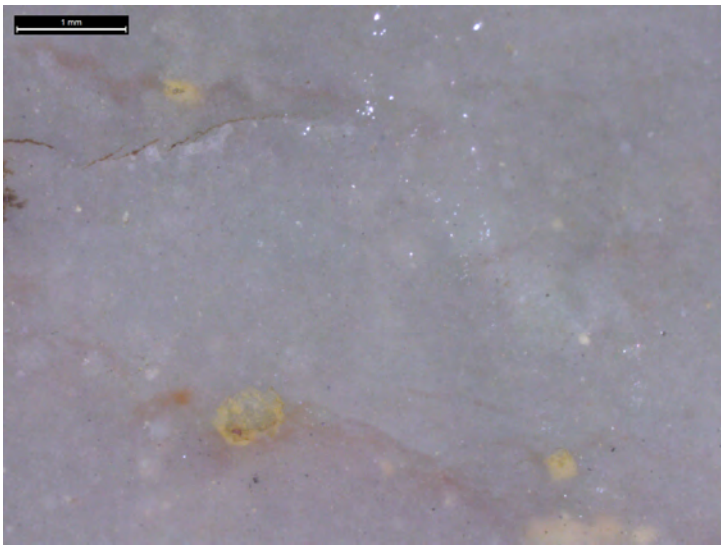
Une classification basée sur une observation macroscopique et considérant en premier lieu la couleur des silicifications a été proposée et utilisée dans des études précédentes (Cipriani et al., 2001 ; Dini et al., 2004 ; Tozzi et Dini, 2005). Elle recoupe en partie les types que nous proposons mais nous lui préférons une classification conforme à la méthode employée pour les autres matériaux présentés dans ce travail. Nos descriptions s'appuie essentiellement sur les affleurement du Val Garfagnana, d'autres sources ont été signalés (Biagi et al., 1980) qu'il conviendra d'étudier par la suite.



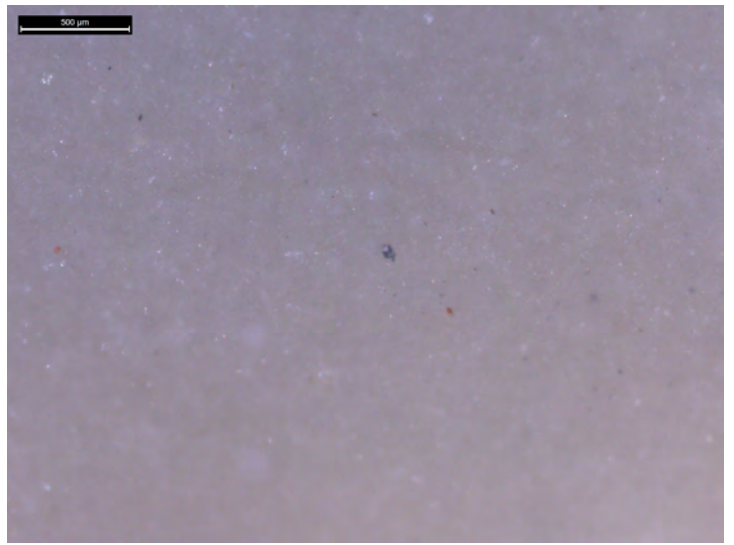
1 - 110A1 / Boxworks et cristaux néoformés rhomboédrique



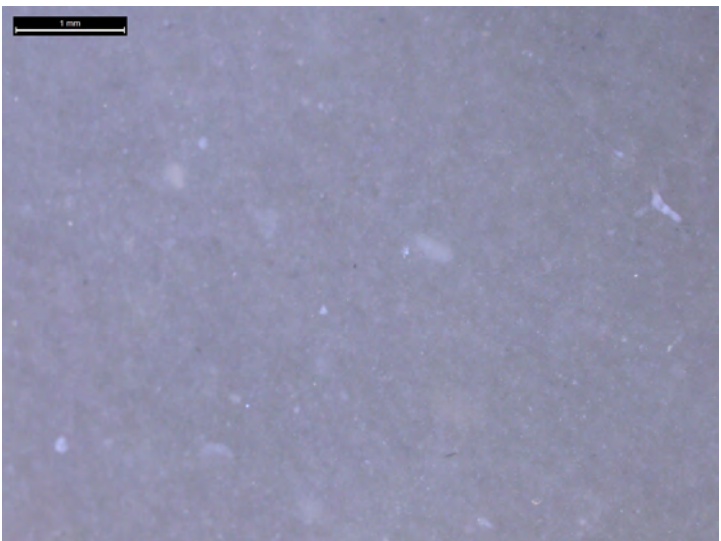
2 - 110A1 / contact sous-cortical



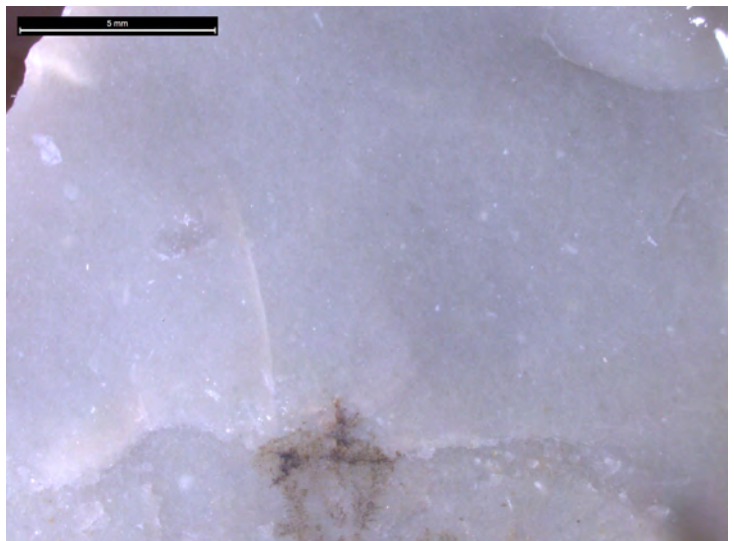
3 - 110A1 / Aspect général



4 - 110A2 / ψ -mudstone massif



5 - 110A2 / Rares éléments détritiques



6 - 110A2 / Aspect général

- Types et sous-types

Type 110A - Cryptocristallin

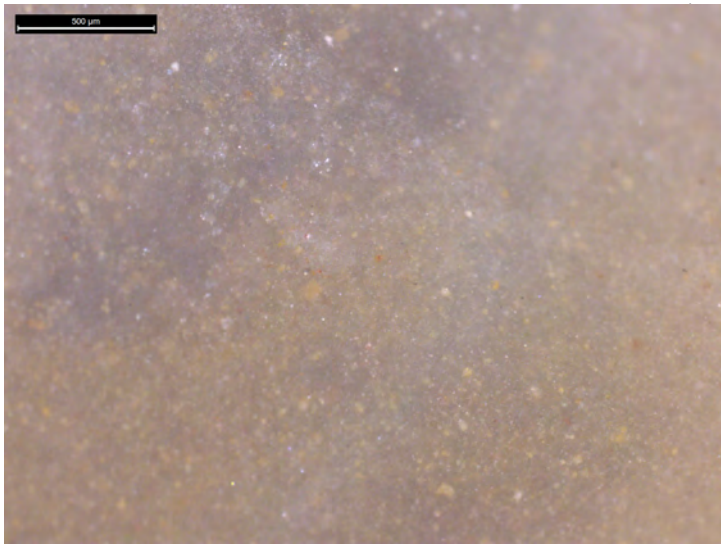
Ce type réunit une majorité des ressources de la Scaglia Toscana, ce sont des silicifications à matrice cryptocristalline, à fracture généralement chagrinée, à fréquents cristaux rhomboédriques, semi-translucides à peu translucides et brillants. Les radiolaires ne constituent pas l'essentiel de ces silicifications (à l'inverse de ce qui se passe pour les radiolarites).

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 110A1 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à intraclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Silex violacés ou gris selon les zones, semi-translucide, toucher neutre, éclat mat. Contient de nombreuses gravelles peu roulées (plus ou moins cubiques). Cristaux rhomboédriques abondants par amas. Le contact entre les zones grises et violacées est diffus. | | | | |
| Illustrations | figure 32, page 616 ; n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | It96-01 | | | | |

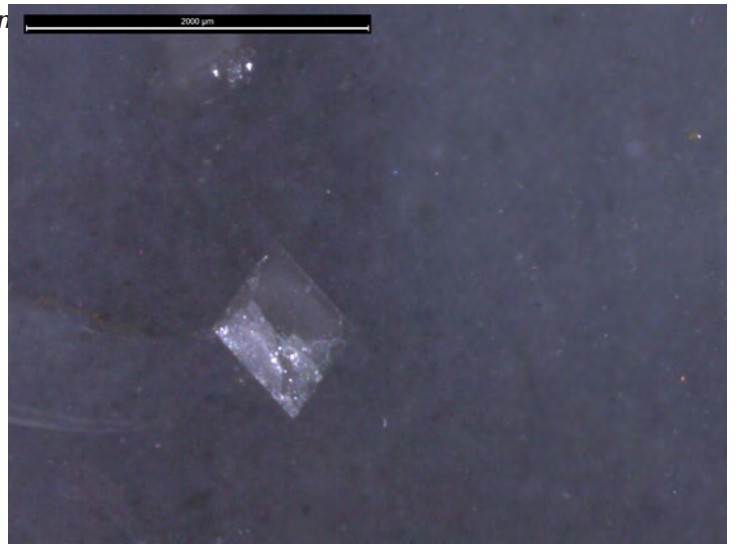
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 110A2 | AT | 1 | Convergence | 3 |
| Définition | ψ-mudstone massif, cryptocristallin à radiolaires moyennement triés. | | | | |
| Description | Les radiolaires sont altérés et rares. Grain très fin, matrice homogène, peu translucide, toucher neutre, éclat mat et fracture chagrinée. Le silex apparait très fin et très homogène. | | | | |
| Illustrations | figure 32, page 616 ; n ^{os} 4-6 | | | | |
| Gîtologie | It96-02 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 110A3 | AT | 0 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à intraclastes bien triés. | | | | |
| Description | Les intraclastes sont des lutites, de nature non déterminées. Le silex est gris translucide, coloré de jaune par les intraclastes qui forment une fond "sablonneux" dans la matrice. Toucher neutre, grain fin et éclat brillant. | | | | |
| Illustrations | figure 33, page 618 ; n ^o 1 | | | | |
| Gîtologie | It96-09 | | | | |

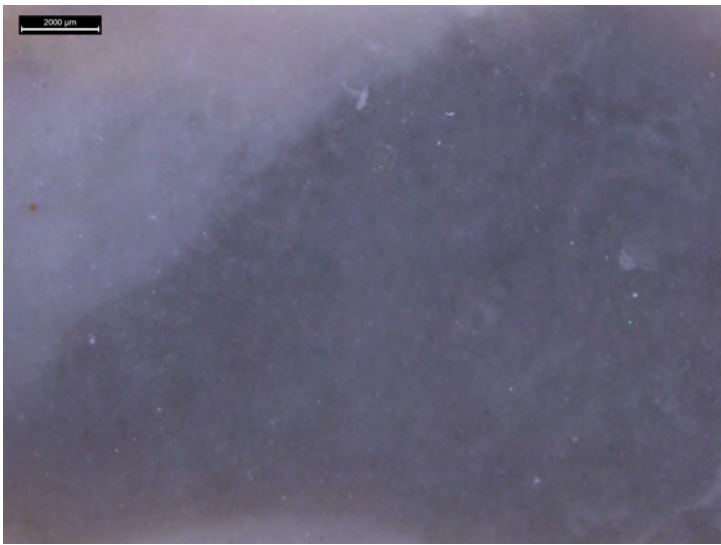
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 110A4 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à bioclastes, moyennement triés. | | | | |
| Description | Parmi les bioclastes, on notera la présence de radiolaires et de spicules nombreux ainsi que de rares foraminifères planctoniques. Les éléments sont roulés et souvent non déterminables. Des gravelles sont également abondantes mais de manière irrégulière. D'un échantillon à l'autre, et, dans les collections archéologiques, avec l'altération de surface, les bioclastes sont plus ou moins déterminables et plus ou moins visibles. Dans certains cas, les bioclastes sont totalement indiscernables. Les silex sont gris, clair à sombre, à fracture chagrinée, parfois esquilleuse et à toucher neutre. | | | | |
| Illustrations | figure 33, page 618 ; n ^{os} 2-6 | | | | |
| Gîtologie | It96-02 ; It96-04 ; It96-06 ; It96-07 | | | | |



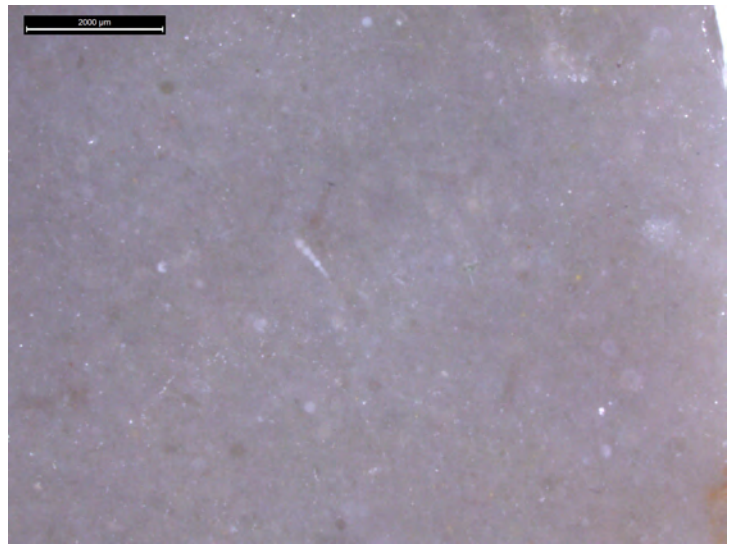
1 - 110A3 / Aspect général



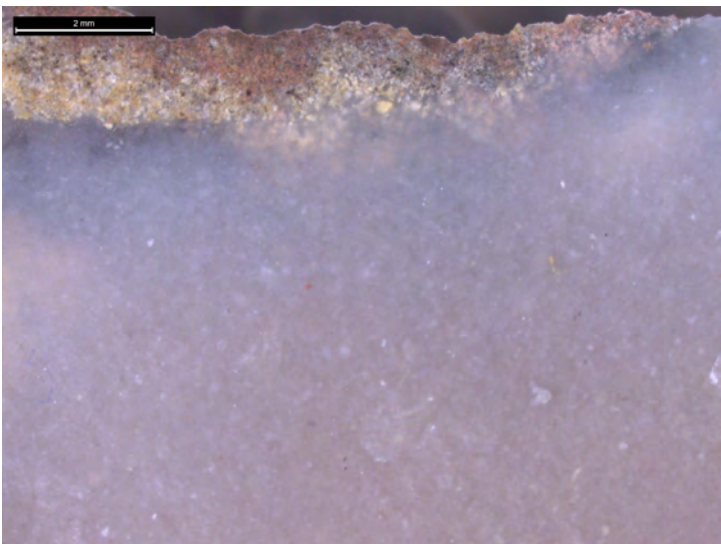
2 - 110A4 / Boxwork rhomboédrique



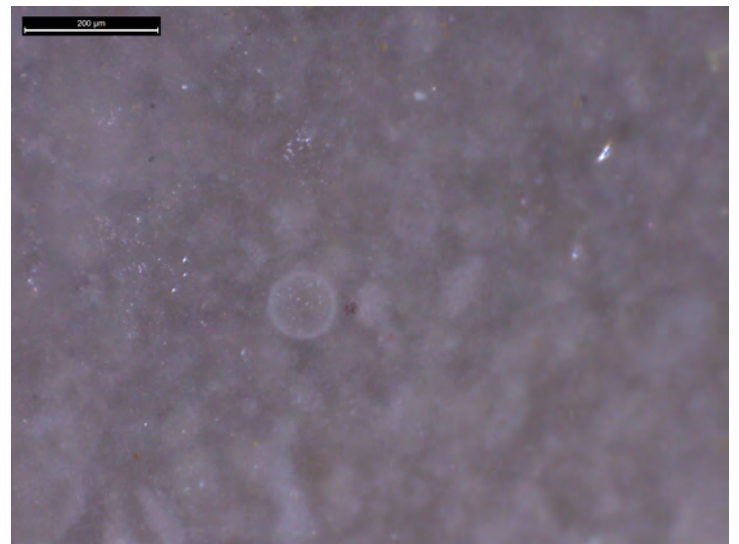
3 - 110A4 / ψ -wackestone massif



4 - 110A4 / Bioclastes altérés



5 - 110A4 / Contact sous-cortical



6 - 110A4 / Radiolaire

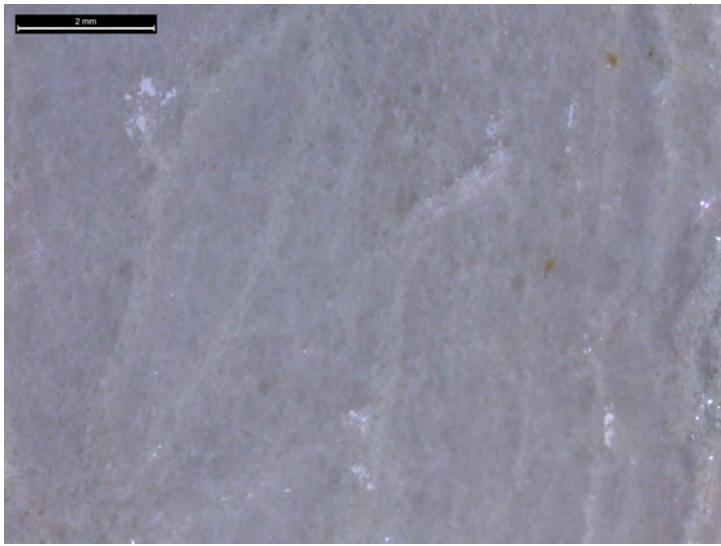
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 110A5 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | Mudstone massif, cryptocristallin à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Homogène, à rares radiolaires identifiées. La matrice, noir prend parfois un aspect évoquant des fantômes de radiolaires, la surface de fracture est légèrement rugueuse, localement esquilleuse, le toucher est sec et l'éclat mat. | | | | |
| Illustrations | figure 34, page 620 ; n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | It96-02 ; It96-04 ; It105-04 ; It105-05 | | | | |

Type 110B – Radiolarites

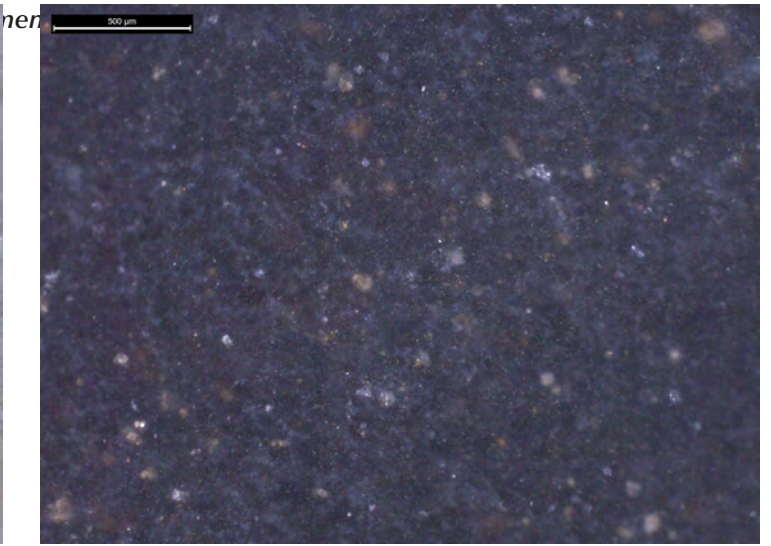
Nous réunissons dans ce types les radiolarites, ou les radiolaires forment un constituant majeur de la roche.

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 110B1 | AT | 2 | Convergence | 1 |
| Définition | ψ -wackestone massif, cryptocristallin à radiolaires bien triés. | | | | |
| Description | Radiolarite rouge, homogène. Présence récurrente de cristaux gris brillants en veines et plus rarement en amas. Dans certains blocs, on trouve des amas de cristaux cubiques (300 μ m environ) qui sont interprétés comme des cristaux de sidérites altérés. Peu translucide, brillant, toucher sec-neutre. Matériau de très bonne qualité mais avec les mêmes limites que l'ensemble des radiolarites (cassure un peu plate, fragile). Des variations colorimétriques sont possibles (plus ou moins sombres). | | | | |
| Illustrations | figure 34, page 620 ; n ^{os} 3-5 | | | | |
| Gîtologie | It96-06 ; It96-07 | | | | |

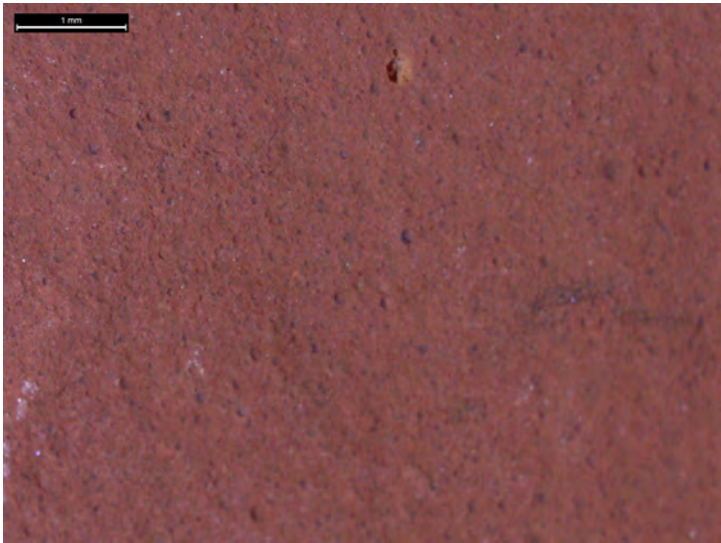
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|--|--------------------|----------|
| Sous type | 110B2 | AT | | Convergence | 1 |
| Définition | ψ -wackestone à structure hétérogène, cryptocristallin à radiolaires. | | | | |
| Description | Radiolarites rouges, à structure hétérogène comportant des passées grises sans radiolaires. Les zones de radiolarites, rouges, garde un aspect particulier ou la matrice, translucide, n'est qu'imparfaitement colorée de rouge par le contenu détritique. Ce type de roches donne l'impression d'un mélange entre un apport détritique de radiolaires (turbidites ?) et un dépôt plus fin local (zones grises). | | | | |
| Illustrations | figure 34, page 620 ; n ^o 6 | | | | |
| Gîtologie | It96-07 ; It96-08 ; It105-03 ; It105-04 | | | | |



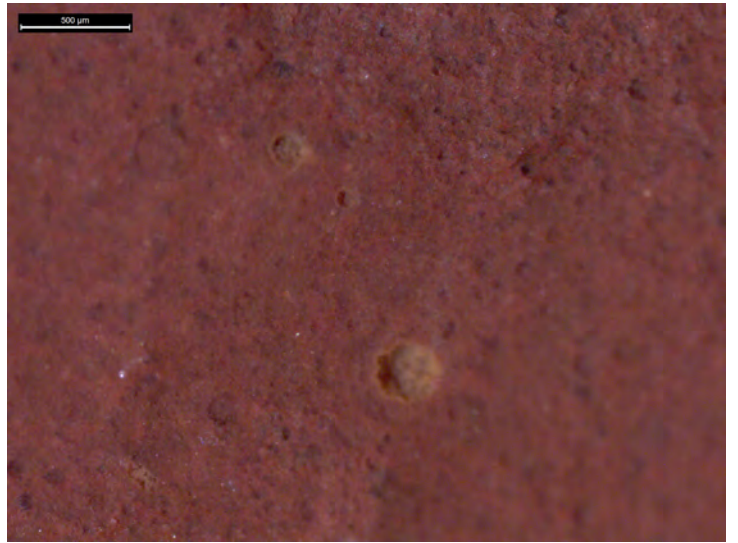
1 - 110A5 / ψ -mudstone



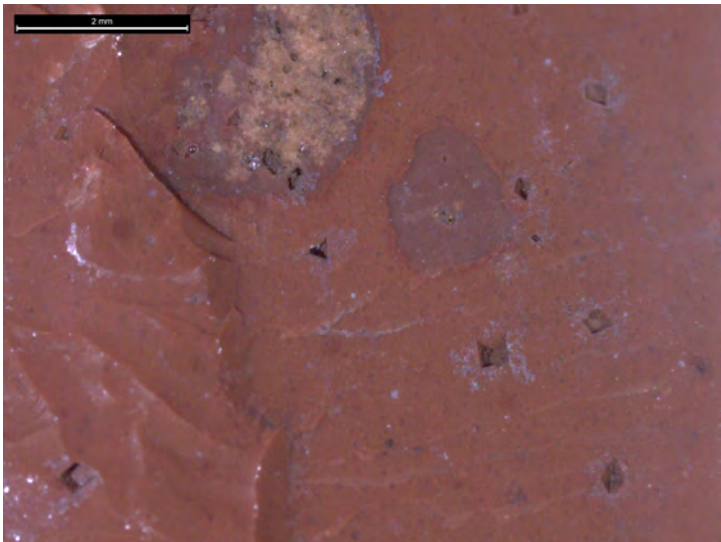
2 - 110A5 / Matrice homogène



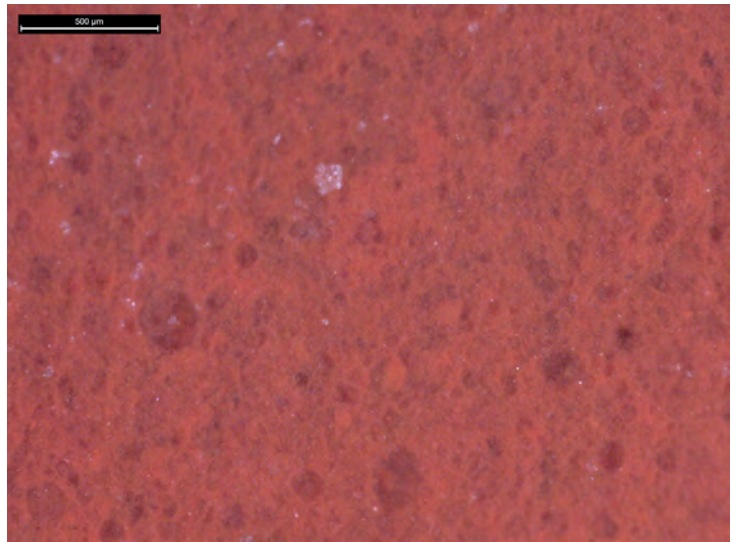
3 - 110B1 / ψ -wackestone à fantômes de radiolaires abondants



4 - 110B1 / fantômes de radiolaires

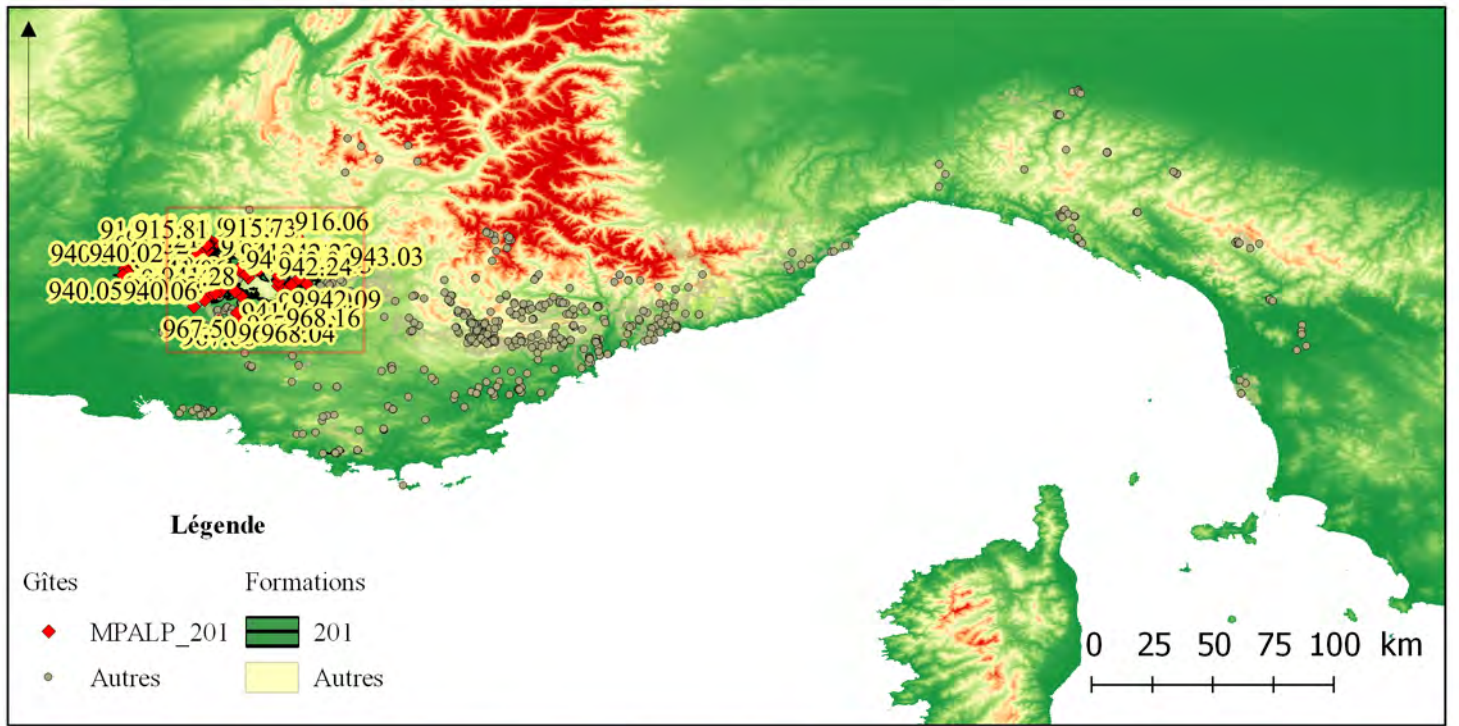


5 - 110B1 / Boxworks rhomboédriques

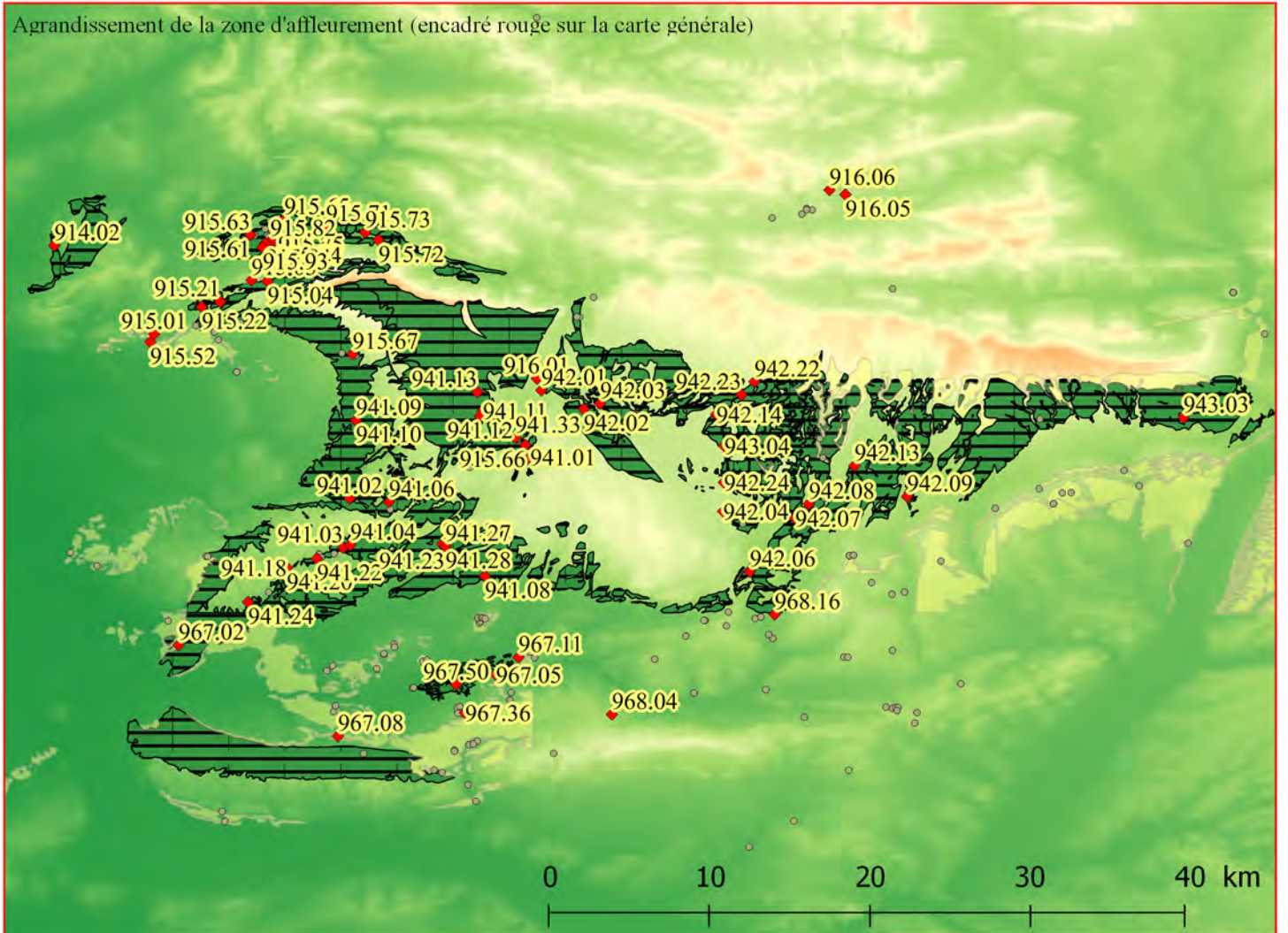


6 - 110B2 / ψ -wackestone à fantômes de radiolaires abondants

3. Familles de silex issus des formations secondaires de Provence



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 201 : Barrémo-Bédouliens de Provence occidentale

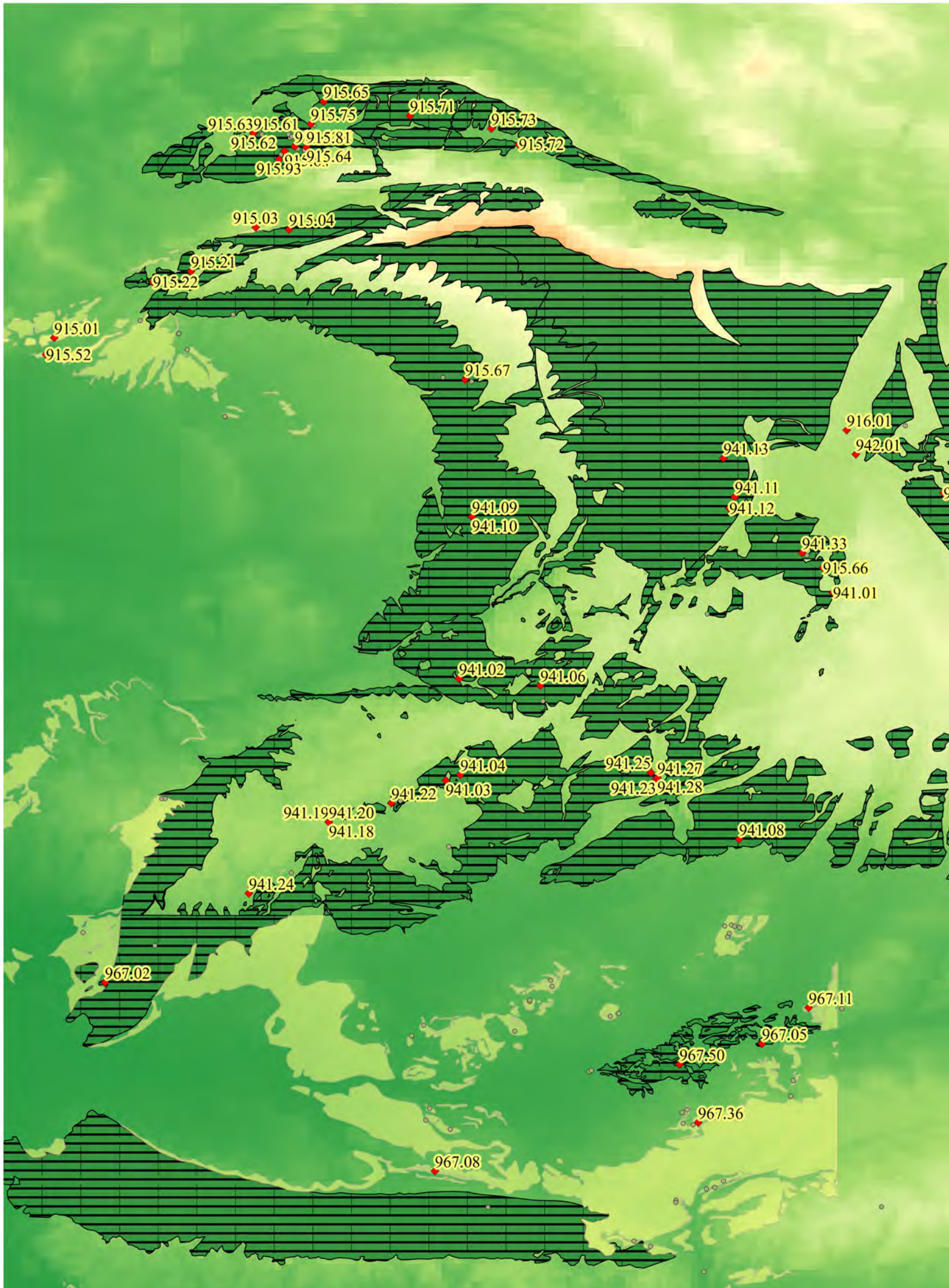
• Présentation générale

La famille 201 regroupe les silicifications issues des formations calcaires barrémo-bédouliennes de Provence rhodanienne. Le Barrémien et le Bédoulien (faciès particulier de l'Aptien inférieur du sud de la France) sont des étages du Crétacé inférieur compris entre l'Hauterivien et l'Albien. Les formations livrant des silicifications appartiennent à différents ensembles :

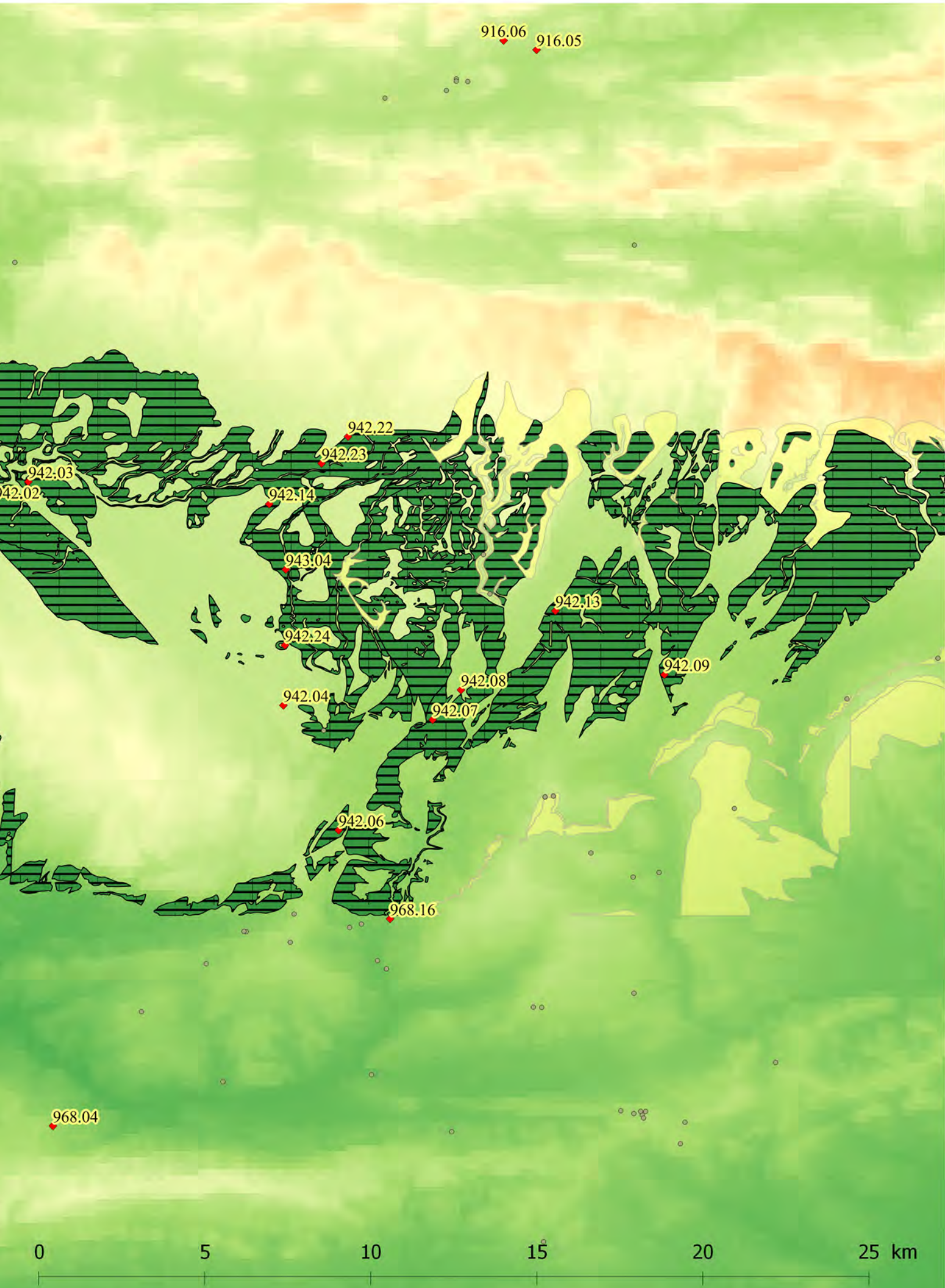
- n4-5 (*feuille 915*), **calcaires micritiques**. Formation associant à la base des calcaires micritiques à joints argileux et des turbidites bioclastiques (Barrémien), passant à des calcaires fins à silex (Bédoulien). Dans cet ensemble, la limite Barrémien-Bédoulien est impossible à lire en l'absence de fossiles marqueurs.
- n4-5U1 (*feuille 941*), **calcarénites fines** (barrémien-bédoulien), calcaires bioclastiques fins, formant un ensemble puissant.
- n5 (*feuille 942 et 943*), **calcaires fins riches en silex**, datés du Bédoulien, d'une puissance de 300 mètres environs. À la base, calcaires blancs argileux en bancs de 30 à 50 cm à silex et vers le haut calcaires fins blancs à silex également.
- nU (*feuille 967 et 968*), **calcaires mixtes épais urgoniens** : crayeux ; massifs compacts à silex ; saccharoïdes ; graveleux ; oolithiques à tendance prérécifale. En bancs assez épais, pouvant atteindre une puissance de 300m.
- n5U1a (*feuille 942*), **calcarénites à silex**. Calcaires fins bioclastiques à silex. Puissant d'environ 50 mètres, à fossiles abondants.
- n5U3 (*feuilles 915 et 941*), **calcaires bioclastiques à silex**. Cet ensemble se décompose en deux aspects : biocalcarénites à Orbitolinidae et Dasycladales et biocalcarénites fines à silex. Le premier aspect surmonte le second vers le nord, mais cette relation s'inverse vers le sud (Blanc et al., 1975 ; Monier et Cavelier, 1991) ;

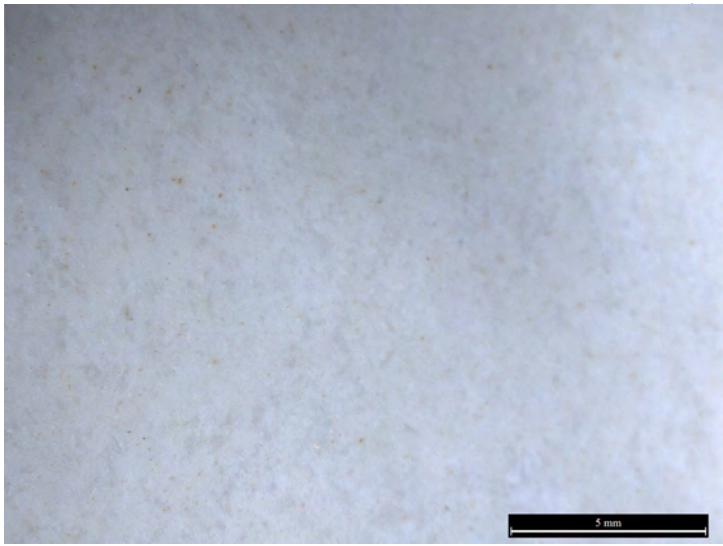
Durant le Crétacé, le domaine actuel de la Provence correspond à un espace océanique ouvert s'approfondissant vers le nord où l'on trouvera les dépôts pélagiques du bassin vocontien (bassin peu profond, d'environ 800 - 1500 m). L'extension des différents domaines va varier au cours du Berriasien et du Barrémien, la plate-forme carbonatée atteignant son extension maximale au nord à la fin du Barrémien. Les dépôts Barrémien correspondent à des calcaires déposés en contexte de plate-forme interne et leur puissance atteint plusieurs centaines de mètres. Les faciès se différencient en fonction de la paléogéographie : calcaires argileux et calcaires à silex de la Roque-Pourquière ; biocalcarénites de Fontaine-de-Vaucluse ; calcaires à silex et calcaires argileux du Ventoux. La montagne de Lure marque la limite d'extension vers le nord de ces formations qui perdent en puissance et laissent la place à des horizons marneux (Cotillon et al., 1984). Les calcaires urgoniens, qui nous intéressent particulièrement ici, se forment dans ce contexte de plate-forme carbonatée où la sédimentation est principalement constituée d'une boue micritique associée à des apports terrigènes (Rat et Pascal, 1982).

Au début de l'Aptien, cette plate-forme se segmente en deux autour du Bassin sud-provençal de la Bédoule et au Bédoulien, deux plates-formes (sud et nord) sont séparées par un sillon hémipélagique (Moullade et Tronchetti, 2004). La plate-forme nord-provençale se développe du chaînon de la Fare aux Monts Ventoux avec une sédimentation en trois termes (U1, U2 et U3) décrite par F. Leenhardt (Leenhardt, 1883). Le terme U3 est surmonté par les Marnes d'Apt qui marquent le Bédoulien terminal. On retrouve ces formations à l'ouest du Rhône dans la partie occidentale des massifs gardois et ardéchois (Cotillon et al., 1984). Durant l'Aptien moyen, les dépôts profonds (marnes de Gargas) envahissent l'ensemble du domaine provençal.

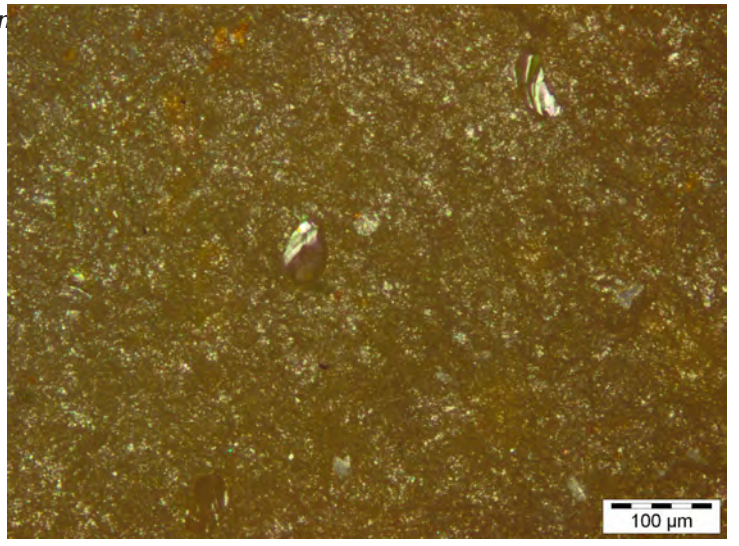


626 *figure 2. Détail sur les affleurement bédouliens du Ventoux et du nord-Vaucluse*

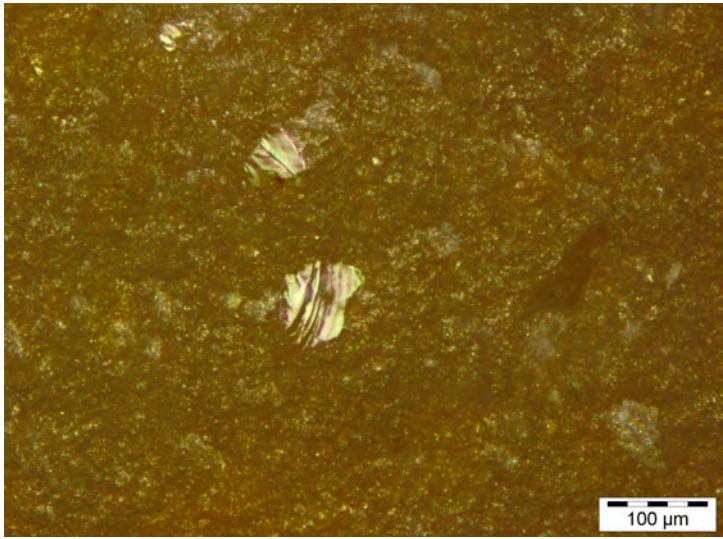




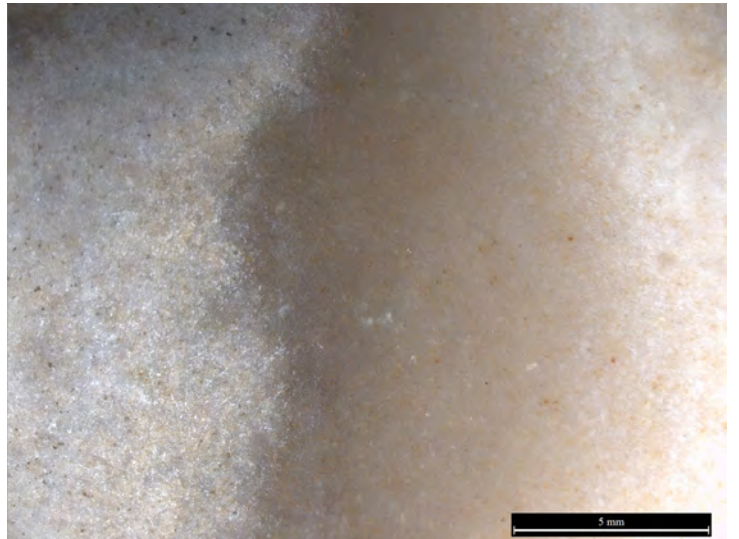
1 - 201A0 / ψ -mudstone homogène



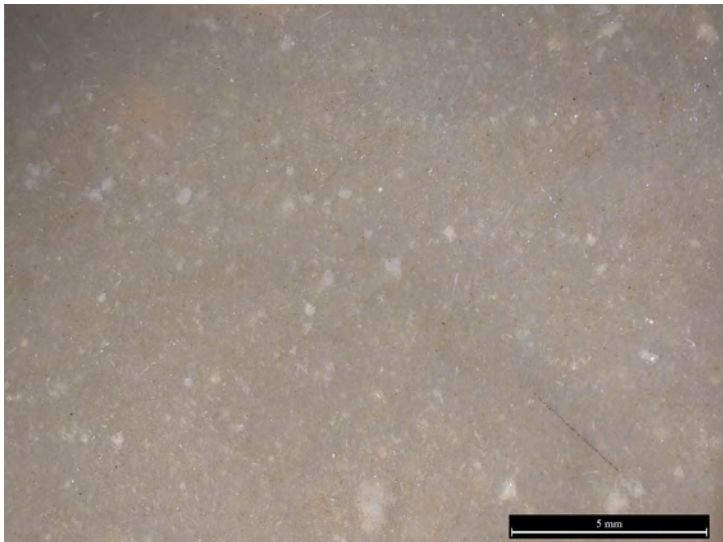
2 - 201A0 / Quartz détritiques



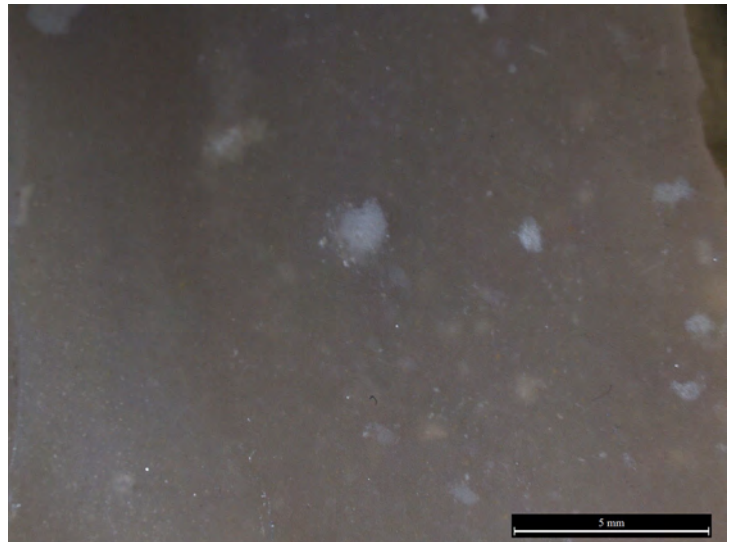
3 - 201A0 / Quartz détritiques



4 - 201A0 / Contact zone sous-corticale



5 - 201A1 / ψ -mudstone homogène, rares spicules grès et pelloïdes



6 - 201A1 / Taches blanches irrégulièrement réparties

Parmi les foraminifères, les Orbitolinidées constituent le groupe le plus marquant et, si deux groupes (plats et coniques) apparaissent avant le Bédoulien, la fin du Bédoulien voit dominer les Orbitolinidées plats sur les coniques (Cotillon et al., 1984). Les Rudistes et coraux sont également très présents dans ces formations (Rat et Pascal, 1982).

Les zones d'affleurements actuels se concentrent dans la moitié orientale du Vaucluse. Les dépôts du 1^{er} terme de l'Urgonien s'étendant au-delà, vers l'Est dans la partie occidentale des Alpes-de-Haute-Provence. Le faciès particulier du troisième terme de l'Urgonien est concentré dans la partie centrale de cet ensemble et s'étend dans un axe nord sud. Vers le nord (montagne de Lure) se rencontre les dépôts barrémo-bédouliens.

Les affleurements de silex bédouliens apparaissent sous deux formes : les combes livrent des coupes naturelles dans la formation et d'abondants blocs sont présents en position sub-primaire dans les vallons associés ; les affleurements de surfaces livrent des blocs épars, en position sub-primaire dans des terrains d'altérations. Si des silex sont signalés systématiquement dans les calcaires barrémo-bédouliens, les ressources exploitables se limitent en réalité à deux zones principales :

- les calcaires du 3^{ème} terme de l'Urgonien (n5U3) ou ils se répartissent en deux ensembles ;
- les calcaires barrémo-bédouliens au nord du Vaucluse et les calcaires du 1^{er} terme de l'Urgonien dans les Alpes-de-Haute-Provence.

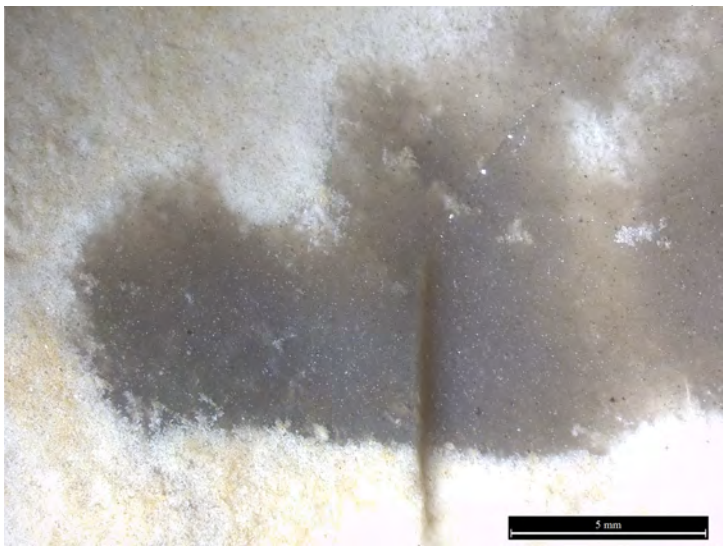
En position secondaire, ces silex sont largement répartis. Une recherche systématique reste à effectuer pour établir une liste exhaustive et pour définir leur diffusion géographique (vers l'Ouest notamment), mais on peut d'ores et déjà relever les formations détritiques suivantes :

- g2bC (*feuille 915*), brèches à silex de la partie supérieure des **calcaires et marnes de Sainte-Marguerite du Stampien moyen** ;
- g2e (*feuille 941*), **Marnes et grès verts de Murs** ;
- e5a (*feuille 941*), conglomérats fluviatiles de base des **marnes, sables fluviatiles et conglomérats à Microcodium du Lutétien** ;
- m1bC (*feuille 915*), **Molasse burdigalienne** ;

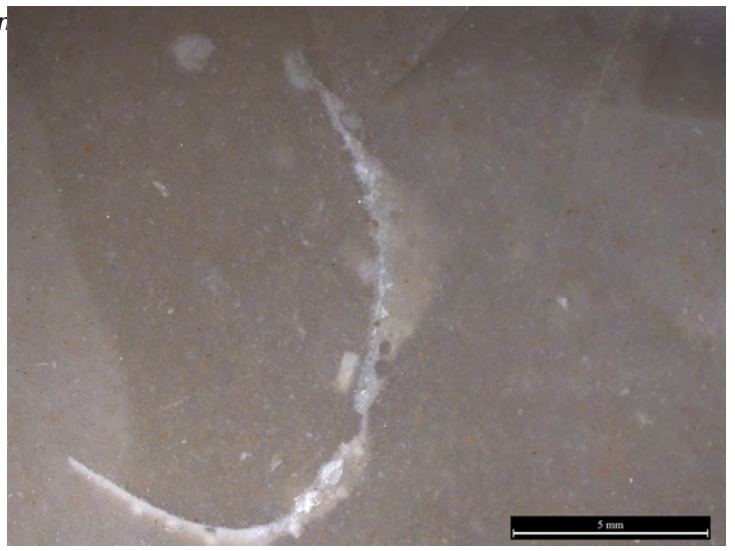
Les silex bédouliens sont présents sous forme de nodules lenticulaires ou ovoïdes (plus rarement branchus). Ces nodules présentent des dimensions variables (d'une dizaine de centimètre à moins de cinquante centimètres) et une fracturation tectonique relativement faible. La fracturation des blocs est cependant une donnée importante dans la prise en compte des disponibilités. En effet, la grande difficulté actuelle à trouver des blocs de qualité idéale pose question au regard des productions néolithiques en particulier. Deux facteurs peuvent expliquer cette différence et se combinent vraisemblablement.

- Les pratiques de taille intensives durant la Préhistoire, puis durant les périodes plus récentes (productions de pierres à fusils notamment) ont largement mis à contribution ces affleurements. Plus récemment encore, les tailleurs amateurs continuent à les exploiter.
- Les blocs directement disponibles à l'affleurement (au sol ou dans la coupe) ont subis certains processus d'érosions que n'ont pas subi les blocs encore dans la formation. Des pratiques d'extraction devraient donner accès à des volumes de meilleure qualité.

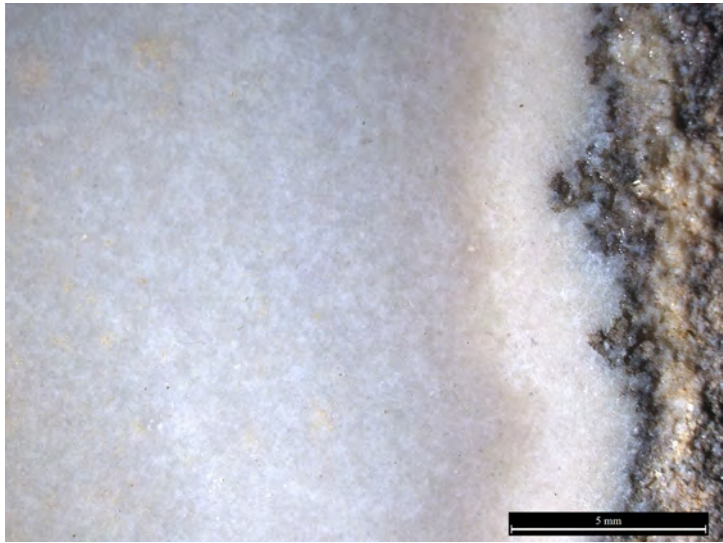
La famille des silex barrémo-bédouliens admet une variabilité importante. Cependant certains éléments sont communs à l'ensemble des sous-types :



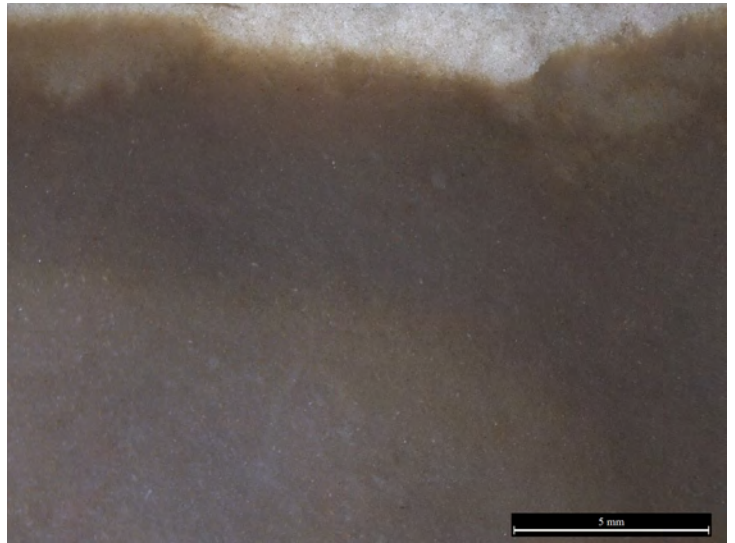
1 - 201A1 / Contact sous-cortical



2 - 201A3 / Fragment de bioclaste



3 - 201A3 / Contact sous-cortical



4 - 201A3 / ψ -mudstone homogène



5 - 201A3 / Macro



6 - 201A3 / Macro

- la présence de spicules de spongiaires et en particulier de grands spicules monoaxones grêles ;
- la présence de foraminifères benthiques et en particulier d'Orbitolinidées ;
- la présence de quartz détritiques plus ou moins abondants appartenant aux classes granulométriques des lutites et des rudites ;
- la présence de pellets ;
- la présence accidentelle dans certains nodules d'Échinodermes et/ou d'Annélides.

La famille des silex barrémo-bédoulien peut être subdivisée en plusieurs sous-types organisés autour de deux types. **Le type A – ψ -mudstones** regroupe l'ensemble des silex de texture d. ψ -mudstone et correspond de fait aux « *silex blond* » typiques du Bédoulien. Ce type correspond exclusivement aux calcaires de du 3^{ème} terme de l'Urgonien. Nous subdiviserons ce type en trois sous-types définis par la granulométrie des quartz détritiques. **Le type B – ψ -wackestones** est plus diversifié, il regroupe des silex à texture d. ψ -wackestone et se rencontre dans l'ensemble des calcaires à silex du Barrémo-bédoulien.

• Types et sous-type

Type A : Mudstones / silex blonds

Le type A regroupe des silex de texture d. ψ -mudstone. Ces silex sont uniquement présents dans le 3^{ème} terme de l'Urgonien (n5U3) et correspondent aux « silex blonds » du Bédoulien provençal. Ce sont ces silex qui circulent à grande échelle au Chasséen où ils font l'objet du traitement thermique. Leur formation est liée aux dépôts de talus de la plate-forme interne du bassin vocontien (Binder, 1998). L'homogénéité de ce type rend difficile la définition de sous-types. Plusieurs essais ont été effectués en s'attachant à différents critères :

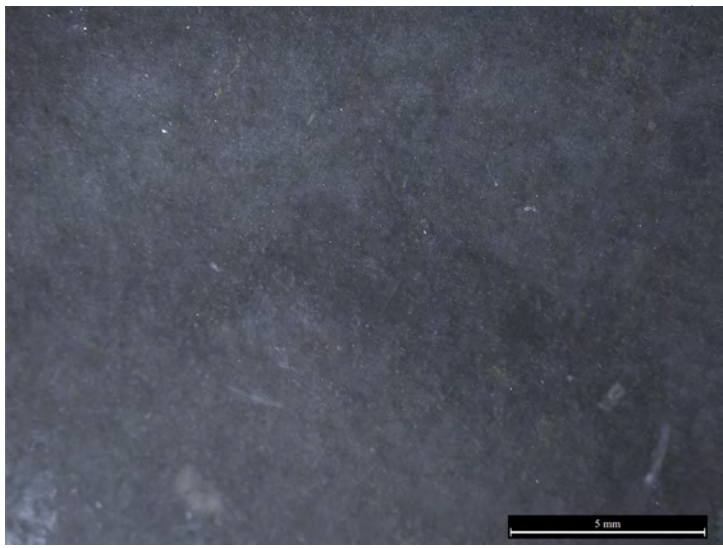
- descriptions pétrographiques fines (Barbier, 1996 ; Millot, 2011) ;
- analyses chimiques (Blet, 1999 ; Blet et al., 2000).

Ces différentes approches n'ont pas pu aboutir à la définition de faciès géographiques mais ont fourni à une très bonne connaissance de ces matériaux et le sous-type de Murs a pu être clairement individualisé par la géochimie (Blet, 1999 ; Blet et al., 2000). Dans le but de proposer des sous-types définissables sur le matériel archéologique et ne nécessitant pas de moyens lourds, nous proposons ici une classification basée sur la granulométrie des quartz détritiques contenus dans ces silex (Tomasso et al., en cours). Un décompte systématique des quartz et de leur granulométrie sur les surfaces d'éclats réalisé au microscope, en lumière réfléchie, a permis de mettre en valeur 3 ensembles se différenciant par la proportion de quartz appartenant à la classe des arénites (grains de plus de 62,5 μm de diamètre) par rapport à ceux appartenant à la classe des lutites (grains de moins de 62,5 μm de diamètre). À ces sous-types s'ajoute celui dit de Murs, déjà définis par ailleurs. Les sous-types définis sur la base de cet indice ont un sens géographique assez net.

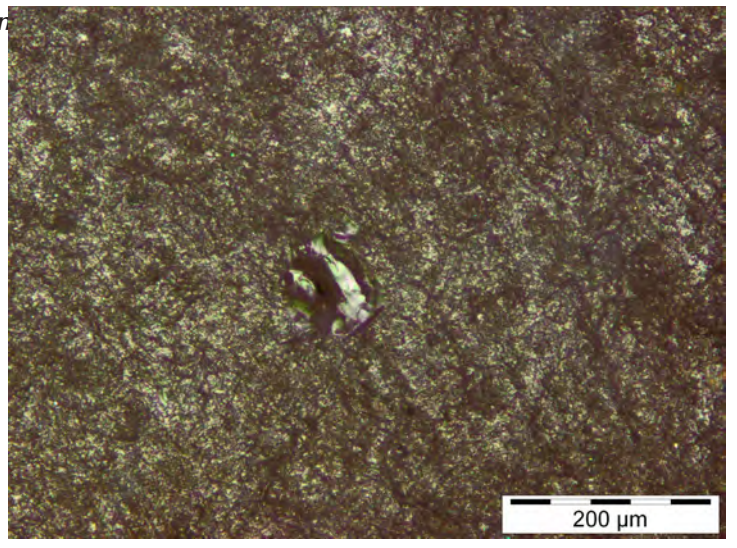
Nous ne revenons pas sur l'ensemble de la démonstration mais nous rappelons ici la définition de l'indice granulométrique :

$$I_g = \frac{10 \cdot d_l}{d_a}$$

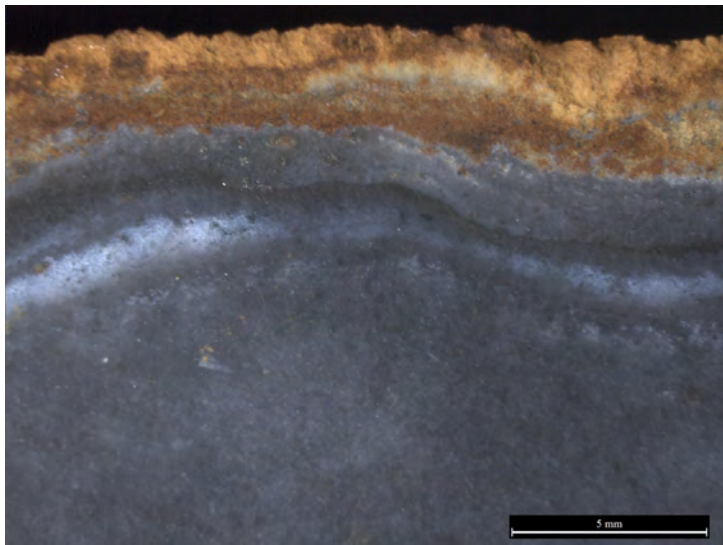
I_g : indice granulométrique
 d_l : densité de lutites en cm^{-2}
 d_a : densité d'arénites en cm^{-2}



1 - 201A4 / ψ -mudstone homogène



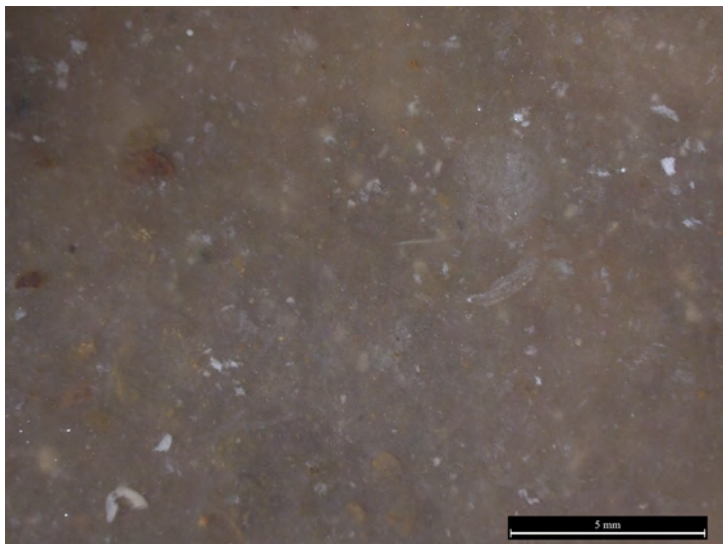
2 - 201A4 / Quartz détritique



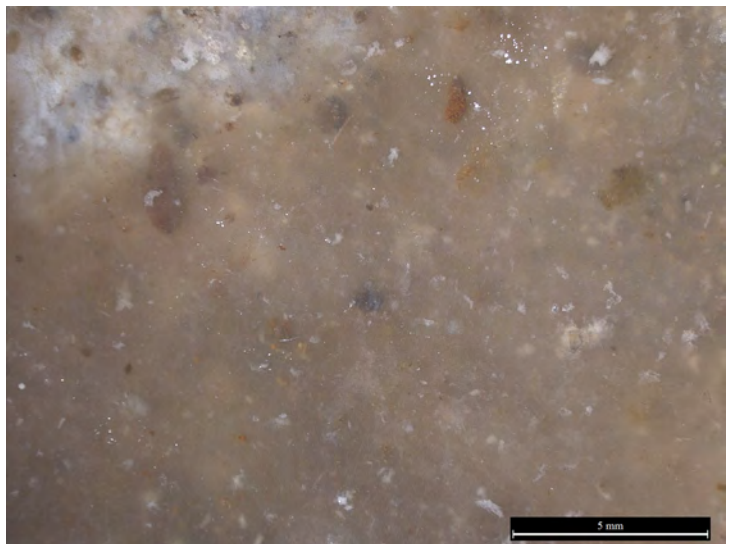
3 - 201A4 / Zonation sous-corticale



4 - 201A4 / Macro



5 - 201B1 / ψ -wackestone massif à bioclastes



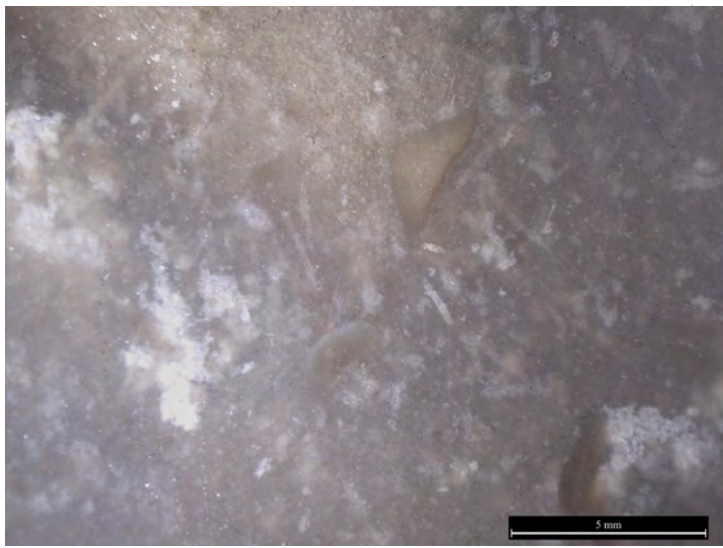
6 - 201B1 / ψ -wackestone massif

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 201A0 | AT | 4 | Convergence | 4 |
| Définition | ψ-mudstones, mixtes à pellets bien triés | | | | |
| Description | <p>Ces silex sont blonds à gris, à toucher neutre à gras, brillants, semitranslucides à translucides, à grain fin et à cassure lisse. Ils contiennent d'assez abondants quartz détritiques, des spicules monoaxones grêles et de rares bioclastes de grande taille (Échinodermes, fragments de coquilles, Annélidés). Les microgéodes sont plutôt rares, de même que les macrogéodes. Le cortex est blanc à roux, avec un contact net, généralement persillé ou semblent se concentrer les spicules (en réalité ils sont simplement plus visibles que dans le cœur du nodule).</p> <p>Ce sous type est définis par défaut : il réunit les échantillons pour lesquels le décompte des quartz n'a pas été effectué et qui ne peuvent donc être rapprochés d'aucun des autres sous-types.</p> | | | | |
| Illustrations | figure 3, page 628 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 915.03 ; 915.61 ; 915.62 ; 915.63 ; 915.75 ; 915.76 ; 915.83 ; 915.93 ; 941.01 ; 941.02 ; 941.10 ; 941.11 ; 941.19 ; 941.20 ; 941.26 ; 941.27 ; 941.28 ; 942.01 ; 967.08 ; 967.11 ; 967.36 | | | | |

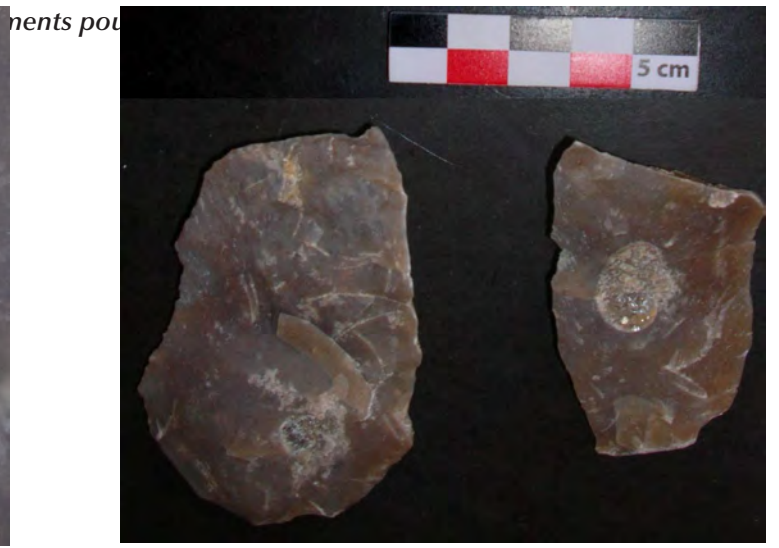
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 201A1 | AT | 4 | Convergence | 4 |
| Définition | ψ-mudstones, mixtes à pellets bien triés | | | | |
| Description | caractères partagés par tout les silex du type. Densité en arénite inférieure à 10 par cm ² | | | | |
| Illustrations | figure 3, page 628 : n ^{os} 5-6 et figure 4, page 630 : n° 1 | | | | |
| Gîtologie | 915.61 ; 915.63 ; 915.64 ; 915.65 ; 915.83 ; 941.01 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 201A2 | AT | 4 | Convergence | 4 |
| Définition | ψ-mudstones, mixtes à pellets bien triés | | | | |
| Description | caractères partagés par tout les silex du type. Densité en arénite supérieure à 10 par cm ² et indice granulométrique inférieur ou égal à 1. Sous-type présent dans les affleurements septentrionaux du mont Ventoux. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 915.61 ; 915.62 ; 915.76 | | | | |

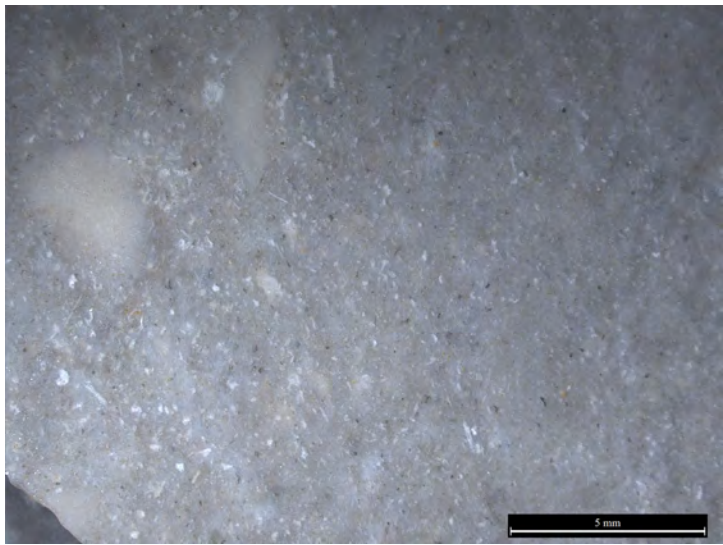
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 201A3 | AT | 4 | Convergence | 4 |
| Définition | ψ-mudstones, mixtes à pellets bien triés | | | | |
| Description | caractères partagés par tout les silex du type. Densité en arénite supérieure à 10 par cm ² et indice granulométrique supérieur à 1. Sous type présent dans les affleurements méridionaux des monts du Vaucluse. | | | | |
| Illustrations | figure 4, page 630 : n ^{os} 2-6 | | | | |
| Gîtologie | 941.01 ; 941.19 ; 941.20 ; 941.21 ; 941.22 ; 941.27 | | | | |



1 - 201B1 / Orbitolines



2 - 201B1 / Macro



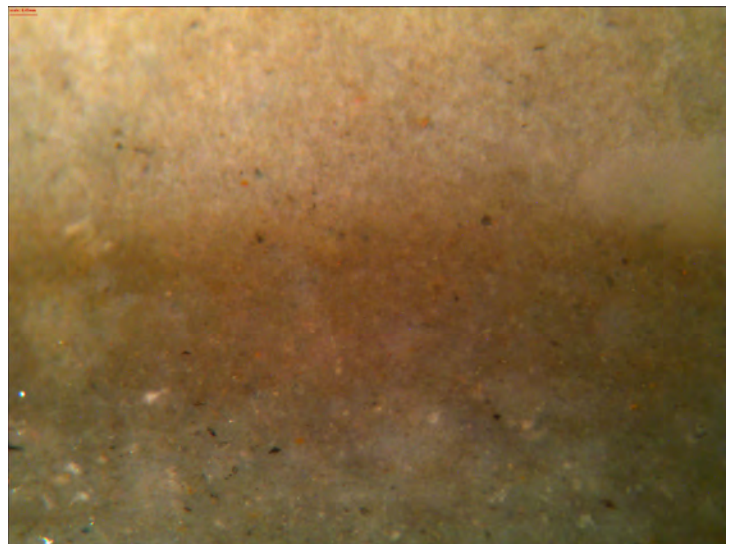
3 - 201B2 / Orbitolines



4 - 201B2 / Orbitolines



5 - 201B2 / Orbitolines



6 - 201B2 / Contact sous-cortical

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 201A4 | AT | 4 | Convergence | 5 |
| Définition | ψ-mudstones, mixtes à pellets bien triés | | | | |
| Description | <p>Le sous-type gris noir de Murs a été défini par D. Binder (Binder et al., 1997). Il correspond à un cas très particulier de silex blond-gris à l'origine ayant subi une coloration noire par imprégnation. Du point de vue des quartz détritiques ce sous-type est équivalent à 201A3.</p> <p>En plus des caractères communs à l'ensemble des sous-types du type 201-I, ces silex se caractérisent par leur couleur et par une zonation sous corticale particulière : un liseré plus translucide, légèrement plus clair, s'intercale entre le contact cortex-silex qui est microbréchiq ue et le cœur du silex. Provenant de gisements en position secondaires dans les <i>marnes et grès verts de Murs</i> (g2e), ils ont également un cortex particulier : pulvérulent, roux, parsemé de grains de sables (arénites) très roulés.</p> <p>Enfin, les silex de Murs se caractérisent par une présence plus abondante de pyrite, caractérisable en lame mince (Millot, 2011) associée à une signature géochimique particulière (Blet, 1999 ; Blet <i>et al.</i>, 2000).</p> | | | | |
| Illustrations | figure 5, page 632 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 941.18 | | | | |

Type 201B : ψ-wackestone

Le type 201B représente une variété plus importante que le type 201A. Ces sous-type, nous le verrons, sont souvent mieux localisés mais présentent parfois de fortes convergences entre eux. Le caractère commun à ces sous-types est la texture ψ-wackestone et une structure massive. Les éléments caractéristiques du Barrémo-bédoulien restent présents (spicules, pellets, Orbitolinidées, quartz détritiques).

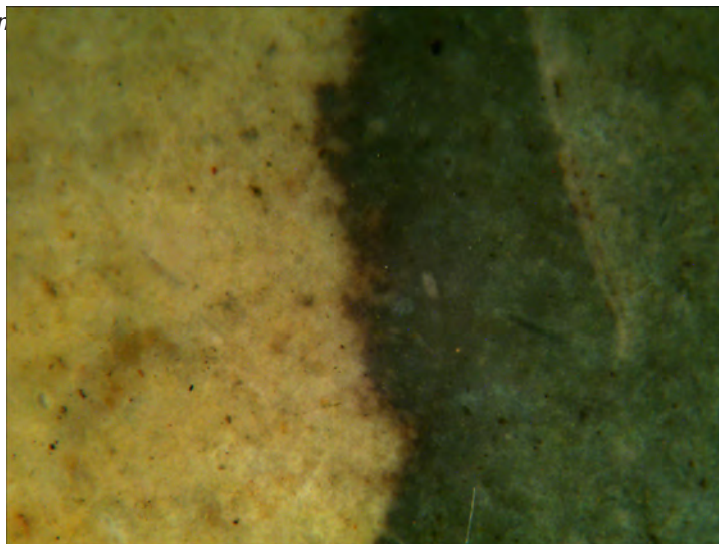
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 201B1 | AT | 3 | Convergence | 4 |
| Définition | ψ-wackestone à ψ-packstone, mixte à bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | La matrice est semitranslucide à translucide, le grain fin à moyen et le toucher sec à neutre. Les bioclastes sont abondants : spicules, Échinodermes, Orbitolinidés. Les pellets et quartz détritiques également. Les lames minces réalisées et étudiées par J. Millot (Millot, 2011) dans le cadre de l'ANR ProMiTraSil ont bien montré l'importance dans ces silex de grands cristaux de calcédoines qui les différencient nettement des autres sous-type de la famille. | | | | |
| Illustrations | figure 5, page 632 : n ^{os} 5-6 et figure 6, page 634 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | 915.04 ; 915.61 ; 915.64 ; 915.82 ; 941.02 ; 941.03 ; 941.10 ; 941.21 ; 941.22 ; 941.23 ; 941.24 ; 941.27 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 201B2 | AT | 3 | Convergence | 8 |
| Définition | ψ-wackestone, mixte à bioclastes. | | | | |
| Description | Gris à gris sombre, peu translucide à semi-translucide, à grain moyen-grossier. Les bioclastes sont abondants, en particulier les Orbitolinidées. | | | | |
| Illustrations | figure 6, page 634 : n ^{os} 4-6 | | | | |
| Gîtologie | 915.04 ; 915.72 ; 915.75 ; 915.76 ; 915.77 ; 915.83 ; 915.84 ; 942.04 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 201B3 | AT | 4 | Convergence | 9 |
| Définition | ψ-wackestone massif, mixte à bioclastes bien triés, | | | | |
| Description | Opagues à semitranslucides, à toucher neutre à gras, brillants, gris à gris-bleu. Ils se caractérisent par un biodétritisme fin et bien conservé (spicules, Échinodermes, Orbitolinidées plus rares). Les pellets sont abondants et les quartz détritiques également. Le cortex est blanc, en liaison diffuse et d'épaisseur variable. | | | | |
| Illustrations | figure 7, page 636 : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | 942.08 ; 942.13 | | | | |



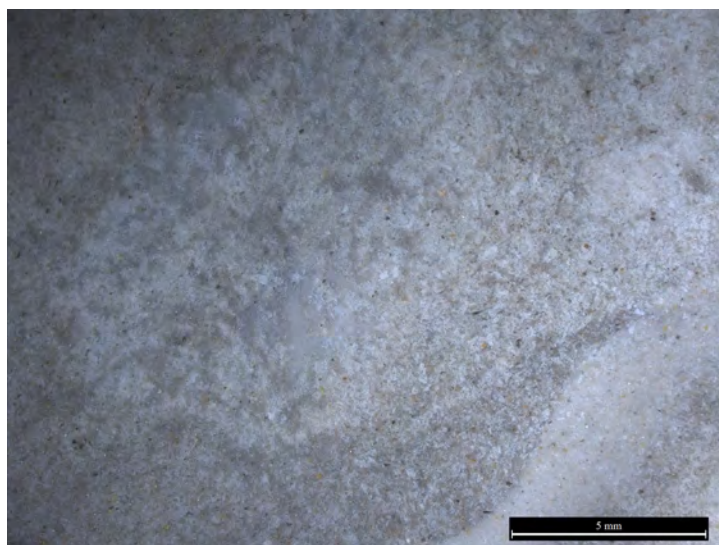
1 - 201B3 / ψ -wackestone massif



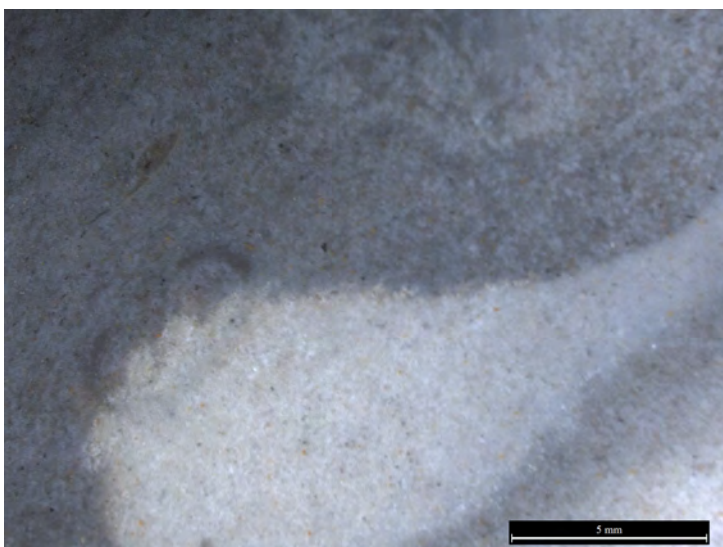
2 - 201B3 / Contact sous-cortical



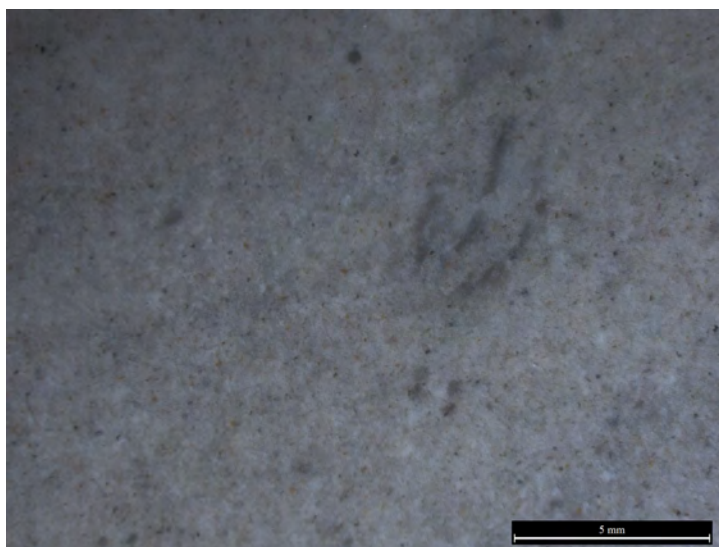
3 - 201B3 / ψ -wackestone massif



4 - 201B4 / ψ -wackestone massif éléments altérés



5 - 201B4 / Bioclaste altéré dans une matrice homogène



6 - 201B4 / Bioclaste altéré dans une matrice homogène

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 201B4 | AT | 4 | Convergence | 9 |
| Définition | ψ-wackestone massif, mixte à bioclastes moyennement triés | | | | |
| Description | Ce sous-type, défini par D. Binder (<i>Binder et al., 1997</i>) regroupe des silex, opaques à légèrement translucides, gris à gris bleus, à zonations concentriques diffuses et à grain fin, à cortex blanc à roux. La caractéristique principale de ces silex est l'altération importante des bioclastes qui sont généralement indéterminables. On remarque la présence d'Orbitolinidés, de fragments de bryozoaires et de coquilles diverses généralement altérées et à contours diffus. | | | | |
| Illustrations | figure 7, page 636 : n ^{os} 4-6 et figure 8, page 638 : n° 1 | | | | |
| Gîtologie | 915.66 ; 915.72 ; 915.76 ; 915.83 ; 915.93 ; 942.04 | | | | |

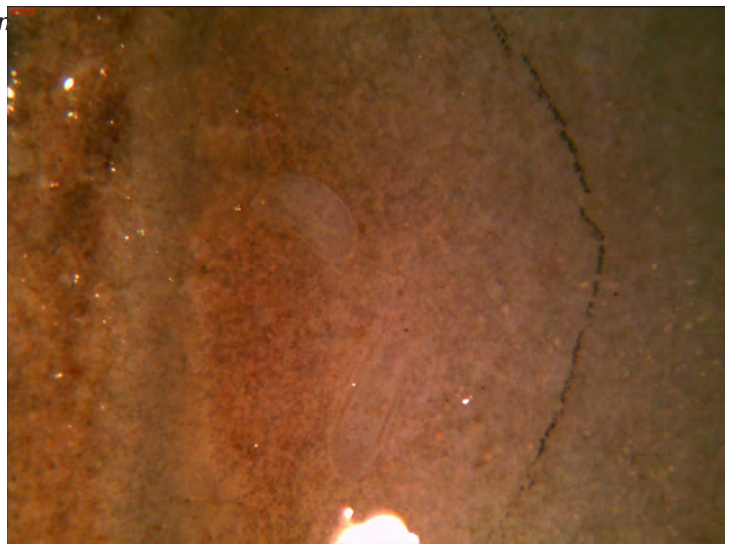
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 201B5 | AT | 1 | Convergence | 8 |
| Définition | -wackestones massifs, mixtes à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Ces silex sont gris, à zonation diffuse, secs à neutres, à grain très fin, translucides, à nombreux Orbitolinidées, à pellets et quartz détritiques très rares. Le cortex, demi-centimétrique, est une calcarénite finement bioclastique. Sous-type individualisé par D. Binder (<i>Binder et al., 1997</i>). | | | | |
| Illustrations | figure 8, page 638 : n ^{os} 2-3 | | | | |
| Gîtologie | 942.01 ; 967.05 ; 968.04 ; 968.16 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 201B6 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, mixte à pellets mal triés. | | | | |
| Description | Correspond à des silex provenant des calcaires bédouliens non urgoniens (n5). Blanc / gris à nuances bleutées, mat, opaques et sec (à peine translucides en surface), à grain moyen à cortex roux ou blanc centimétrique à liaison diffuse. Les pellets présents sont associés à de très abondants fragments de bioclastes indéterminables. | | | | |
| Illustrations | figure 8, page 638 : n° 4 | | | | |
| Gîtologie | 942.02 ; 942.14 ; 943.03 | | | | |

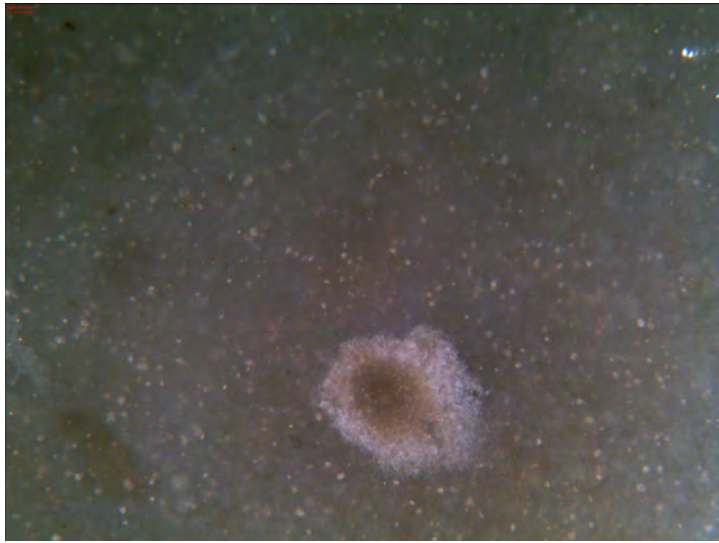


1 - 201B4 / Macro

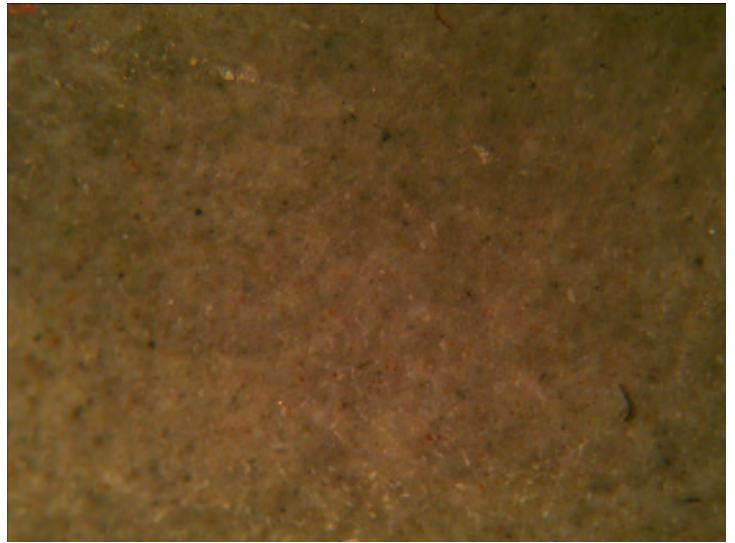
çal. Élémén



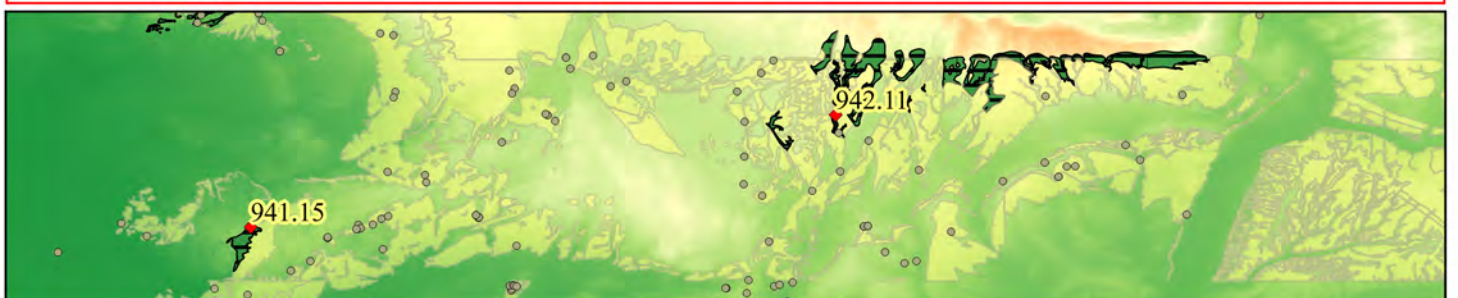
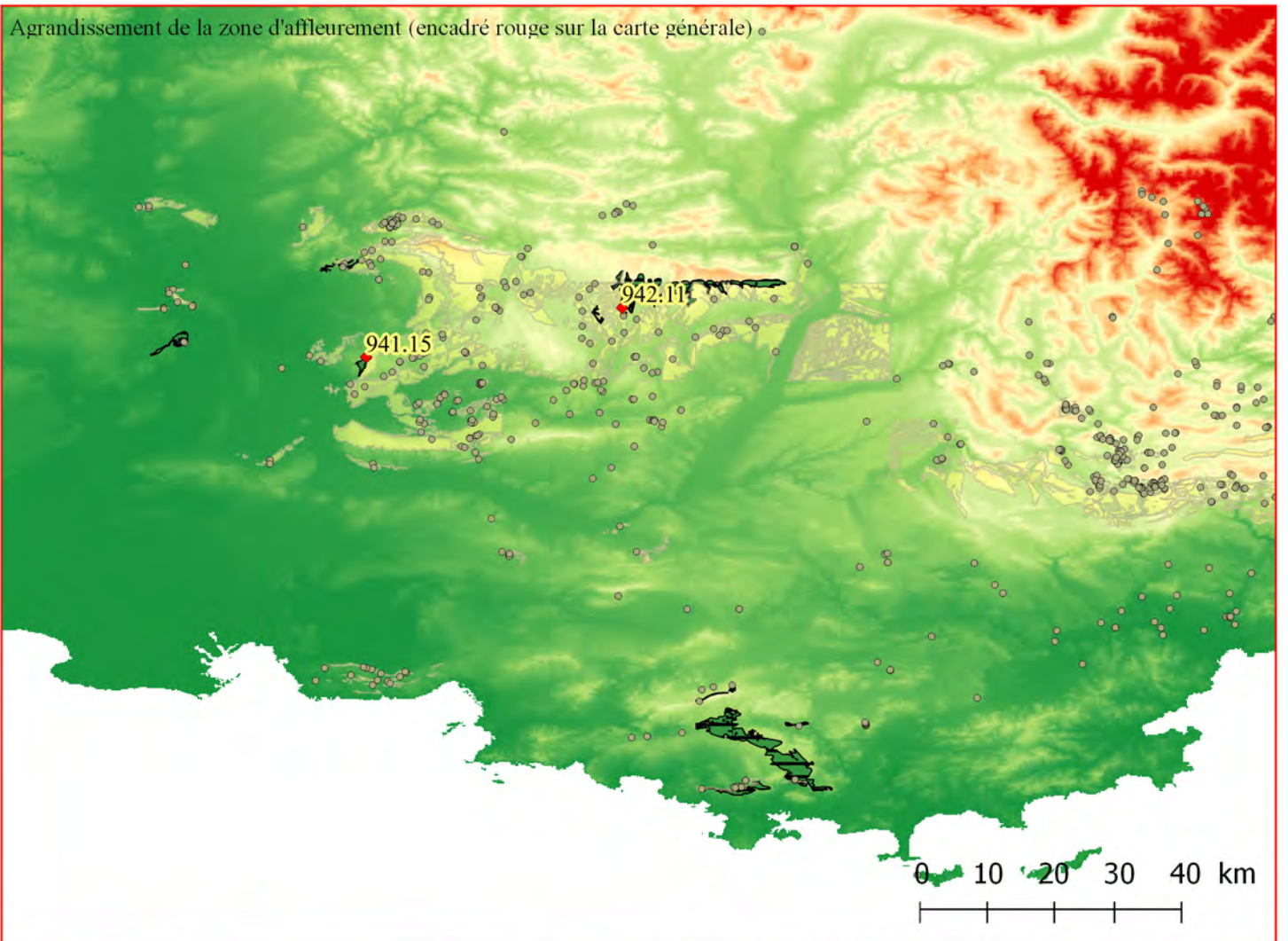
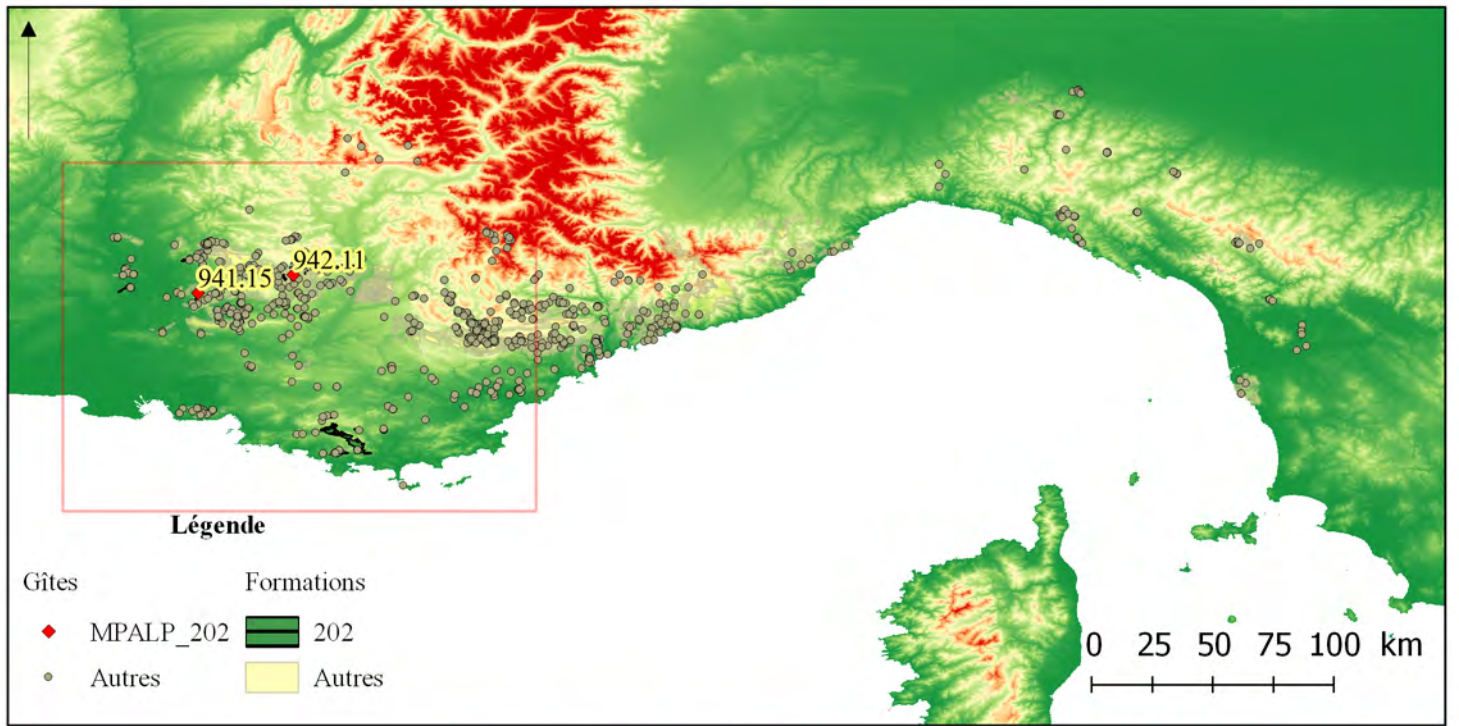
2 - 201B5 / Bioclastes



3 - 201B5 / Rares zones mieux silicifiées



4 - 201B6 / Chailles



640 *figure 9. Cartographie de la famille MPALP_202. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) ; zoom sur les gîtes connus dans le nord du Vaucluse (en bas)*

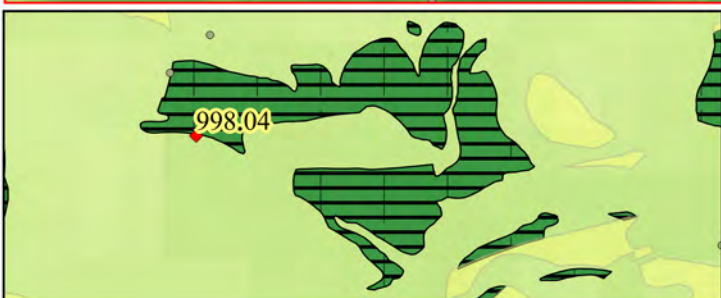
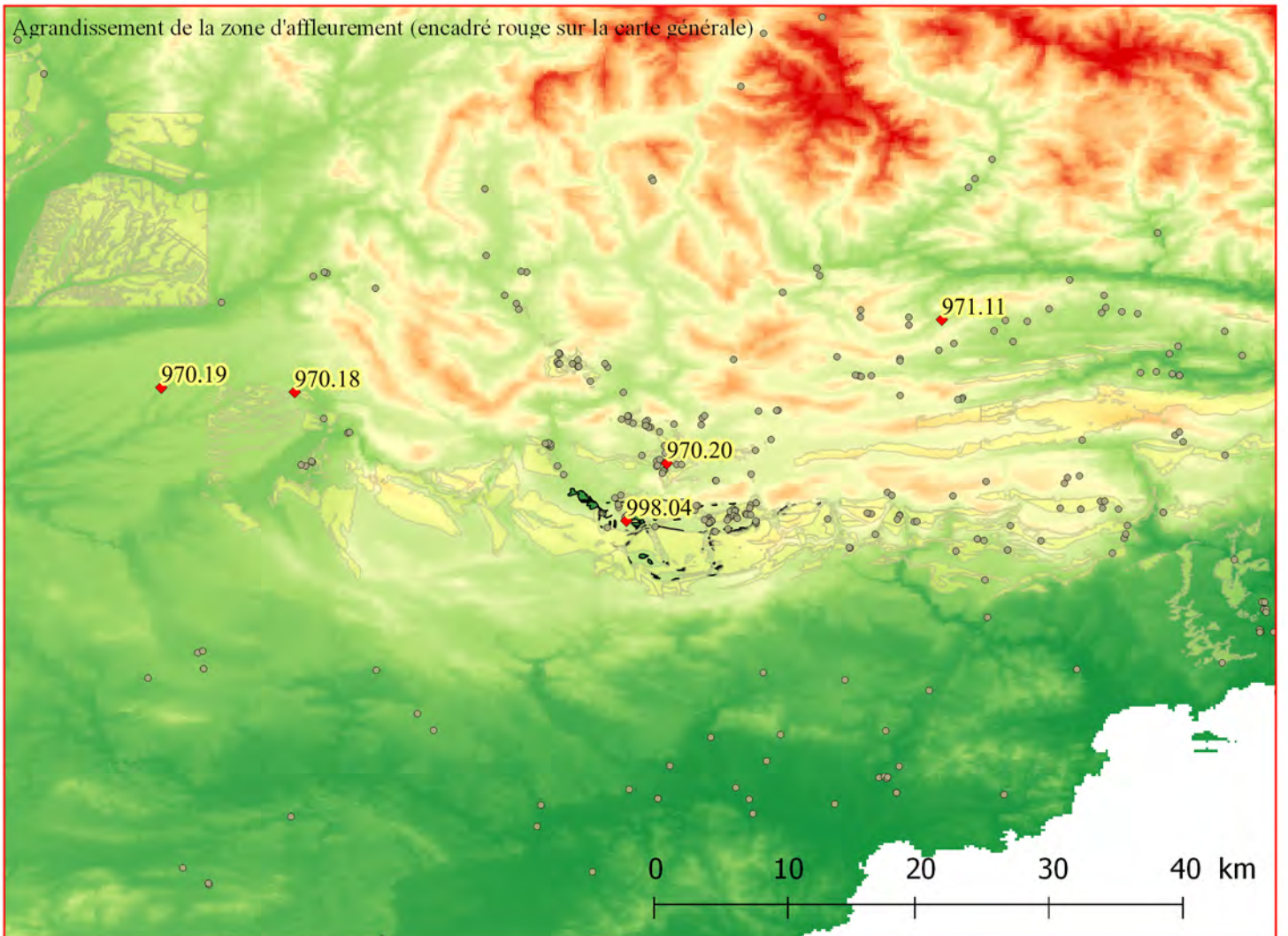
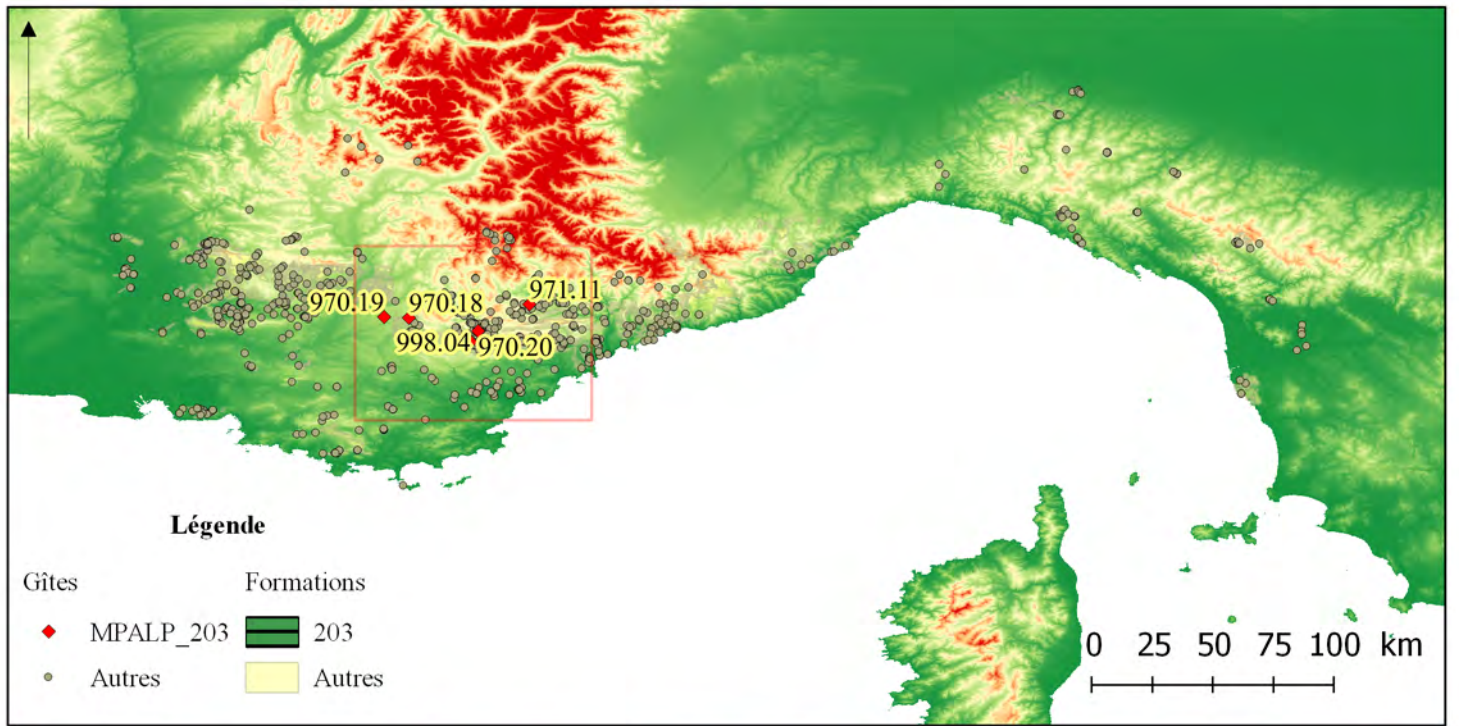
Famille 202 : Barrémien de Provence occidentale

- **Présentation générale**

Les chailles barrémiennes proviennent de la formation des **calcaires fins à silex, biomicrites** (n4 – *feuille 941 et 942*), au sein d'une séquence barrémienne qui se développe sur 200 à 250 mètre de puissance. Les calcaires à silex sont intercalés de calcaires argileux et représentent plusieurs épisodes successifs entre le Barrémien inférieur et supérieur (Blanc et al., 1973, 1975). Les calcaires à silex du Barrémien affleurent dans le nord Vaucluse et l'ouest des Alpes-de-Hautes-Provence, en continuité des calcaires bédouliens et barrémo-bédouliens. L'extension géographique des chailles barrémiennes est relativement mal définie, nos descriptions s'appuient sur un nombre réduit d'échantillons. Nous noterons leur présence aussi bien dans les parties orientale et occidentale de la formation.

- **Type 202A**

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 202A1 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-mudstone massifs microcristallins à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Ces chailles, blanches à grises, opaques et sèches contiennent des spicules monoaxones. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | | | | | |



642 *figure 10. Cartographie de la famille MPALP_203. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) ; zoom sur le seul affleurement connu en position primaire (en bas)*

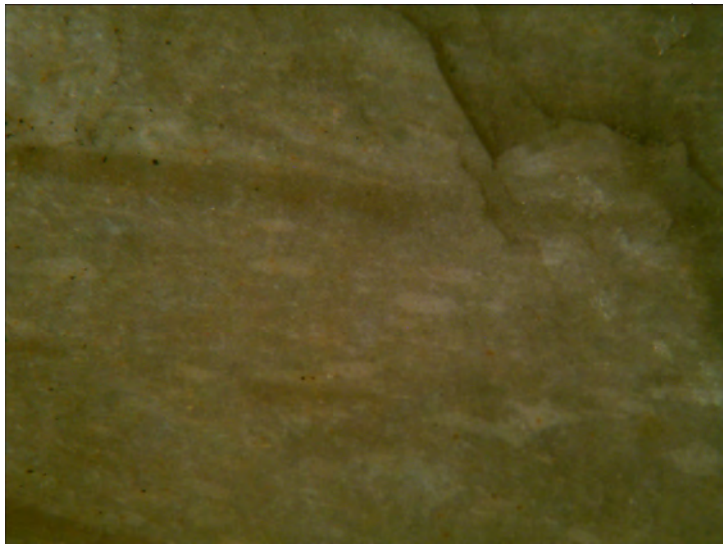
Famille 203 : Barrémien varois

• Présentation générale

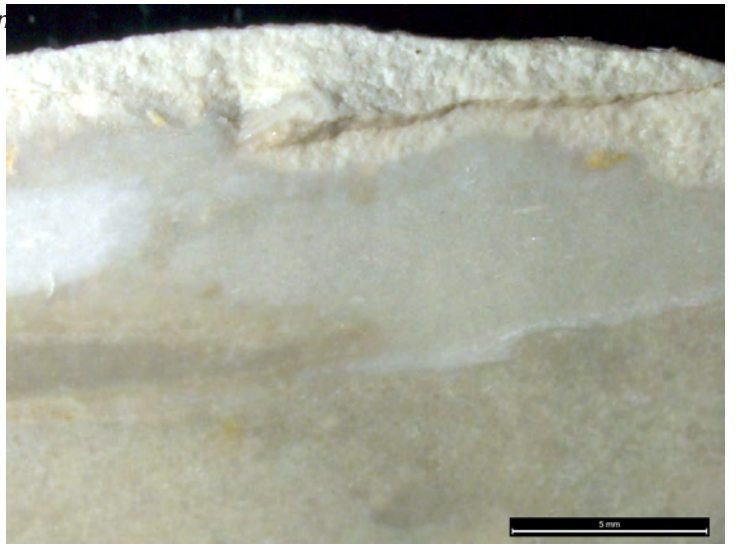
Ces silex proviennent de calcaires attribués au Barrémien (n4 – feuille 998) : calcaires blancs fossilifères à glauconie, en bancs à intercalations de marnes. Les silex se forment dans les bancs calcaires d'une alternance marno-calcaire régulière. Les bancs (moins de 10 cm d'épaisseur) sont parfois plus minces que les silex qu'ils contiennent. Les calcaires blancs barrémiens ont une extension importante. Ils affleurent de manière discontinue au nord de la feuille de Fayence (998) dans les alentours de Bargème (83). Ils se prolongent légèrement vers l'ouest dans le coin nord-est de la feuille de Canne-Grasse (999) puis vers le nord dans la feuille de Moustier Sainte Marie (970) ou ils sont carté n3b-4 « *Calcaires lités glauconieux Hauterivien supérieur—Barrémien* » (Kerckhove et Roux, 1978) et dans la feuille de Digne (944) ou ils sont carté n4 « *Olistolites de calcaires datés du Barrémien* » (Graciansky et al., 1982). La formation se prolonge vers le nord, dans la feuille de Castellane (971) la formation est noté n4-5 *Calcaires gris* (Kerckhove et Roux, 1976) puis dans la feuille d'Entrevaux (945) ou elle est carté n4 « *Barrémien. Calcaires argileux et calcaires* » (Campredon et al., 1980).

Les silex de la famille 203 ont une répartition en position primaire, dans leur formation, relativement limité au regard de l'extension importante de cette dernière. Il ne sont en effet connu que dans la zone la plus méridionale, aux alentours de Bargème. Cette répartition limitée peut être nuancée car ces silicifications, bien que repérées dès les prospections dirigées par D. Binder entre 1992 et 1994 (Binder et Guilbert, 1994), n'ont été individualisées et rattachées au Barrémien que plus récemment (Porraz et al., 2009), de nouvelles prospections ciblées pourraient élargir la zone d'extension de cette famille. La carte géologique signalant par exemple des silex dans la feuille d'Entrevaux (feuille n° 945 : Campredon et al., 1980).

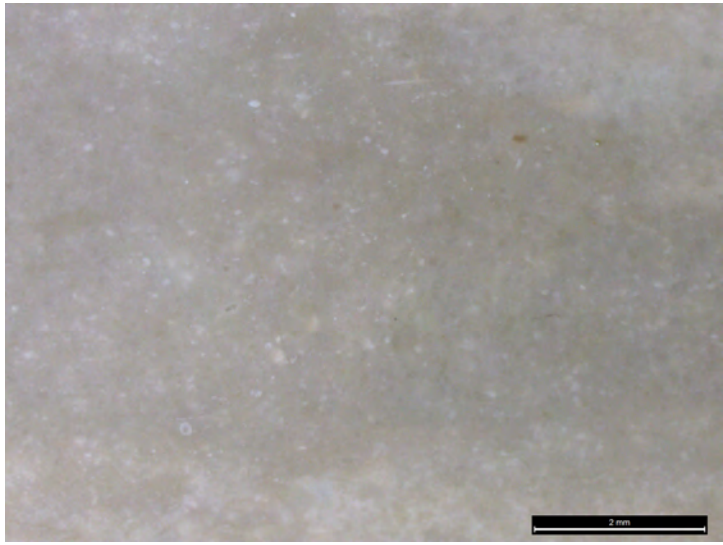
Les blocs disponibles dans les affleurements barrémiens sont des nodules lenticulaires souvent très aplatis, de dimensions limités (moins de 10 cm dans leur plus grande dimension). Ces dimensions limitées sont cependant contrebalancées par l'absence de fracturations. Le seul affleurement primaire connu se trouve en fond de vallon, les marno-calcaire ou se forment ces silex ont été fortement érodées et l'affleurement se présente donc comme un vaste épandage de surface ou les silex sont soit pris dans un banc de calcaire affleurant soit isolés ou pris dans un bloc de calcaire détaché du banc. Des galets de silex barrémiens ont pu être reconnus dans les poudingues mio-pliocènes de Valensole (m-p, feuille 970) plus à l'ouest. Ces occurrences restent rares et ne concernent que de petits galets (moins de 5 cm).



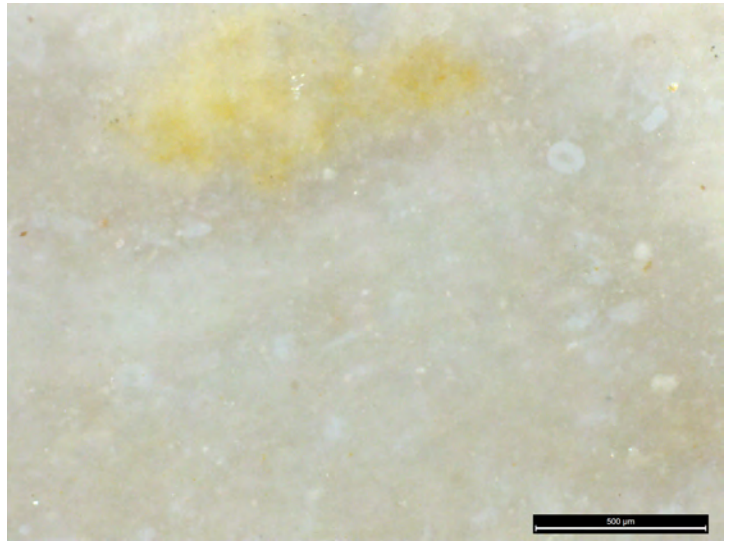
1 - 203A1 / ψ -wackestone lité à bioclastes



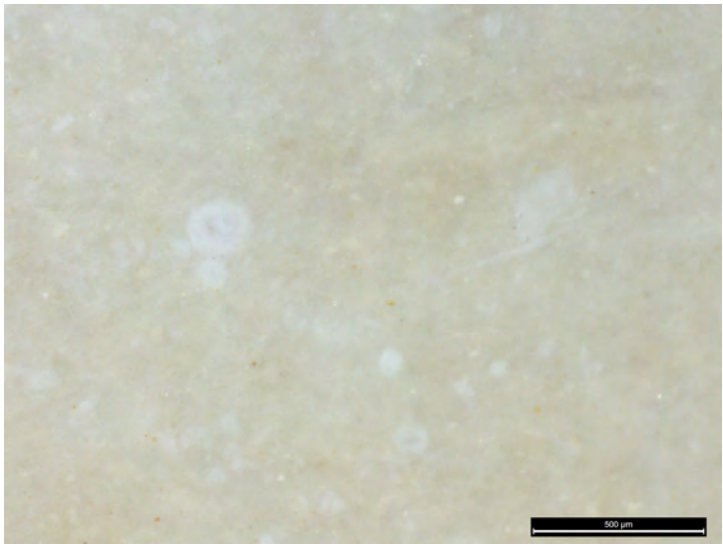
2 - 203A1 / Litage et contact sous-cortical



3 - 203A1 / Zone moins détritiques à petits éléments bioclastiques



4 - 203A1 / Zone moins détritiques à petits éléments bioclastiques



5 - 203A1 / Petits éléments bioclastiques

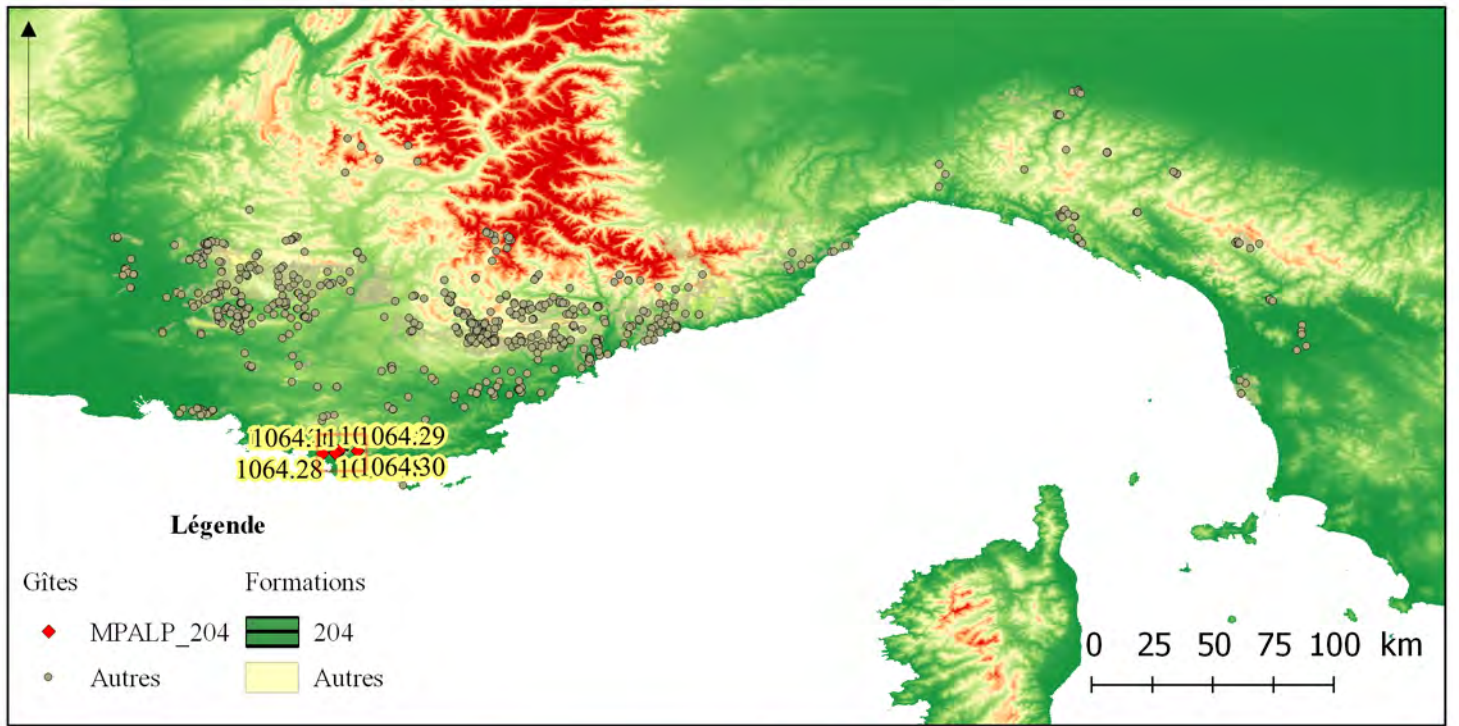


6 - 203A1 / Litage

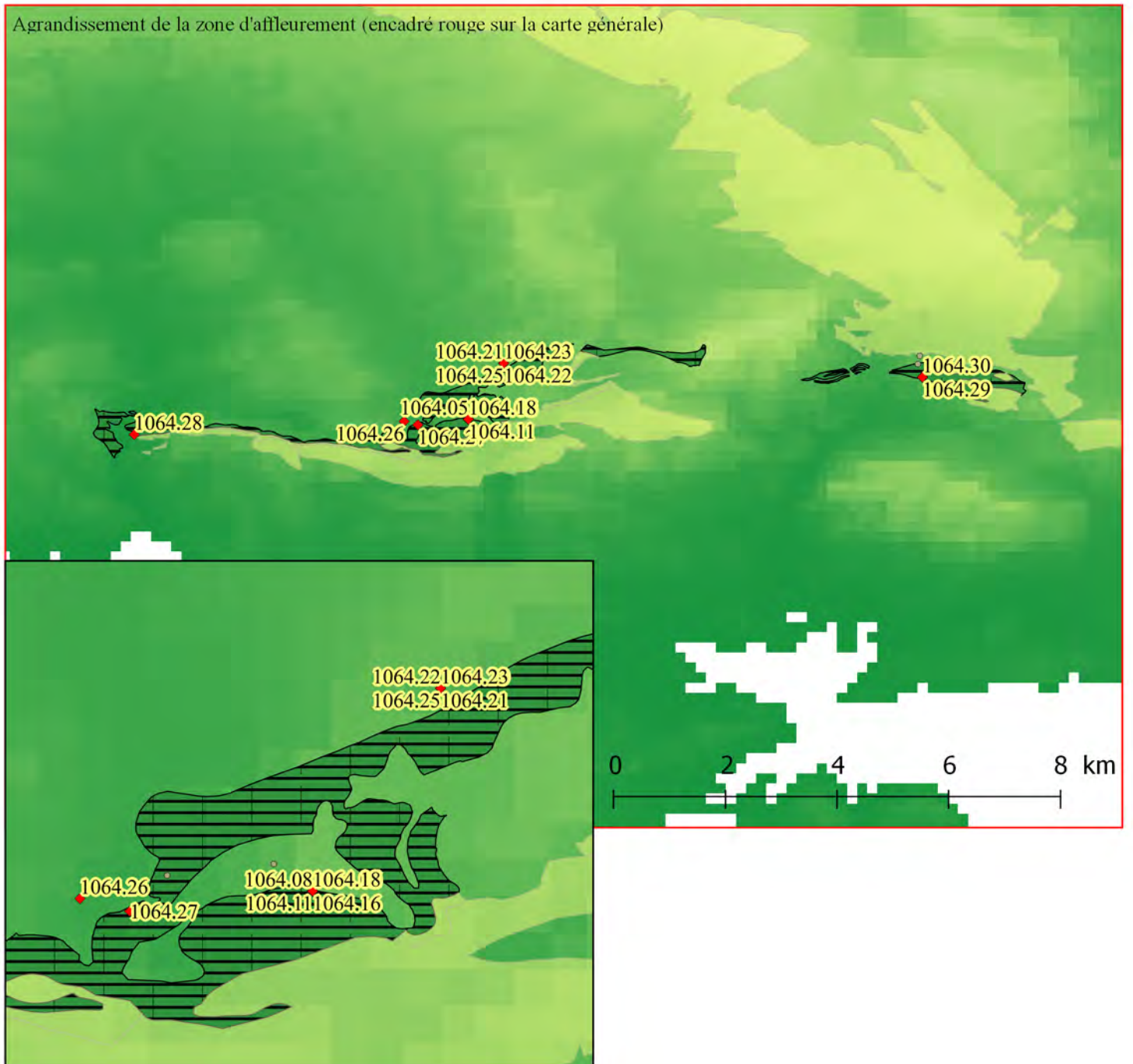
- Types et sous-type

Type 203A - Lités

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--------|
| Sous type | 203A1 | AT | 3 | Convergence | 3 et 8 |
| Définition | ψ-mudstone lité, mixte à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | La variabilité de ces silex, en position primaire ou secondaire, est très faible. Gris, à toucher gras, semitranslucides, ils sont marqués par la présence de foraminifères benthiques (Orbitolines). Le litage peut être net ou diffus selon les blocs. Quand il est net, il est défini par une alternance de lits blancs opaques à bioclastes bien visibles et de lits gris plus translucides. Quand il est diffus, il n'est marqué que par la présence d'accumulations de bioclastes qui font varier la texture, localement, vers un ψ-wackestone. | | | | |
| Illustrations | figure 11, page 644 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.18 ; 970.19 ; 970.20 ; 971.11 ; 998.04 | | | | |



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



646 *figure 12. Cartographie de la famille MPALP_204. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) ; zoom sur les principaux affleurements connus (en bas)*

Famille 204 : Aptien sud-provençal

• Présentation générale

L'Aptien est un étage du Crétacé inférieur qui comprend plusieurs sous-étages et faciès dont le Bédoulien et le Gargasien. Les formations de la zone d'Evenos (feuille 1064) appartiennent à un ensemble de formations où la distinction des sous-étages est difficile.

La famille des silex aptiens provient des différents faciès de la formation carté n6a (feuille 1064) qui se résume à une bande d'environ 16 km de long pour moins d'1 km de large dans un allongement est-ouest et centrée sur la commune d'Evenos (83) à moins de 10 km au nord de Toulon (83). Le sous-type principal (204A1) est vraisemblablement d'âge Bédoulien et est issu des *calcaires gris-noirs et jaunes verdâtres à silex*, les autres sont plus probablement gargasien et proviennent des *calcaires marneux et marnes noires vers l'ouest qui sont remplacés vers le nord par des grès glauconieux ; calcaires gréseux gris-noir en plaquettes et calcaires noirs compacts à chailles*. La formation n6a Les silicifications ont été échantillonnées dans l'ensemble de la formation. Cependant, les silex exploitables se concentrent dans la partie occidentale de celle-ci. Les échantillons provenant de l'ouest de la formation concernent principalement les niveaux bédouliens (*calcaires gris-noirs et jaunes verdâtres à silex*) alors que les silicifications relevées dans la partie Est concernent les faciès gargasien.

Cette famille recouvre donc une certaine diversité mais il existe des caractères invariant :

- silex (ou des chailles) massifs ;
- Orbitolines et spicules monoaxones ;
- quartz détritiques extrêmement rares et de granulométrie très fines (lutites exclusivement) ;
- couleur variant du noir au gris.

Les blocs disponibles dans la formation sont des nodules ovoïdes d'environ 5 cm de diamètre¹. Ces blocs ne sont pas fracturés ce qui contrebalance leurs dimensions limitées. Les calcaires aptiens s'intègrent dans une barre au relief marqué qui marque le premier relief important au nord de la ligne de rivage actuelle (sommet à environ 400 m). Ils affleurent légèrement au nord de la ligne de crête le long du vallon de la Jaume à environ 2,5 km au nord de la ligne de rivage actuelle. Aucune occurrence de ces silex dans les formations secondaires n'a été relevée à l'exception de galets de silex de sous-type 204A1 dans des éboulis quaternaires de la vallée de Cimaï à l'est d'Evenos. Ces silex ont donc une très forte résolution géographique. La formation elle-même se limite à une zone d'environ 30km² et le sous-type principal (204A1) se concentre à l'ouest de cette zone dans deux gîtes espacés de 5 km.

¹ Sauf précisions contraires, les commentaires qui suivent concernent principalement le sous-type 204A1 qui réunit les matières premières exploitables de la famille.



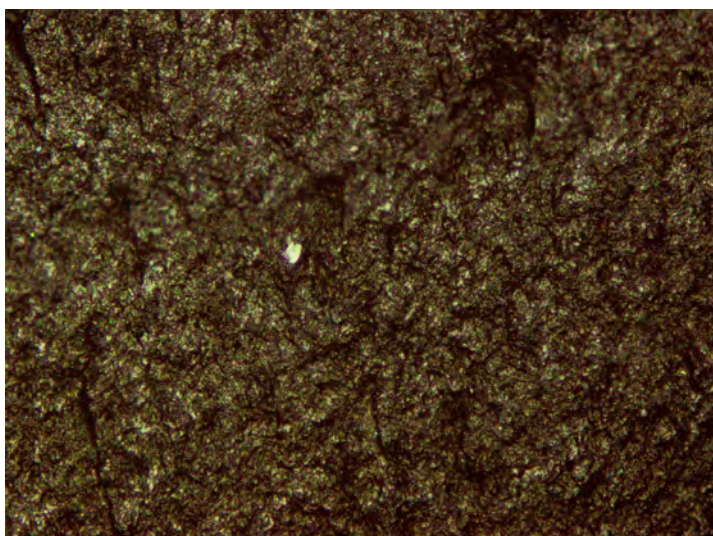
1 - 204A1 / ψ -mudstone massif



2 - 204A1 / Macro



3 - 204A1 / Orbitoline altérée



4 - 204A1 / Quartz détritique



5 - 204A1 / Bioclaste



5 - 204A2 / ψ -wackestone à spicules

- Types et sous-types

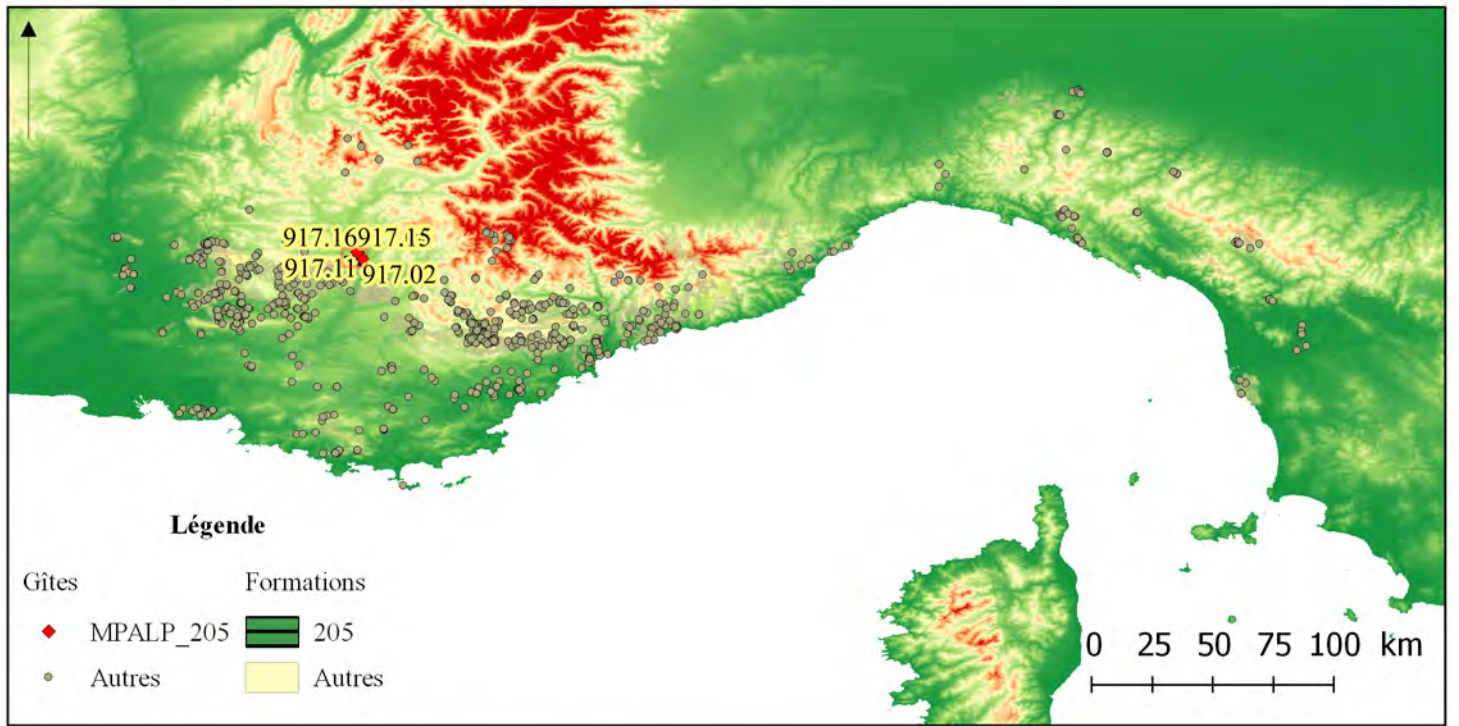
Type 204A : Mixtes

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 204A1 | AT | 4 | Convergence | 5 |
| Définition | ψ-mudstone massif, mixte à bioclastes rares bien triés. | | | | |
| Description | Noirs, parfois à zonation grise sous corticale, à grain très fins, à toucher gras, opaques à très légèrement translucides, brillants. Ils sont très homogènes, les éléments figurés sont rares et difficilement identifiables (diffus). On notera la présence de pellets rares, d'opagues noirs indéterminés, de spicules monoaxones et de rares Orbitolines. Les quartz détritiques sont rares et de granulométrie fine (lutites exclusivement). Les silex de ce sous-type ont un cortex roux à blanc souvent fin (moins d'un centimètre) et compact. L'aptitude à la taille de ces silex est généralement excellente. | | | | |
| Illustrations | figure 13, page 648 : n ^{os} 1-5 | | | | |
| Gîtologie | 1064.20 ; 1064.26 ; 1064.28 | | | | |

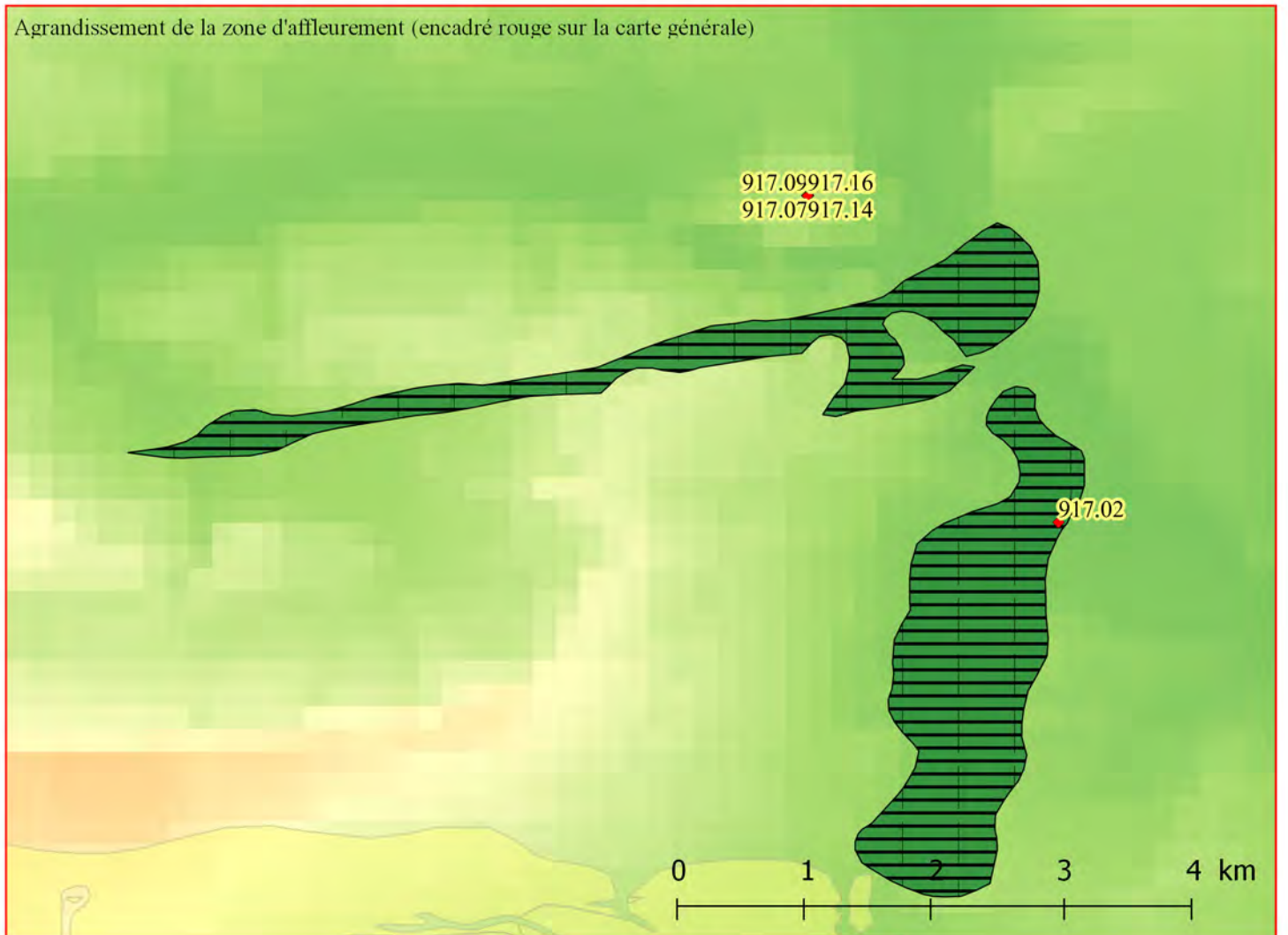
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 204A2 | AT | 1 | Convergence | 7 |
| Définition | ψ-wackestone massif, mixte à bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Noirs, semitranslucides, à toucher sec, ces silex biodétritiques à spicules monoaxones abondants et à fragments de bioclastes sont de qualité très médiocre. | | | | |
| Illustrations | figure 13, page 648 : n ^o 6 | | | | |
| Gîtologie | 1064.03 ; 1064.06 ; 1064.07 ; 1064.10 ; 1064.13 | | | | |

Type 204B : Microcristallins

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 204B1 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestones lité | | | | |
| Description | Le sous-type 204B1 lité se distingue uniquement par sa structure litée au sein du type microcristallin qui regroupe une variété importante de silex microcristallin, ψ-wackestones, gris à noirs. Ce sont des chailles, à toucher sec et grain moyen/grossier. Leur aptitude à la taille est très limitée (0 à 1). Ces chailles contiennent principalement des spicules, des Orbitolines et divers fragments de bioclastes. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 1064.12 ; 1064.15 | | | | |



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 205 : Bédoulien de MontGervis

• Présentation générale

Les silex du Bédoulien de MontGervis sont issus des **calcaires argileux à silex** (n5) de la feuille 917. Les silex de cette famille noirs à coloration jaune-dorée en raison de la présence irrégulière mais importante de pyrite authigène. Ces silex, généralement détritiques (spicules monoaxones, bioclastes altérés, orbitolines), sont des ψ -wackestones mixtes massifs à pyrite, pelloïdes et bioclastes. Ils marquent donc une formation dans des dépôts fortement organiques et riches en bioclastes, sans que l'apport détritique minéral soit important (milieu récifal ou pré-récifal).

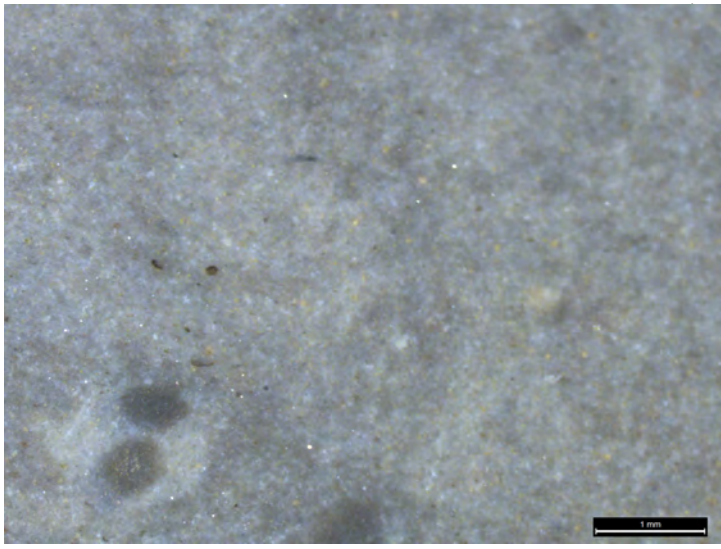
• Types et sous-types

Type 205A - Mixtes

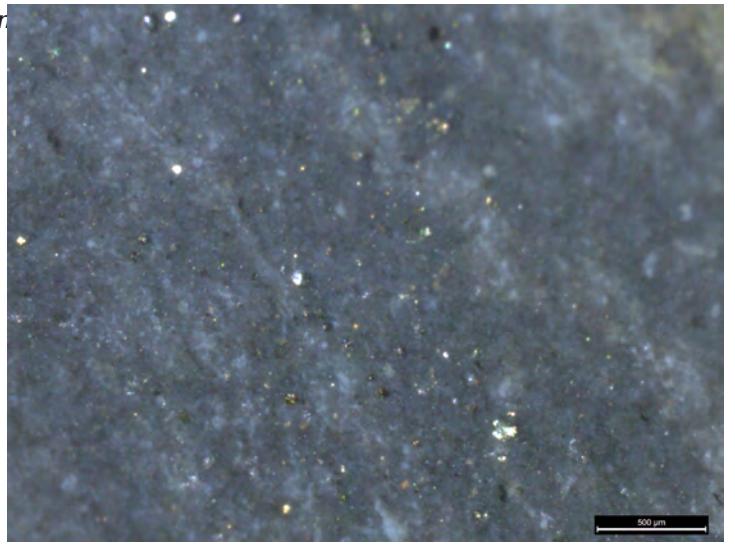
L'ensemble de ces silex sont de ψ -wackestones massifs à matrice mixte.

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 205A1 | AT | 4 | Convergence | 5 |
| Définition | ψ -wackestone massif, dysopaltone à pellets bien triés. | | | | |
| Description | Silex noir, très fin, matrice mixte à forte composante microcristalline. Pellets abondants concentrés dans la zone sous corticale brune infracentimétrique. Les quartz sont répartis dans l'ensemble du nodule. Le cœur du bloc est gris-noir à nuances bleutées et contient des grains noirs (MO) et de rares pellets. Les cristaux de pyrite automorphes cubiques sont abondants et diversement répartis dans la masse du silex. Différents bioclastes sont présents, irrégulièrement répartis dans le silex : spicules monoaxones, Orbitolinidées, fragments de coquilles, bryozoaires rares. | | | | |
| Illustrations | figure 15, page 652 : n ^{os} 1-6 ; figure 16, page 654 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | 917.02 ; 917.03 ; 917.05 ; 917.07 ; 917.09 ; 917.11 ; 917.12 ; 917.13 | | | | |

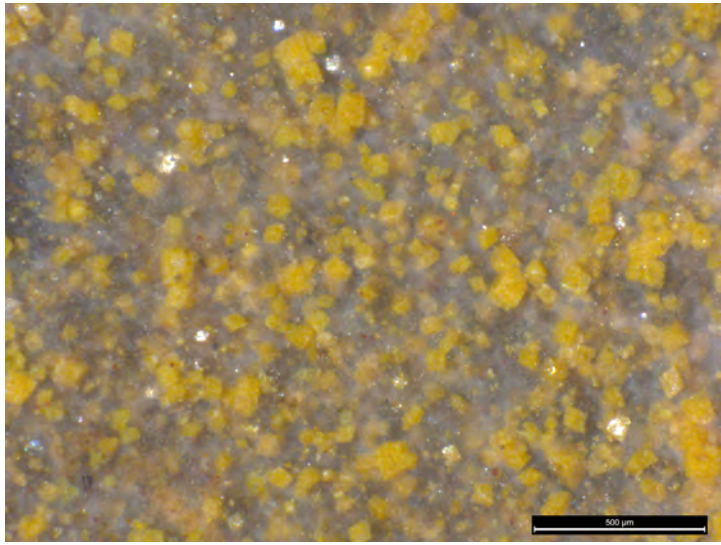
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 205A2 | AT | 2 | Convergence | - |
| Définition | ψ -wackestone massif gris-beige, mixte à pellets bien triés, | | | | |
| Description | caractérisé par la présence de phénocristaux de pyrite rhomboédriques très bien exprimés. Ces cristaux (noirs) viennent par ailleurs perturber la propagation de la fracture et sont emportés d'un bloc (la fracture ne s'y propage pas), formant soit un vide sur la surface négative, soit un relief sur la surface positive. | | | | |
| Illustrations | figure 16, page 654 : n° 3 | | | | |
| Gîtologie | 917.08 | | | | |



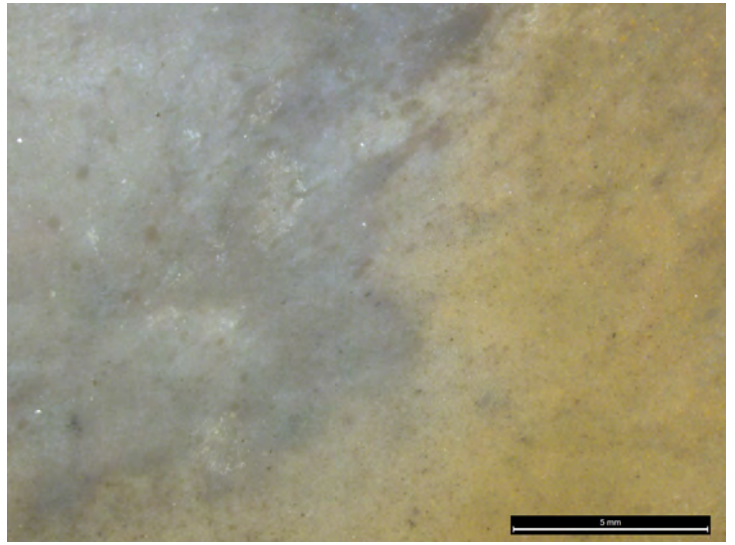
1 - 205A1 / ψ -wackstone massif



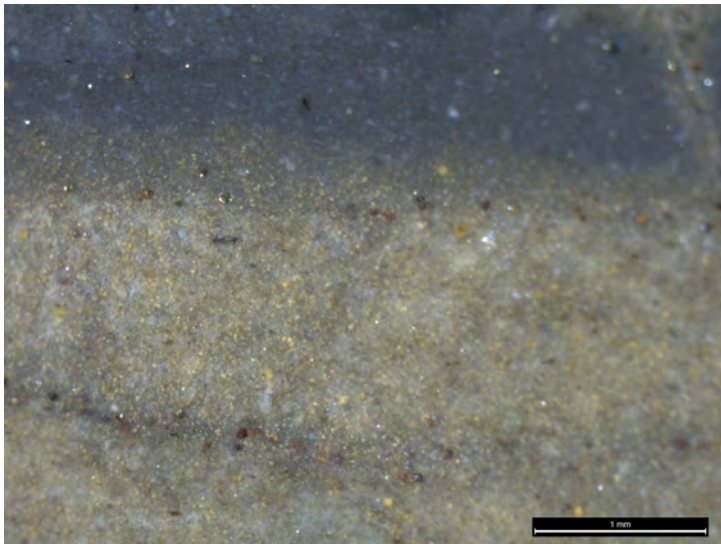
2 - 205A1 / Cristaux néoformés



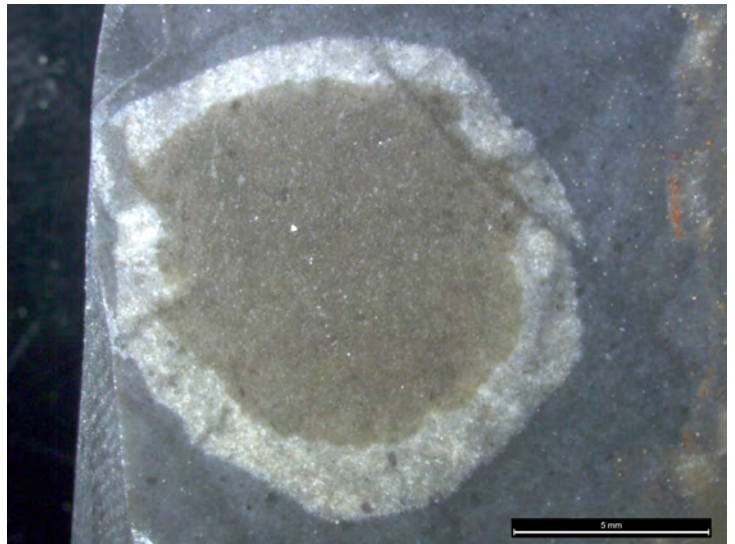
3 - 205A1 / Cristaux néoformés



4 - 205A1 / Zonations diffuses

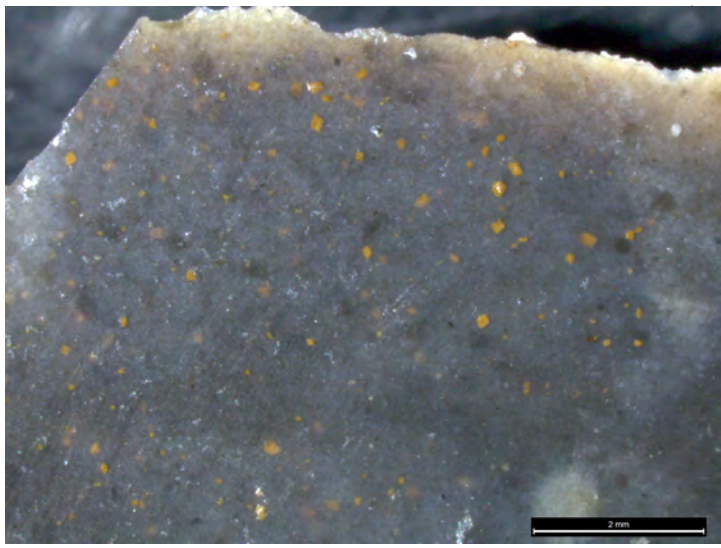


5 - 205A1 / ψ -wackstone massif

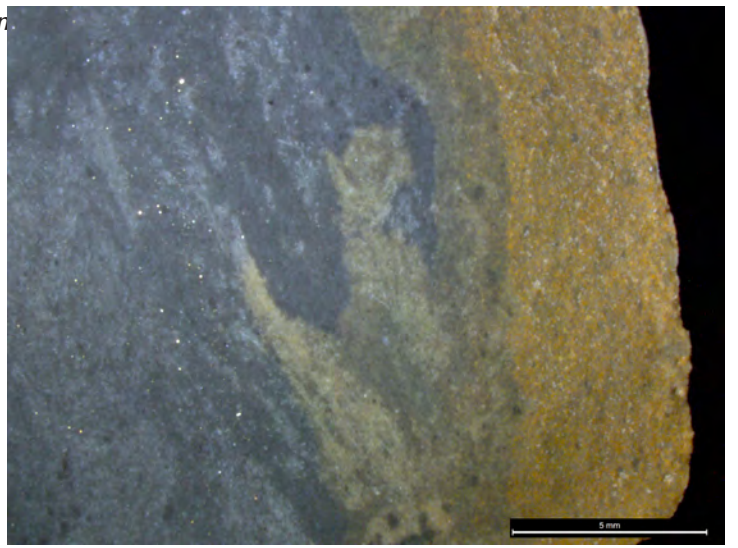


5 - 205A1 / Bioclaste

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 205A3 | AT | 4 | Convergence | 5 |
| Définition | ψ-mudstone massif, mixte à bioclastes (spicules monoaxones) bien trié. | | | | |
| Description | Les pellets et la pyrite sont plus abondants en sous corticales et se raréfient au cœur du silex. Les spicules sont monoaxones, grêles, régulièrement répartis dans le silex. Ce sous-type est relativement proche de 205A1 mais s'en différencie par l'homogénéité du bioclastisme (spicules monoaxones presque uniquement). | | | | |
| Illustrations | figure 16, page 654 : n ^{os} 4-6 | | | | |
| Gîtologie | 917.17 | | | | |



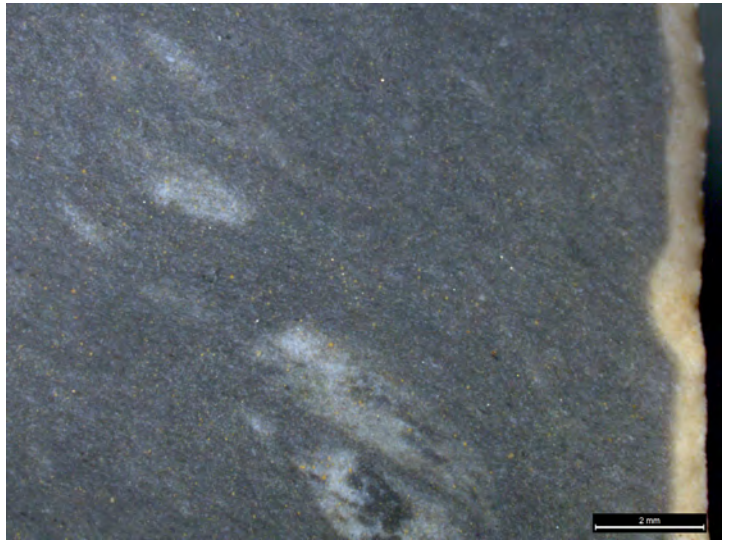
1 - 205A1 / Cristaux néoformés



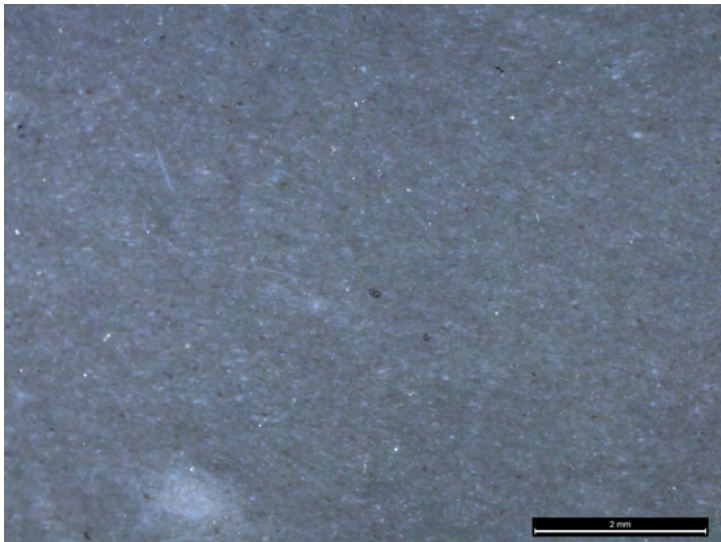
2 - 205A1 / Zonation sous-corticale



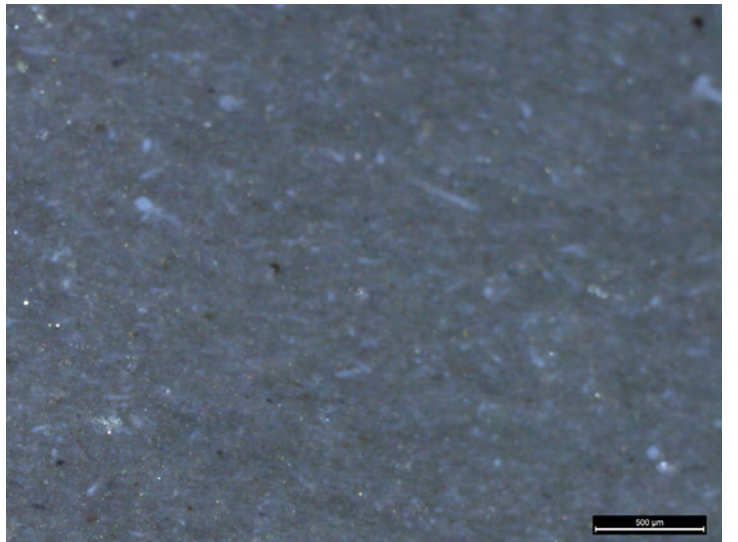
3 - 205A2 / Phénocrystal néoformé



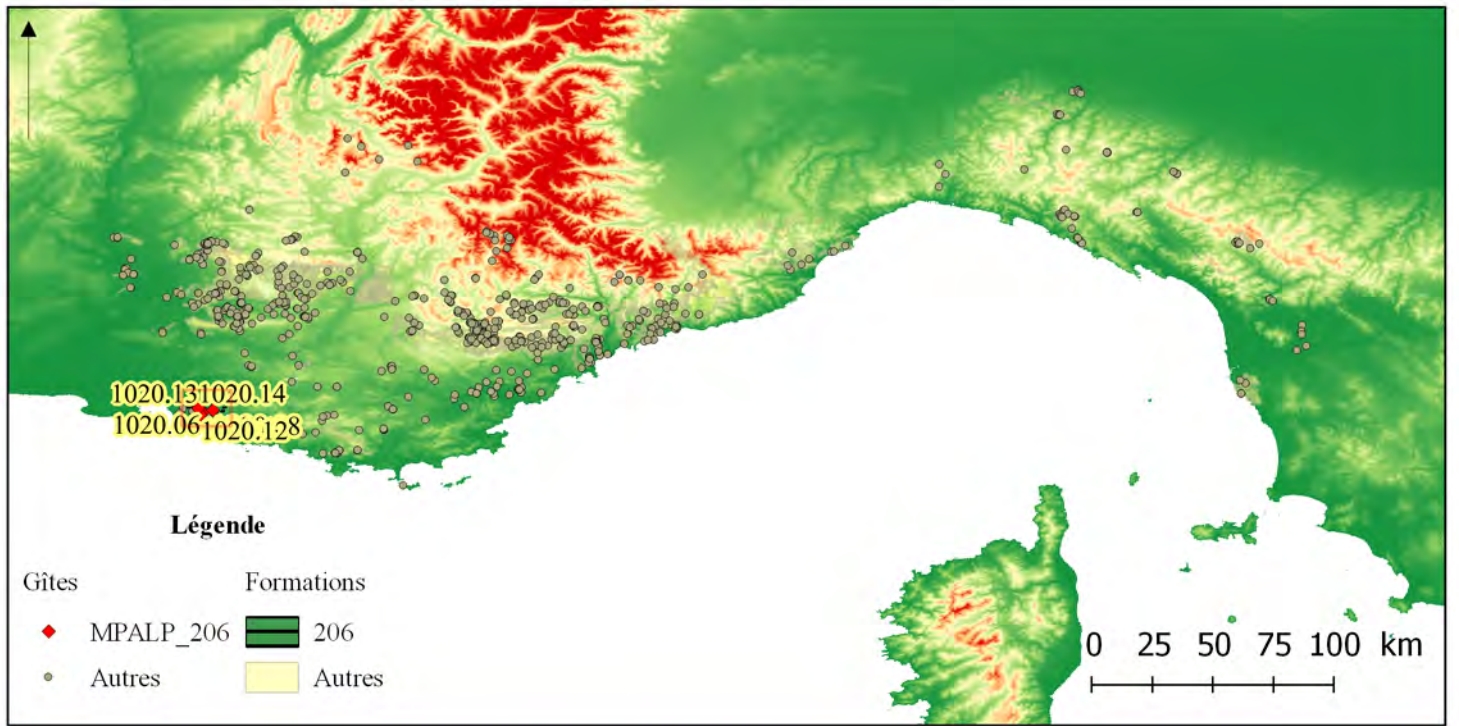
4 - 205A3 / Contact sous-cortical



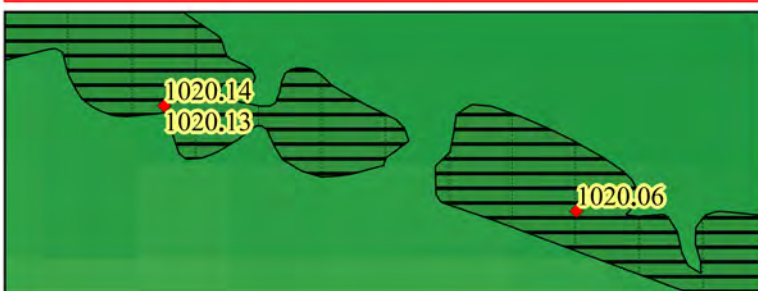
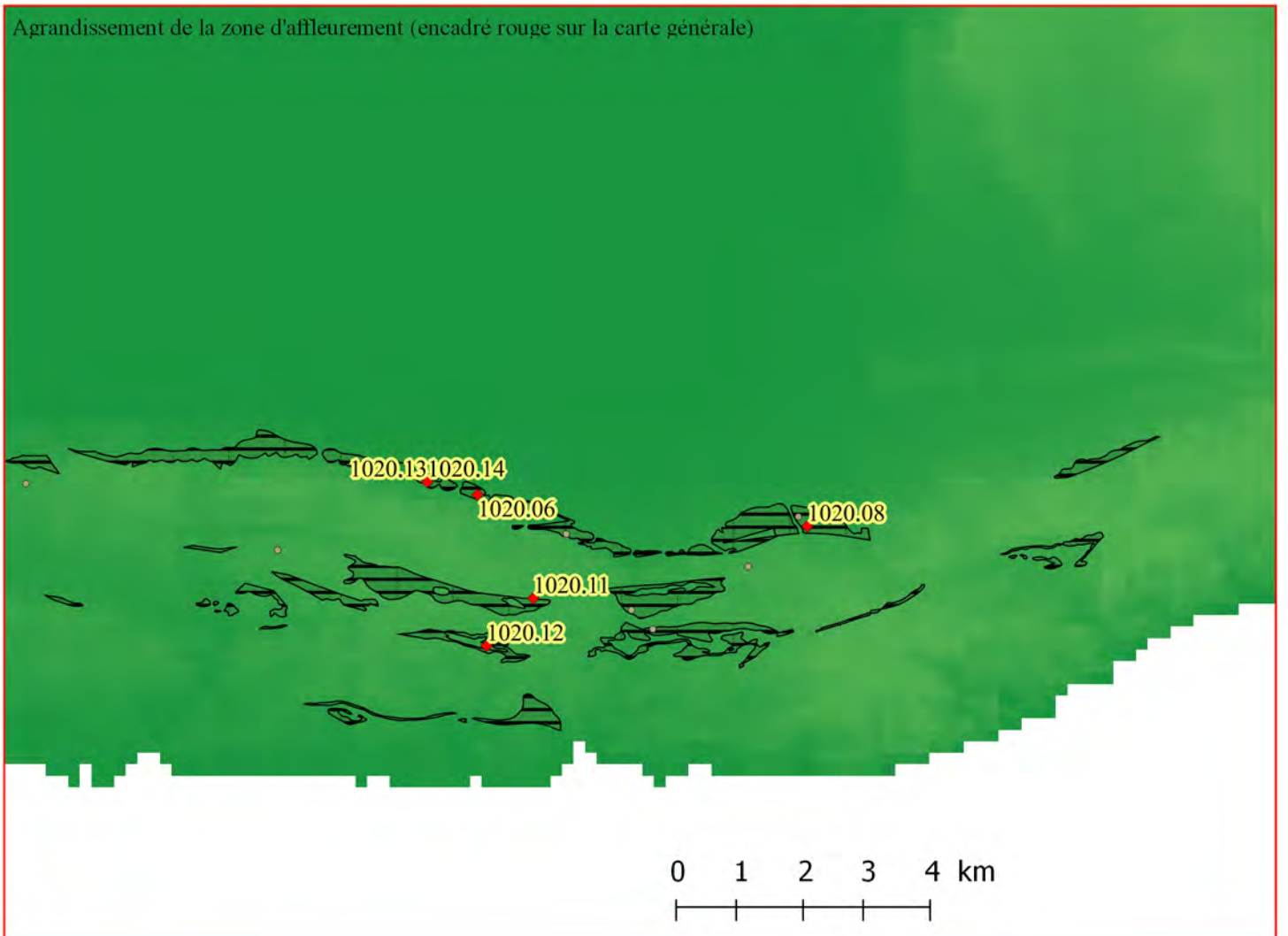
5 - 205A3 / ψ -wackstone massif, spicules monoaxones grêles



5 - 205A3 / Bioclastes



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



656 *figure 17. Cartographie de la famille MPALP_206. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) et zoom sur le nord-ouest de la formation (en bas).*

Famille 206 : Bédoulien de Chateauneuf-les-Martigues

• Présentation générale

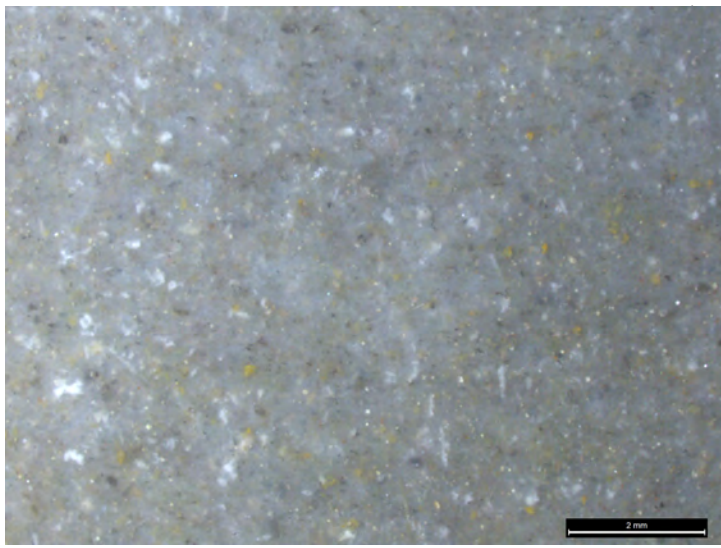
Les calcaires bédoulien n5 de la feuille 1020 sont des calcaires argileux à passées bioclastiques, riches en silex et se développant sur une puissance de 40-50 m. Cet aspect concerne le chaînon de la Nerthe qui s'étend sur environ 15 km le long d'une bande nord-ouest / sud-est pour une largeur de moins de 3 km. Dans cette zone, les sous étages du Bédoulien sont indiscernables et le faciès urgonien ne peut être individualisé. Les silex qui s'y forme sont des ψ -mudstones ou des ψ -wackestones massifs, mixtes à pellets. Ils sont secs, gris sombre à noirs. Le cortex est blanc à roux, peu épais, en liaison nette ou diffuse, souvent persillée. Le détritisme est constitué de pellets, de quartz peu abondants, de spicules monoaxones, de rares Orbitolinidées et de fragments de bioclastes de petites dimensions (arénites).

• Types et sous-type

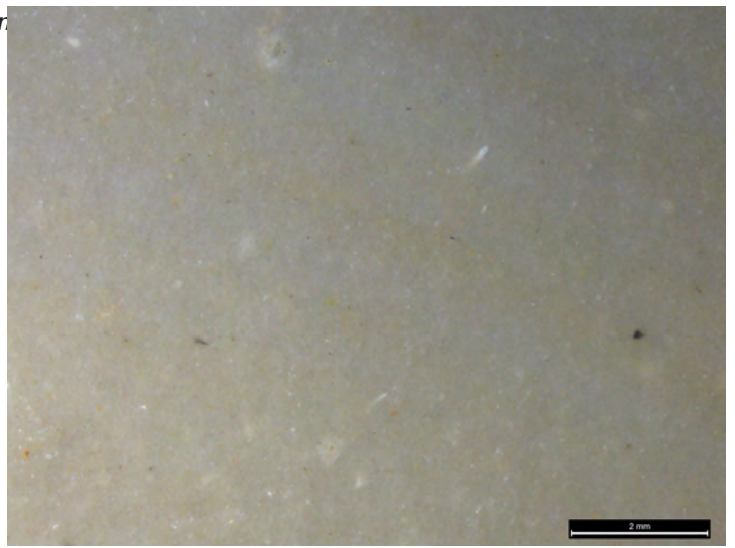
2.1.1 Type 206A – Mudstones

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 206A1 | AT | 4 | Convergence | 5 |
| Définition | ψ -mudstone à ψ -wackestone massif, mixte à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Silex gris semi-translucide, grain très fin. Présence de grains divers, altérés, en lutites. Cortex blanc, compact siliceux, contact diffus. Silex parfois zoné, certaines zones ayant une texture <i>f.</i> microcristalline. Les bioclastes sont rares (spicules) et très altérés, le détritisme est dominé par les pelloïdes. Ces silex peuvent être de très bonne qualité. | | | | |
| Illustrations | figure 18, page 658 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 1020.06 ; 1020.08 ; 1020.13 ; 1020.14 | | | | |

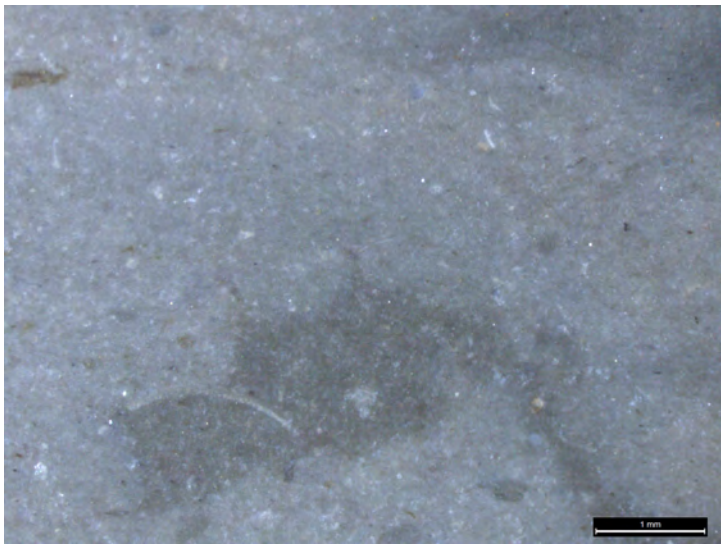
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 206A2 | AT | 2 | Convergence | 5 |
| Définition | ψ -mudstone massif, microcristallin à bioclastes (spicules monoaxones grêles, foraminifères benthiques - fusulinidés) bien triés. | | | | |
| Description | Gris, sec, opaque à grain fin et régulier, fracture légèrement rugueuse. Ce sous-type reste relativement proche du précédent dont il constitue une variante moins bien silicifiée. | | | | |
| Illustrations | figure 19, page 659 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 1020.06 ; 1020.08 | | | | |



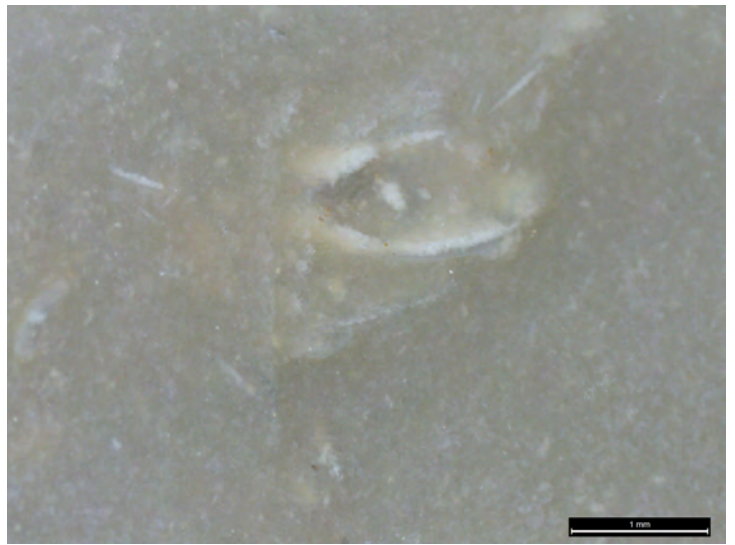
1 - 206A1 / ψ -wackstone massif



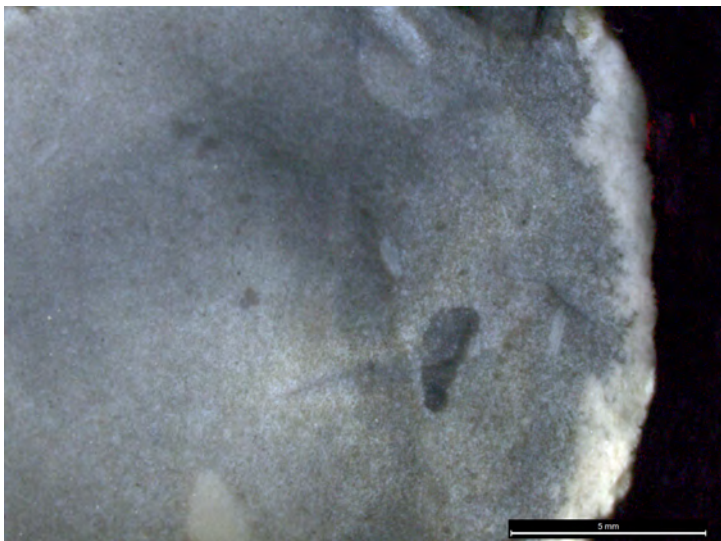
2 - 206A1 / Éléments figurés (spicules grèles, grains noirs)



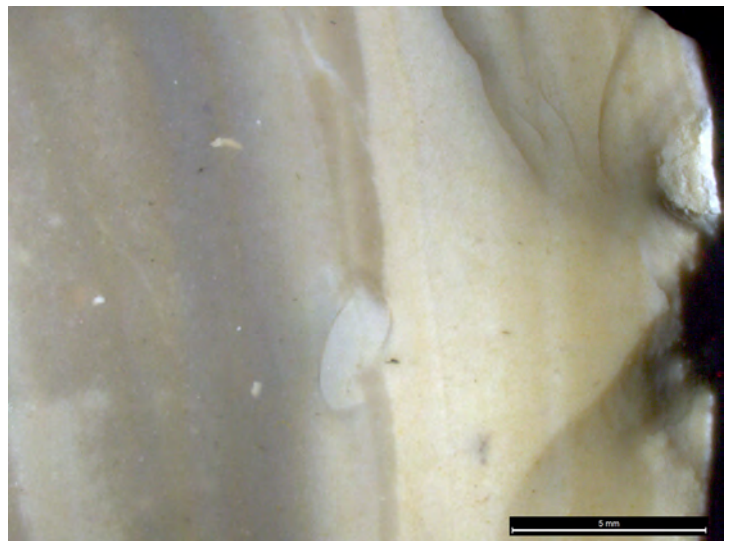
3 - 206A1 / Divers éléments détritiques



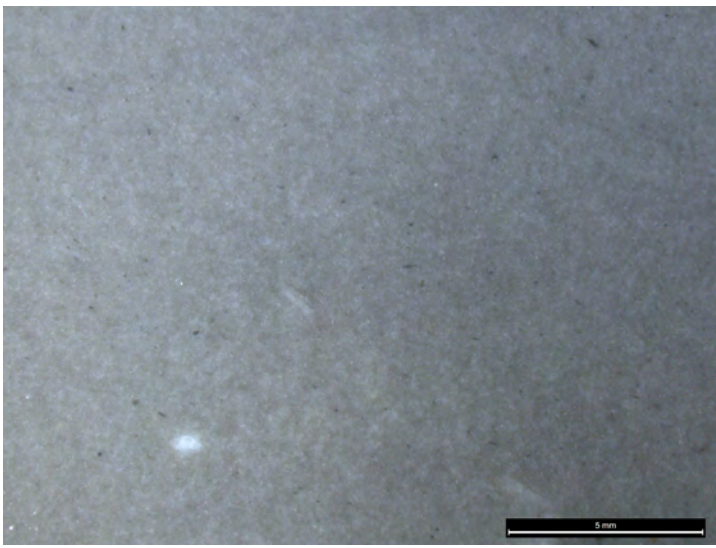
4 - 206A1 / Serpule



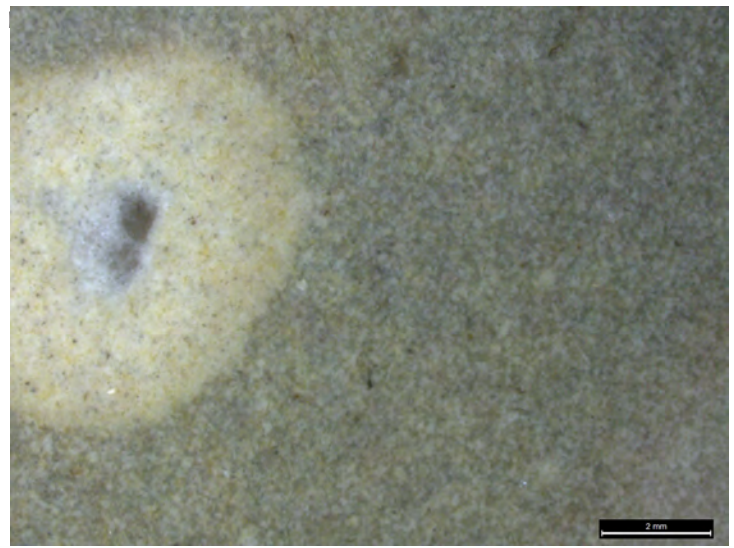
5 - 206A1 / Contact sous cortical



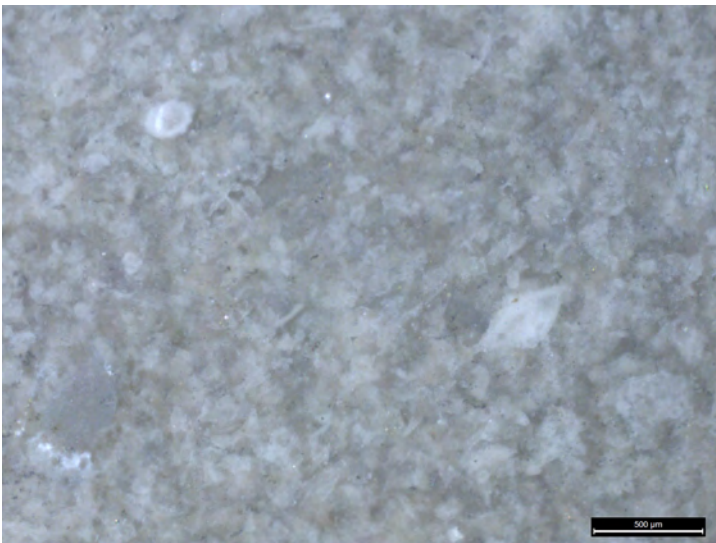
6 - 206A1 / Contact sous cortical



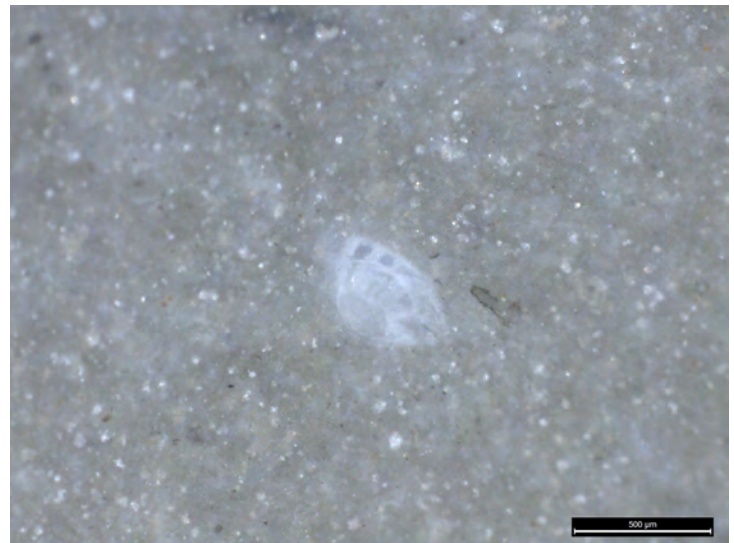
1 - 206A2 / ψ -mudstone massif homogène



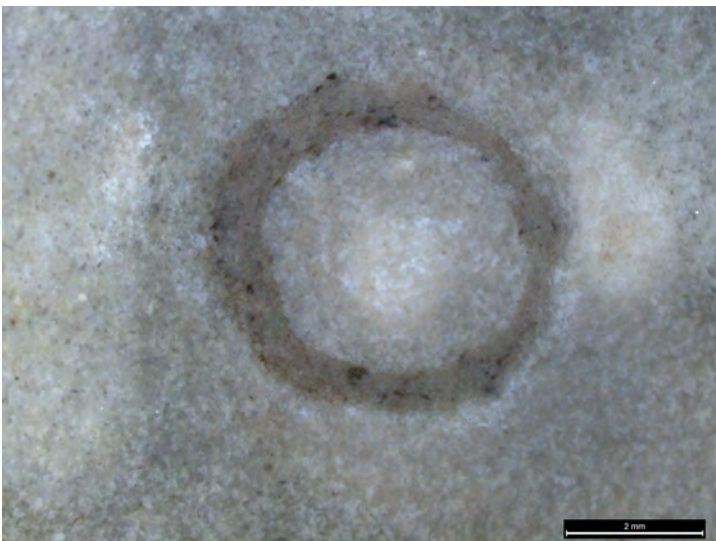
2 - 206A2 / ψ -mudstone massif homogène



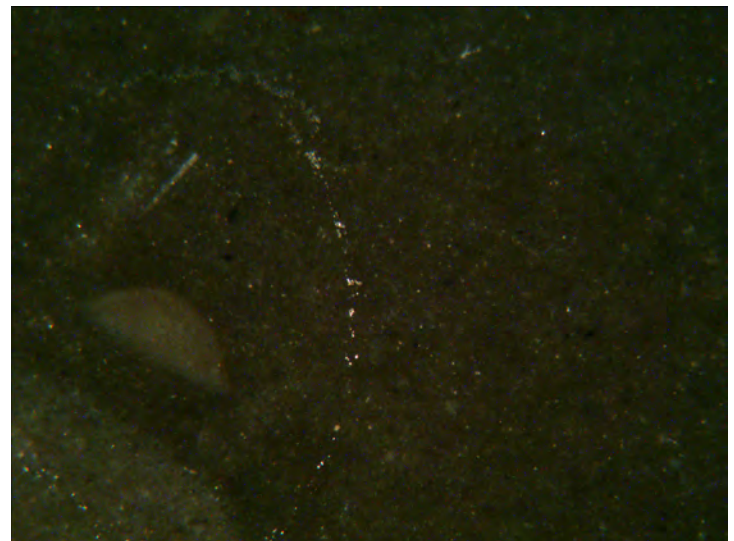
3 - 206A2 / Divers éléments détritiques diffus et foraminifères planctoniques



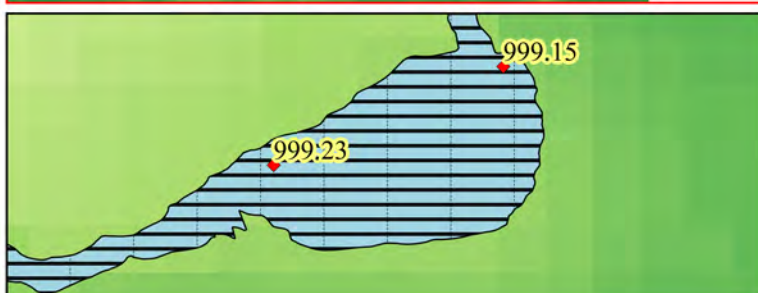
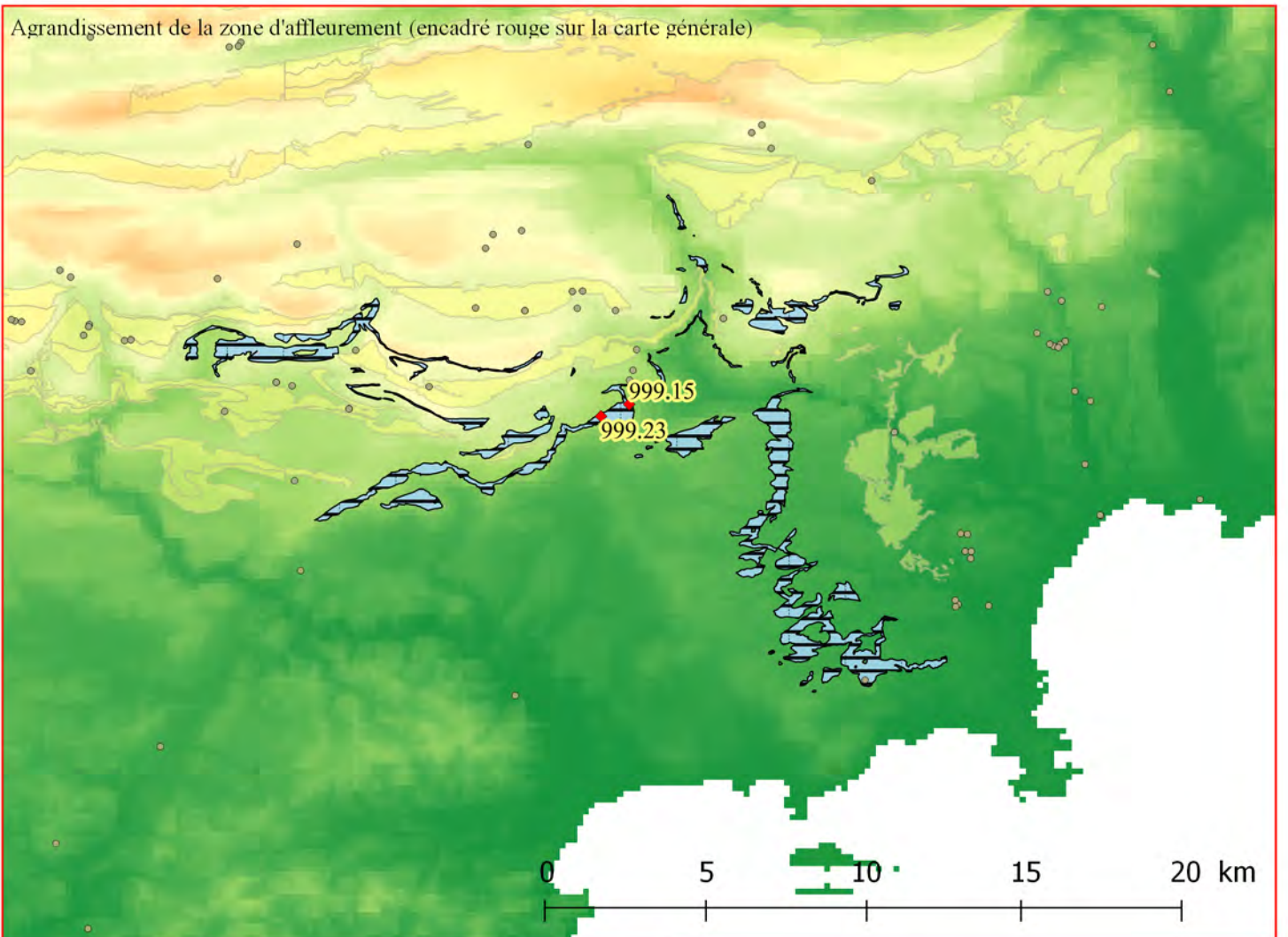
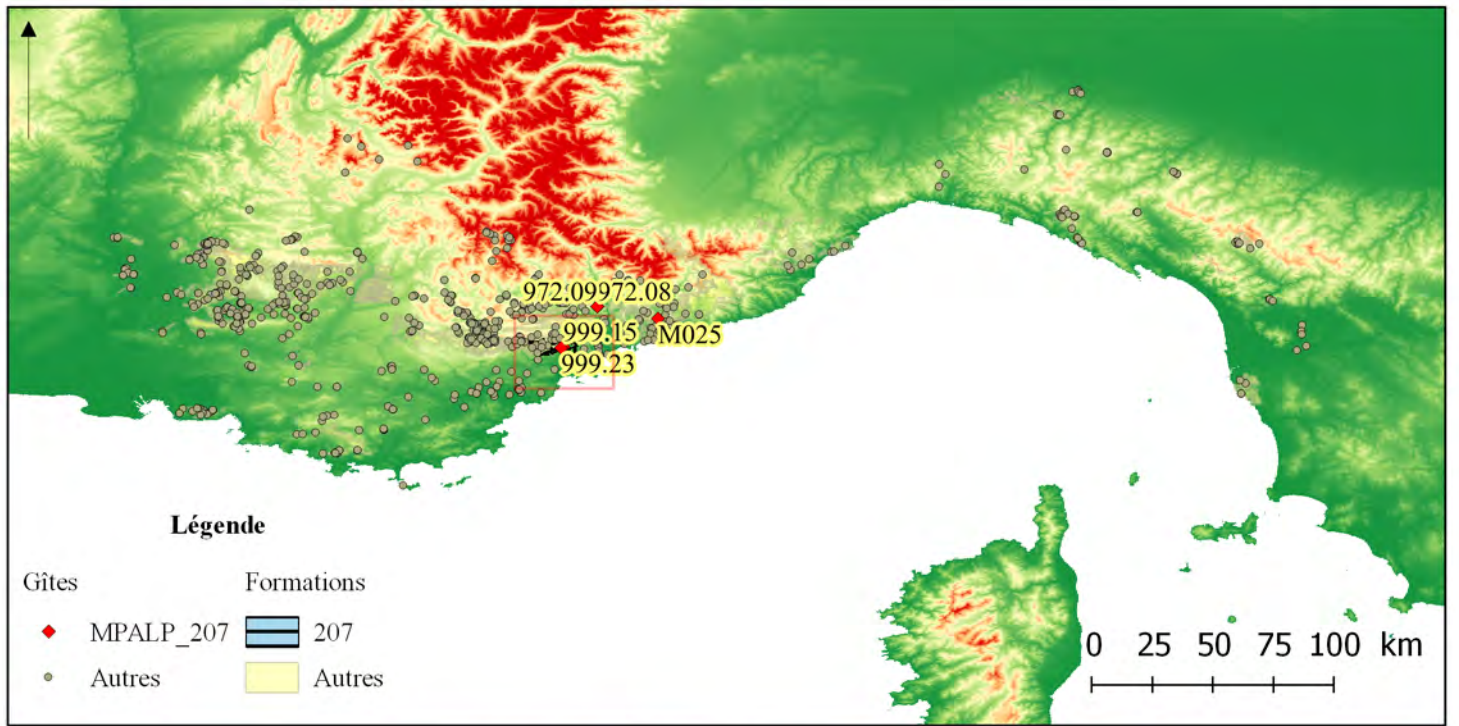
4 - 206A2 / Foraminifères planctoniques



5 - 206A2 / Serpule



6 - 206A2 / Orbitolinidée



660 *figure 20. Cartographie de la famille MPALP_207. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) et zoom sur les gîtes prospectés (en bas).*

Famille 207 : Bajocien-Bathonien de Provence orientale

• Présentation générale

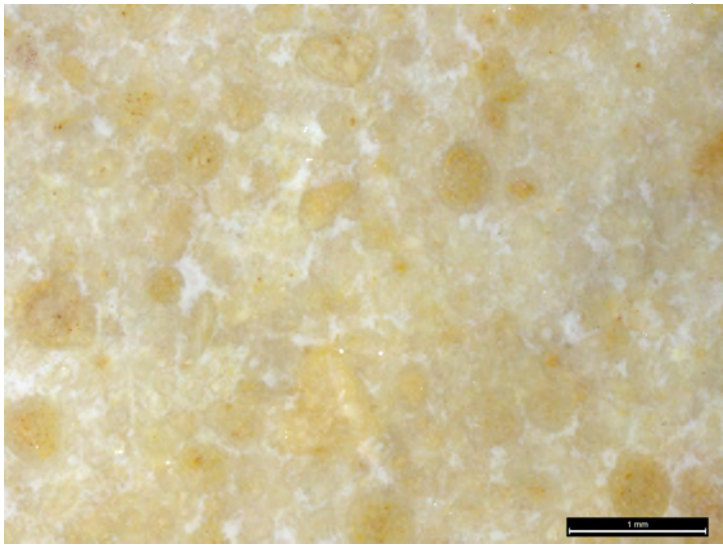
Les silicifications rapportées à cette famille proviennent d’affleurements cartés j1 (Bajocien, feuille 999). Ces formations s’intercalent généralement entre des Dolomies grises du Jurassique inférieur (Hettangien, l2) et les calcaires du Bathonien (j2). Au sud, ils sont directement au contact des Dolomies du Jurassique supérieur (jD). Ces calcaires gris clair ou roux forment un ensemble de 20/50 m de puissance (BRGM, 1970b). Dolomités à la base dans le ravin de Nans et vers le Nord-Ouest, ils finissent par se confondre avec le Bathonien (j2) surjacent. Les lits oolithiques se concentrent dans la partie supérieure de la formation qui contient également des restes de Polypiers (*Calamophyllia rad/ata*). La formation concernée directement par les silicifications possède une étendue assez limitée. Elle est comprise entre le Var à l’Est et Saint Vallier à l’Ouest, et forme une bande peu étendue en latitude (moins de 10 km) en dehors des affleurements qui se développent vers le sud jusqu’au littoral dans la zone d’Antibes. Les silicifications ont été reconnues dans plusieurs points de la formation sous la forme de chailles grise-blanche. Cependant, les seuls gîtes livrant des chailles aptes au débitage sont ceux prospectés sur les communes du Bar-sur-Loup et Le Rouret qui sont comprises dans un espace d’une vingtaine de km². L’ensemble des silex de cette famille sont des ψ -packstones à éléments roulés. Les blocs disponibles sont des nodules ou blocs polyédriques (tectofractés) dont les dimensions sont en général de 10-15 cm. Aucune occurrence en position secondaire n’est connue.

• Types et sous-types

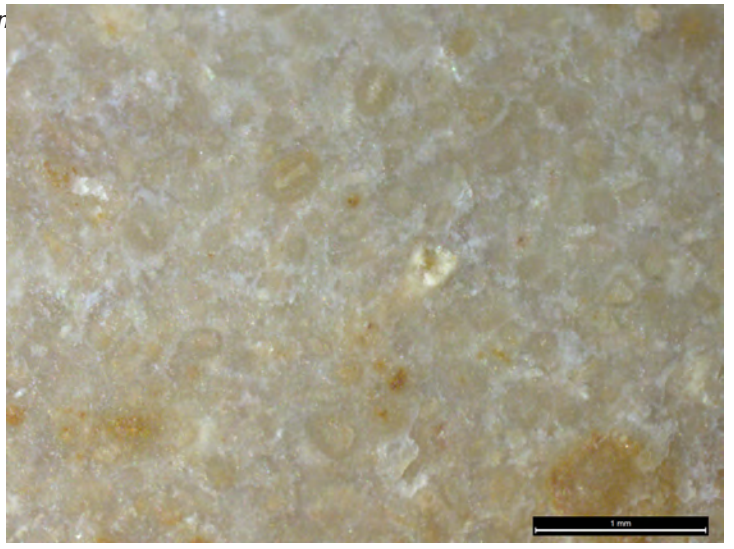
Type 207A

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 207A1 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ -packstone massif, microcristallin à oolithes moyennement triées (lutites et arénites inframillimétriques). | | | | |
| Description | Les oolithes, largement dominantes sont accompagnées de pellets et de quartz détritiques. La matrice est grise et translucide, les pelloïdes orangés, le toucher est sec. De rares fragments bioclastiques sont présents dans le silex. | | | | |
| Illustrations | figure 21, page 662 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 999.15 | | | | |

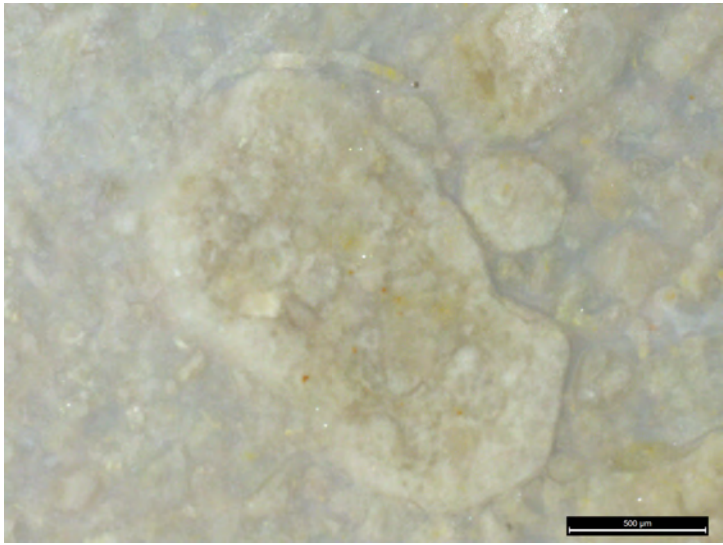
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 207A2 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ -packstone massif, microcristallin à intraclaste. Silex jaunâtre, à matrice translucide. | | | | |
| Description | Les clastes sont des quartz et des gravelles à émoussé intermédiaire ainsi que de rares fragments de bioclastes. Ce sous-type se différencie du précédent uniquement par l’absence de vraies oolithes. | | | | |
| Illustrations | figure 22, page 663 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 999.15 | | | | |



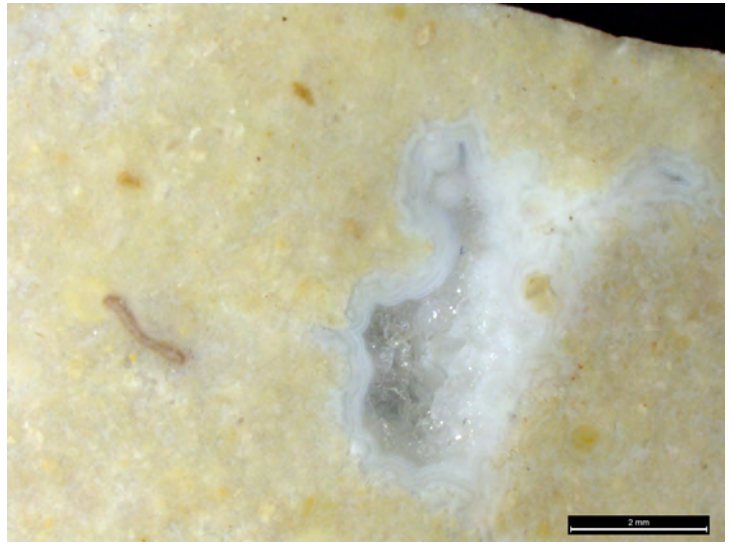
1 - 207A1 / ψ -packstone à oolithes et oïdes



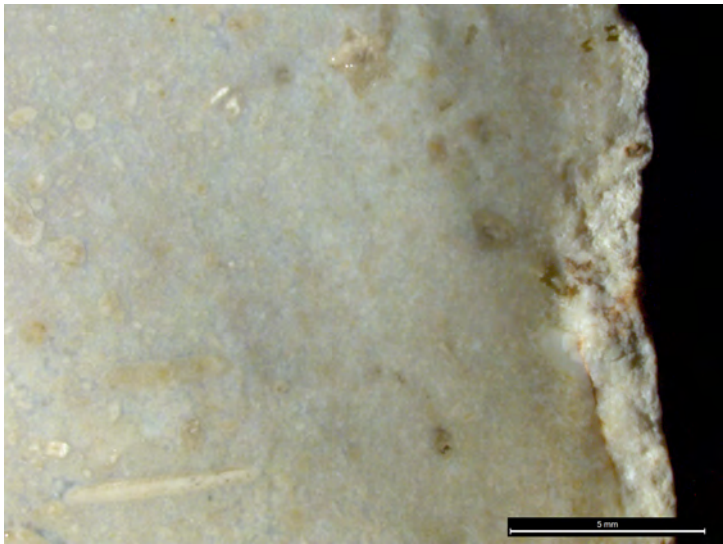
2 - 207A1 / ψ -packstone à oolithes et oïdes



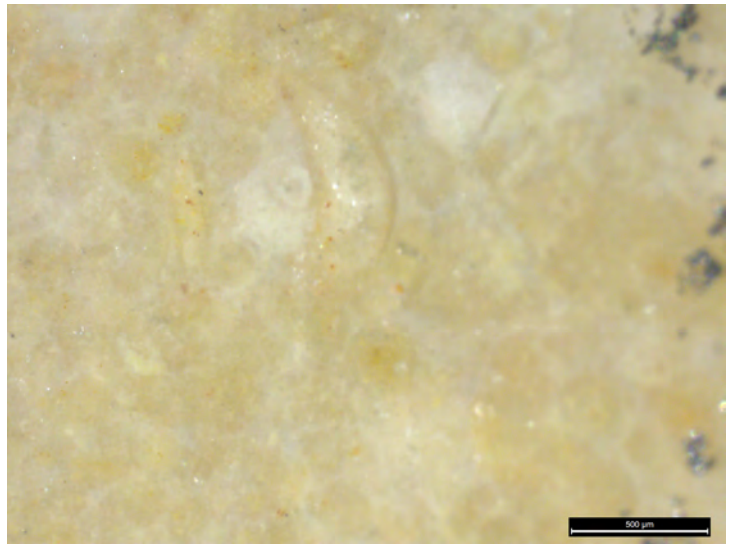
3 - 207A1 / Grain composite



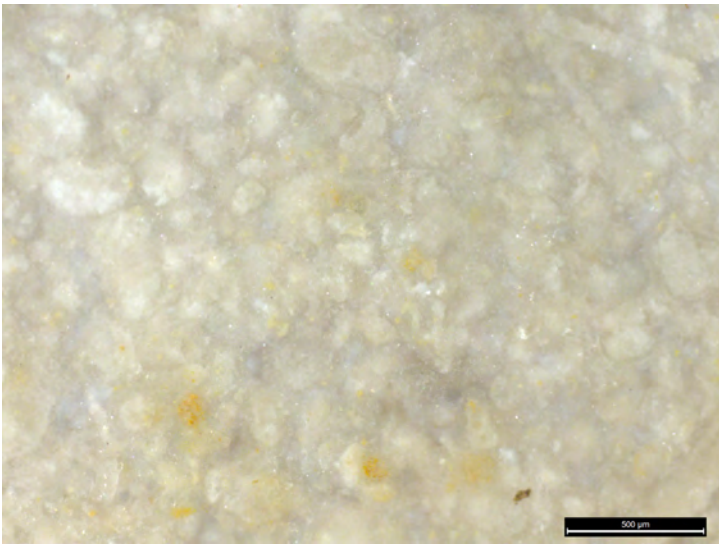
4 - 207A1 / Cristallisations de quartz



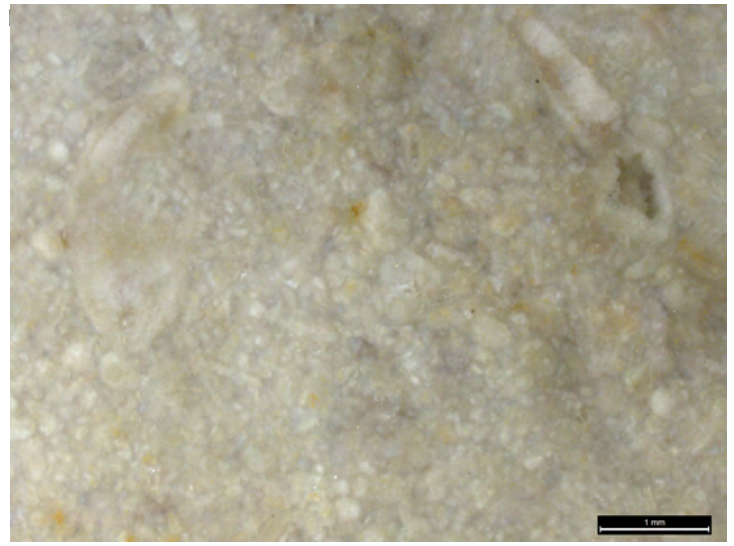
5 - 207A1 / Bioclaste fragmentaire (en bas à gauche) et contact sous cortical



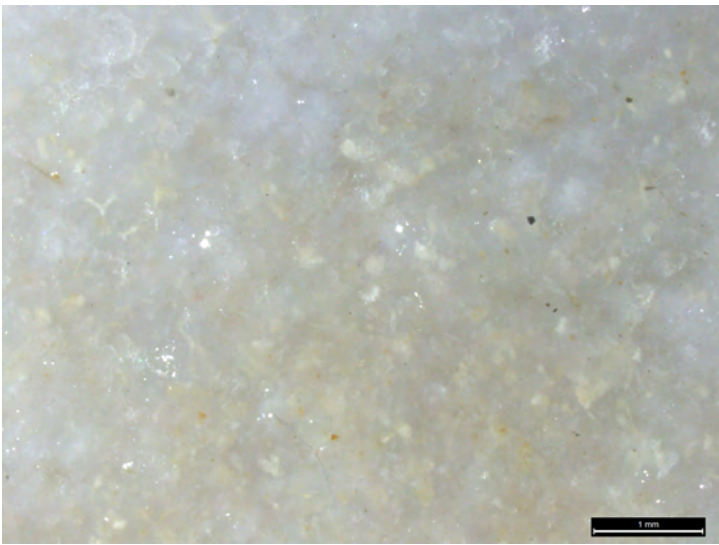
6 - 207A1 / Bioclaste diffus



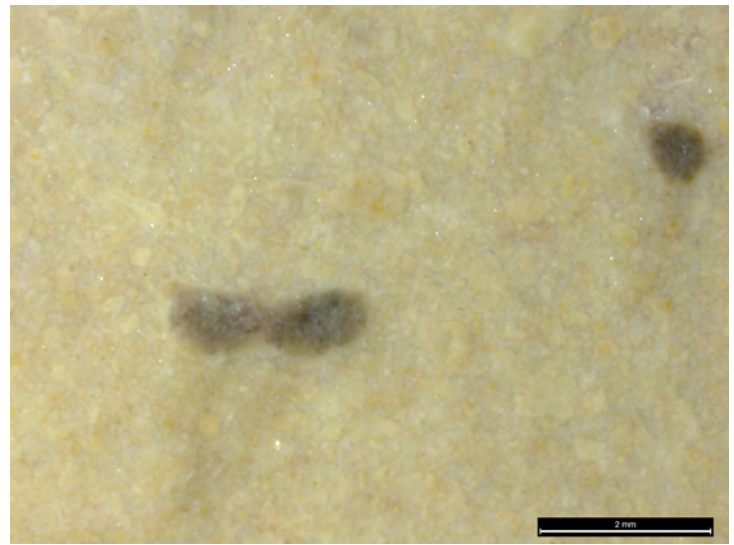
1 - 207A2 / ψ -packstone à oïdes



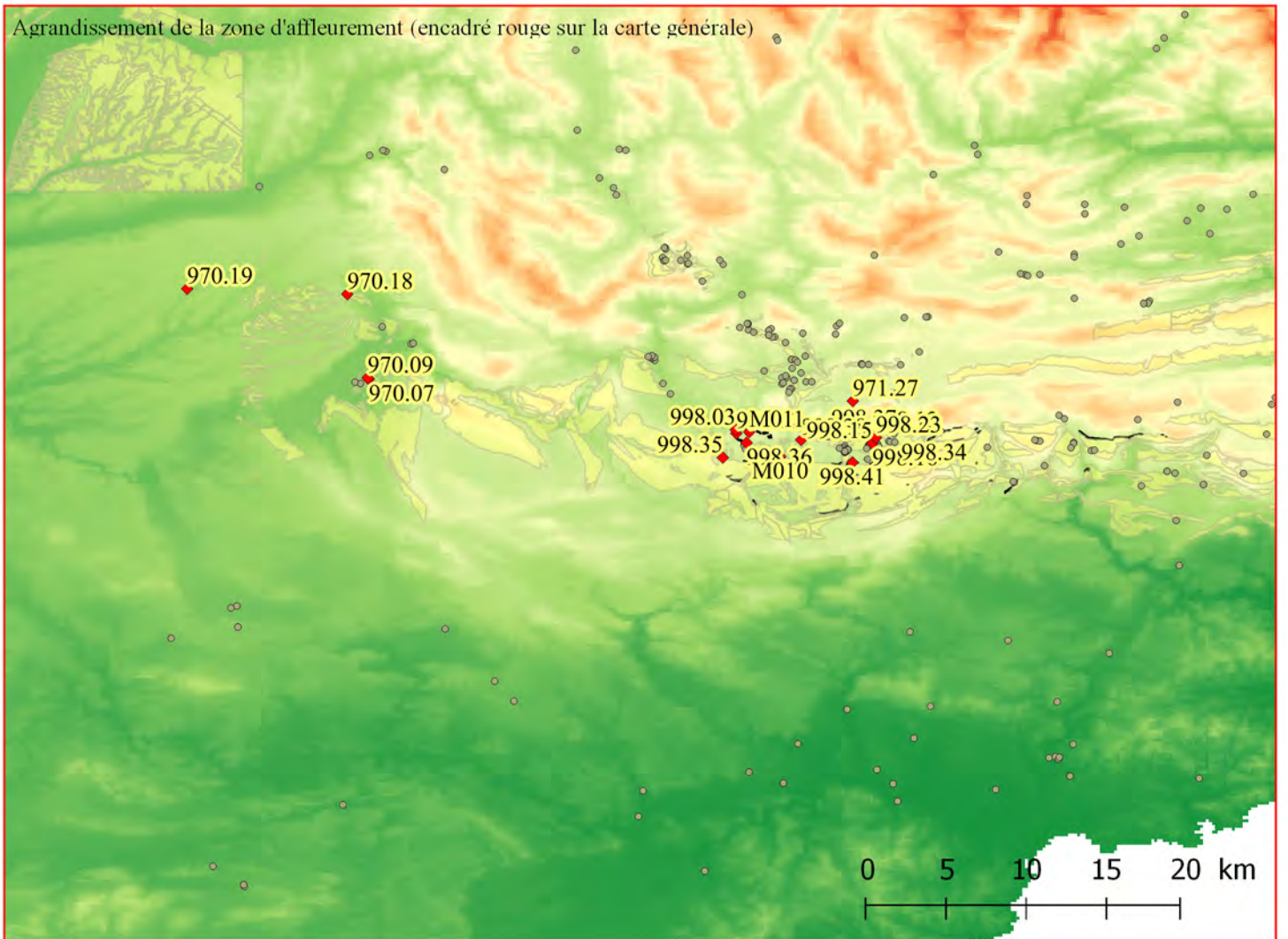
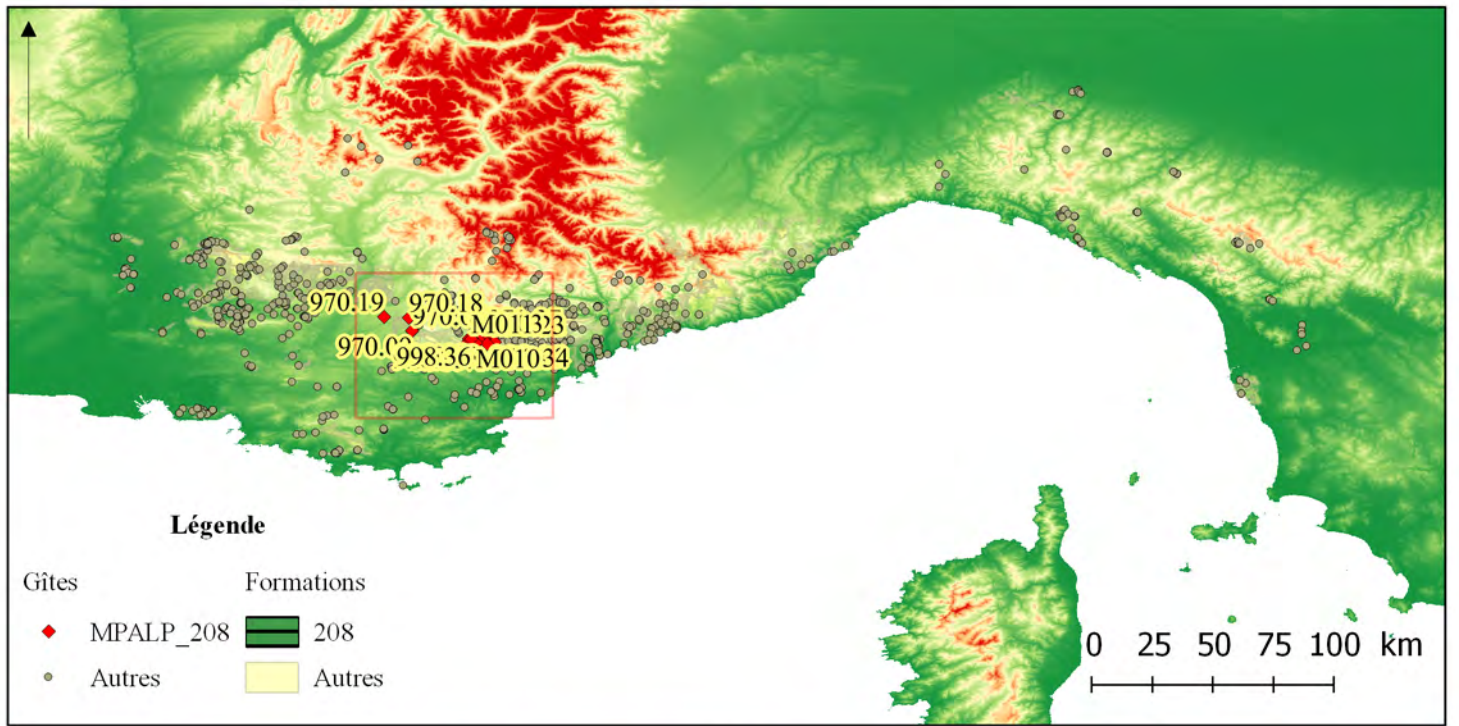
2 - 207A2 / ψ -packstone à oïdes et bioclastes



3 - 207A2 / Silicification avancée : éléments diffus



4 - 207A2 / ψ -packstone à oïdes et bioclastes



664 *figure 23. Cartographie de la famille MPALP_208. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) et zoom sur le coeur de la formation (en bas).*

Famille 208 : Valanginien-Hauterivien de l'arc de Castellane

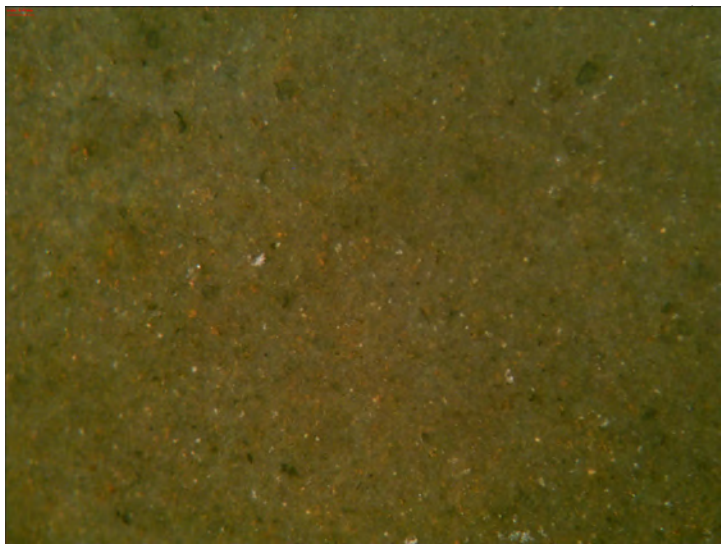
• Présentation générale

Les silex de cette famille proviennent de formations calcaires au sein desquels la distinction entre les étages de l'Hauterivien et du Valanginien (Crétacé inférieur) n'est pas bien définie (BRGM, 1966 ; Kerckhove et Roux, 1976). L'ensemble des échantillons prélevés provient des affleurements cartés n3-2 des feuille 998 et 971 et en particulier des niveaux immédiatement antérieurs au **Calcaires à Lumachelles** (Porraz et al., 2010b) ce qui tendra à évoquer un âge plus précisément Valanginien supérieur. Le Valanginien-Hauterivien, est représenté dans l'espace qui nous intéresse par une série de dépôts marneux et marno-calcaires d'une puissance globale de 20 à 50 m. Un niveau particulier, dit *calcaires à lumachelles* présent dans le nord-ouest de la feuille 998 (Fayence) permet une subdivision en trois niveaux (du sommet à la base) : *marnes grises à intercalations calcaires* ; *calcaire à lumachelle* ; *marnes, marno-calcaires et calcaires à silex* (BRGM, 1966).

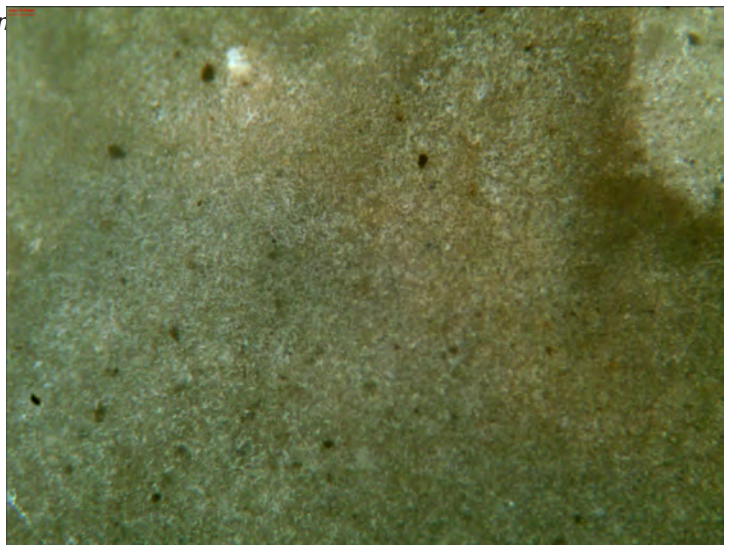
Les silex ont été prélevés systématiquement dans ces niveaux inférieurs, le calcaire à lumachelles formant la limite supérieure de leur présence stratigraphique (ils sont donc probablement d'âge Valanginien). Le Valanginien-Hauterivien se limite, pour la formation qui nous intéresse à une zone réduite comprise entre une ligne Comps-sur-Artuby (83) - Mons (83) au sud et La Martre (83) au nord, dans une bande de 10 km nord-sud pour 25 km est-ouest. En dehors de cette zone, le Valanginien et l'Hauterivien sont représentés par d'autres formations.

Les silex échantillonnés se répartissent dans l'espace géographique délimité ci-dessus, ils sont absents des formations de même âge au-delà de cet espace. La diversité des silicifications de cette formation géologique est importante, elle résulte en grande partie de différences dans l'état de silicification atteint (Cotillon, 1964 ; Rio, 1982). Cependant, de forts éléments d'unité permettent de caractériser cette famille de silex. Les silicifications du Valanginien-Hauterivien sont des silex, ψ -wackestones à ψ -packstones, massifs ou lités, mixtes à bioclastes. Gris à noir, à nuances parfois verdâtres, généralement secs ou neutres au toucher, peu translucides ou opaques, à grain moyen ou grossier, brillants, ils sont marqués par un fort détritisme bioclastique, fortement altéré. Les silex Valanginiens-Hauteriviens se présentent, au sein des affleurements, sous la forme de nodules lenticulaires à branchus, parfois de dimensions importantes (avec des nodules de l'ordre du mètre). Ces dimensions importantes contrebalancent en partie une très forte fracturation tectonique : une fois nettoyés de leurs diaclases, les blocs « sains » peuvent atteindre des dimensions d'une vingtaine de centimètres. Le cortex des blocs est souvent épais (centimétrique ou plus) mais ne gêne pas le débitage, la fracture conchoïdale s'y propage sans discontinuité.

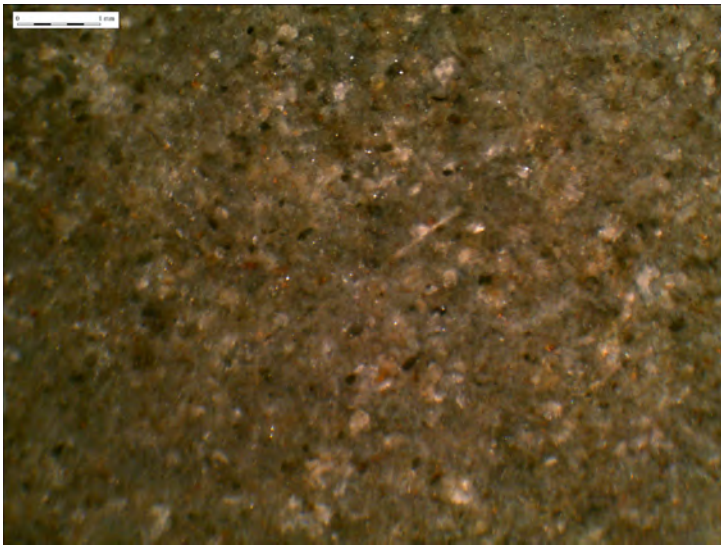
Les affleurements forment des barres calcaires (de quelques mètres à quelques centaines de mètres de hauteur) qui surplombent les fossés nord-varois. Ils sont peu étendus verticalement (dans la stratigraphie) et latéralement. Les zones à silex les plus étendues s'étendent sur quelques centaines de mètres. Dans ces zones les blocs sont abondants, en position primaire et subprimaire. Les silex valanginiens-hauteriviens sont présents au sein des conglomérats oligo-miocènes des fossés nord-varois et dans le lit du Jabron qui draine ces formations, mais ils y restent peu abondants et essentiellement sous forme de galets inférieurs à 10 cm. Cette présence ne modifie pas leur disponibilité en termes géographiques. Les différents sous-types n'ont pas de signification au sein de la formation, ils sont indifféremment présents sur l'ensemble des gîtes référencés.



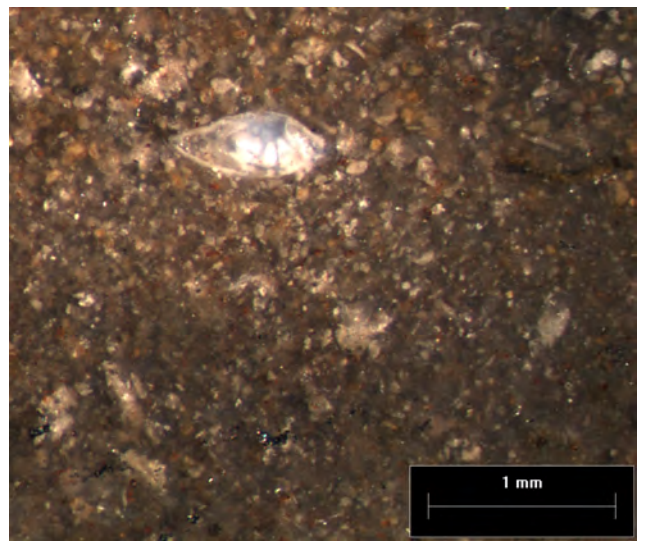
1 - 208A1 / ψ -wackestone massif homogène



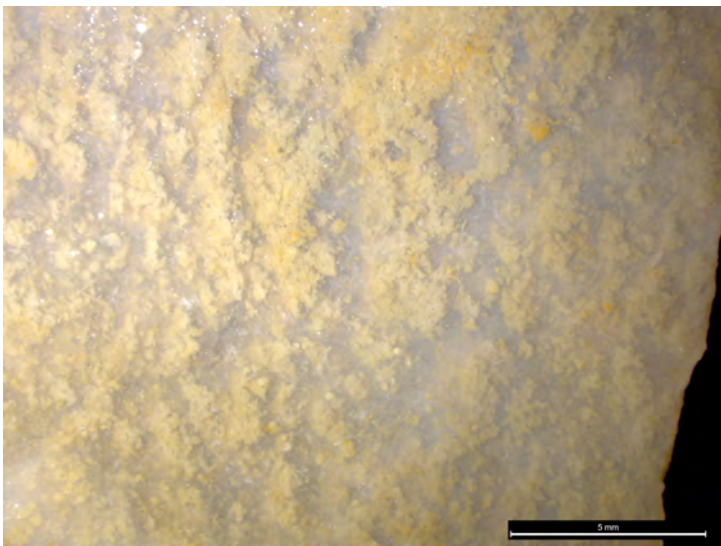
2 - 208A1 / Eléments noirs indéterminés



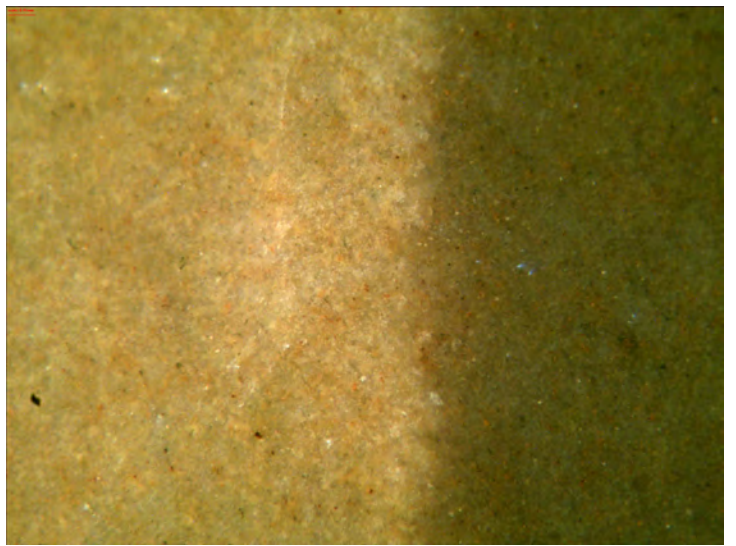
3 - 208A1 / Eléments détritiques altérés



4 - 208A1 / Foraminifère (photo G. Porraz)



5 - 208A1 / Aspects translucides



6 - 208A1 / Contact sous-cortical

- Types et sous-type

Type 208A : massif

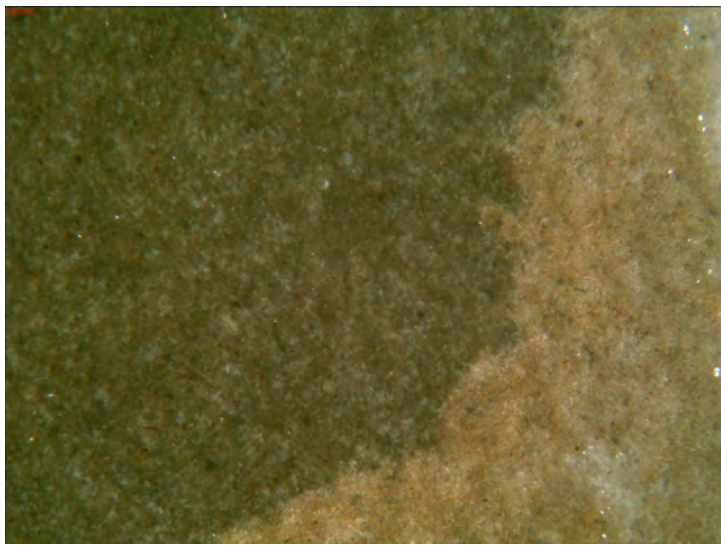
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 208A1 | AT | 3 | Convergence | 7 |
| Définition | ψ-wackestone, parfois ψ-packstone, mixte à bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Ce type comprend les meilleures qualités de silex de la formation, livrant notamment des volumes importants (jusqu'à 1m) de silex homogènes. Noirs, à zonation sous corticale diffuse brun-vert, opaques à peu translucides, brillants à toucher neutre à gras ces silex ont un cortex légèrement poreux, détritiques, blanc à gris, roux en surface. Les bioclastes, abondants, comprennent des spicules (mono- et triaxones de petite taille) et divers fragments altérés, généralement indéterminables. Les quartz détritiques sont également abondants, associés à des opaques noirs indéterminés. La matrice, à cristallisation fine contient fréquemment de petites cristallisations blanches opaques qui pourraient être des cristaux de calcite résiduelle. Les éléments sont généralement mieux conservés dans la zone sous-corticale, la zone interne prend un aspect particulier due aux éléments très altérés. Parfois, un litage très diffus (nuances de colorations) est perceptible. | | | | |
| Illustrations | figure 24, page 666 : n ^{os} 1-6 ; figure 25, page 668 : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | 998.02 ; 998.03 ; 998.15 ; 998.22 ; 998.23 ; 998.34 ; 998.35 ; 998.36 ; 998.37 ; 998.38 ; 1023.01 ; 1045.07 ; M011 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 208A2 | AT | 3 | Convergence | 7 |
| Définition | ψ-wackestone massif, mixte à bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Gris à noir tachetés, ils sont caractérisés par la présence massive de spicules monoaxones, de petits cristaux de calcite résiduelle et de grains oxydés (pelletoides). Tout en restant de granulométrie fine, ces matériaux de très bonne qualité ont un détritisme très marqué. Sont exclus de ce type les silex à détritisme plus grossier (gravelles et autres) et les silex lités. | | | | |
| Illustrations | figure 25, page 668 : n ^{os} 4-6 | | | | |
| Gîtologie | 998.34 ; 998.35 ; 998.36 | | | | |

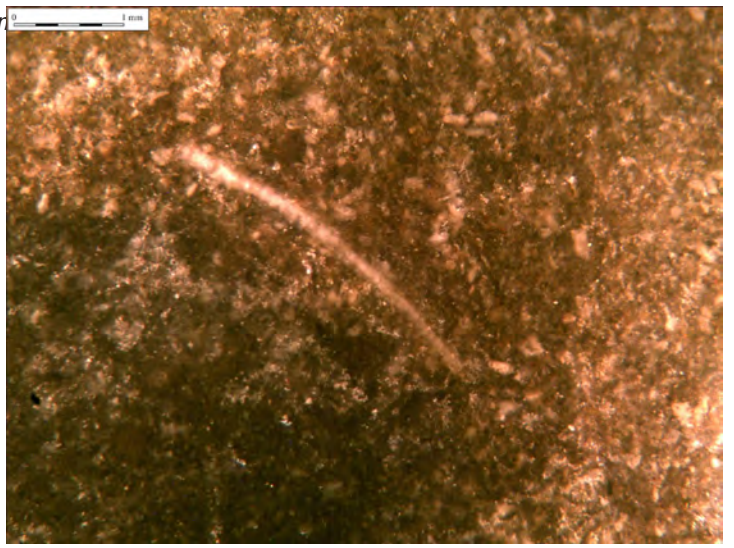
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 208A3 | AT | 0 | Convergence | |
| Définition | | | | | |
| Description | Ce sous-type réunit des chailles noires, mattes, opaques à grain moyen et à toucher sec. Riches en fragments de bioclastes et en grains de quartz détritiques, souvent diaclasées, en nodules de formes irrégulières, ces matériaux sont inaptes la taille. | | | | |
| Illustrations | figure 26, page 670 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 970.07 ; 970.19 ; 971.27 ; 998.02 ; 998.13 ; 998.16 ; 998.36 ; 998.38 ; 998.41 ; 1023.01 ; 1045.08 ; M010 | | | | |

Type 208B : lité

Ce type est défini par un **litage net**. Ce sont des silex à matrice **mixte à bioclastes moyennement triés**.



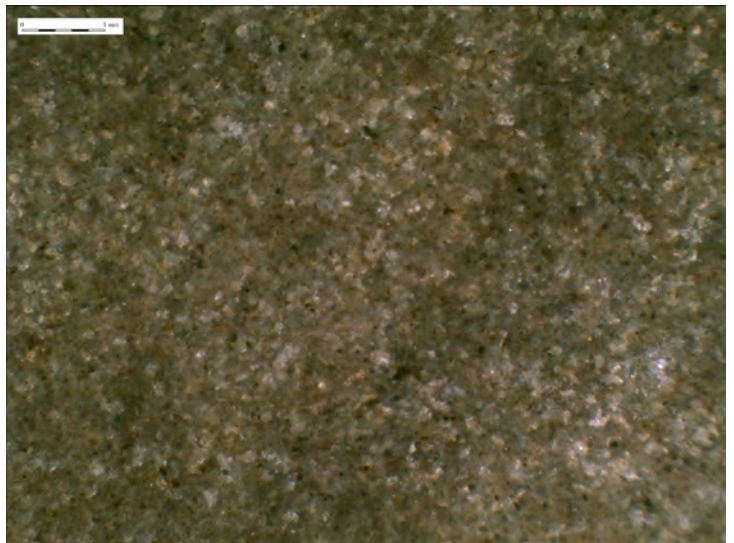
1 - 208A1 / ψ -wackestone massif homogène



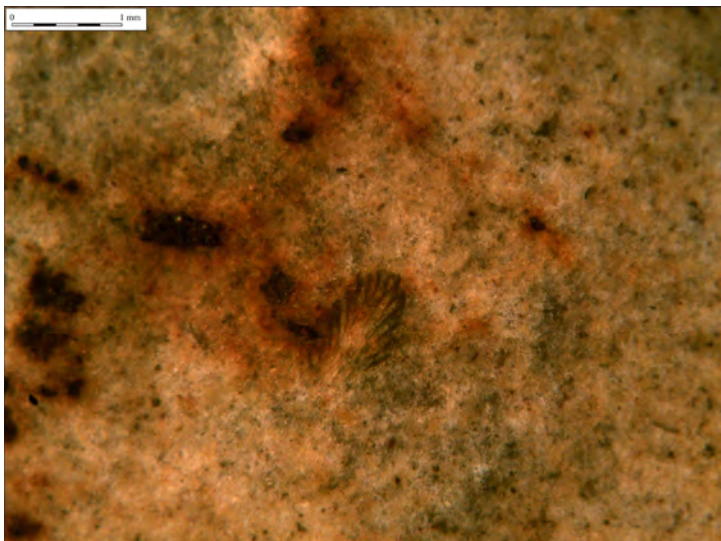
2 - 208A1 / Rares éléments bioclastiques conservés



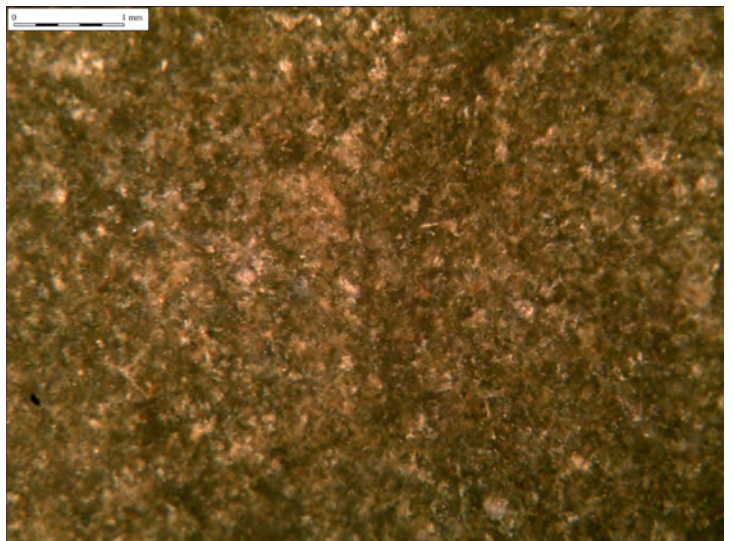
3 - 208A1 / Macro



4 - 208A2 / ψ -wackestone massif homogène



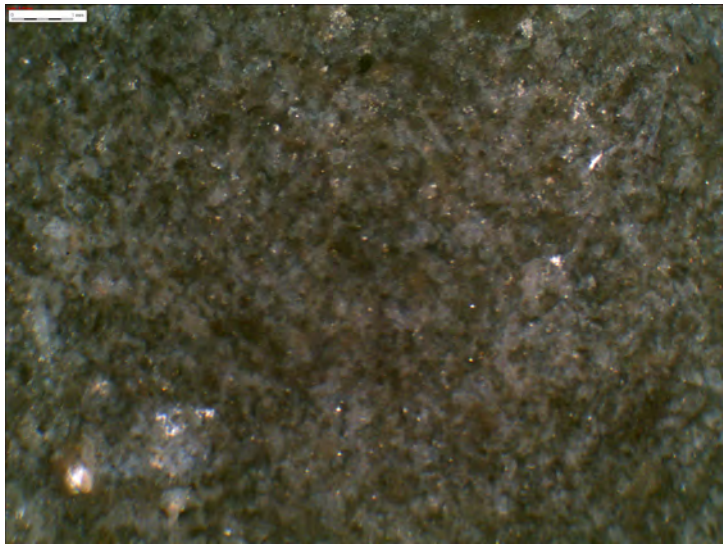
5 - 208A2 / Inflorescence



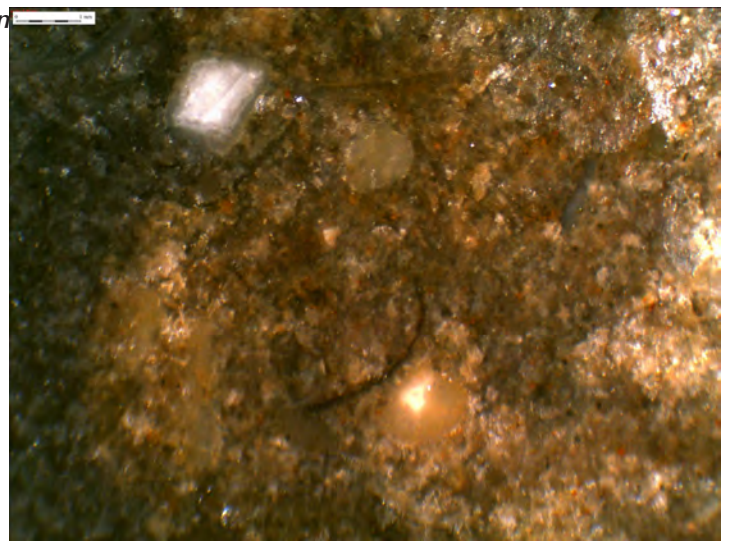
6 - 208A2 / Spicules monoaxones de petite taille

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 208B1 | AT | 2 | Convergence | 7 |
| Définition | ψ-packstone lité, mixte à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Bruns et noirs, à grain grossier, ils sont particulièrement riches en fragments de bioclastes divers. Ils contiennent également de petites inclusions blanches (opale). | | | | |
| Illustrations | figure 26, page 670 : n ^{os} 5-6 | | | | |
| Gîtologie | 998.34 | | | | |

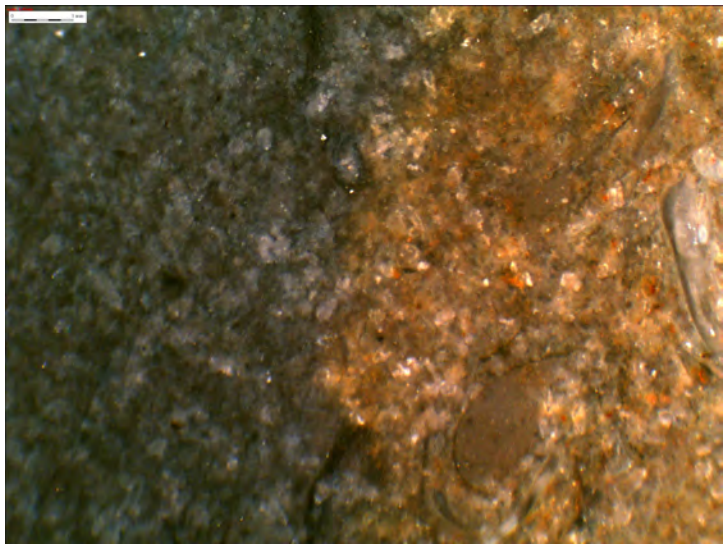
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 208B2 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | Wackestone lité, mixte à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Ces silex ont un litage très marqué, diffus, visible dans la couleur et dans la répartition des bioclastes. Les bioclastes, parfois de très grande dimension sont concentrés en lits, et sont relativement bien conservés (contours nets). La couleur varie du gris-clair au noir, le toucher est neutre à gras, la cassure légèrement rugueuse. La principale caractéristique de ce sous-type est la présence de lits de bioclastes bien conservés. | | | | |
| Illustrations | figure 27, page 671 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 970.09 ; 998.34 ; 998.36 ; 998.38 ; M011 | | | | |



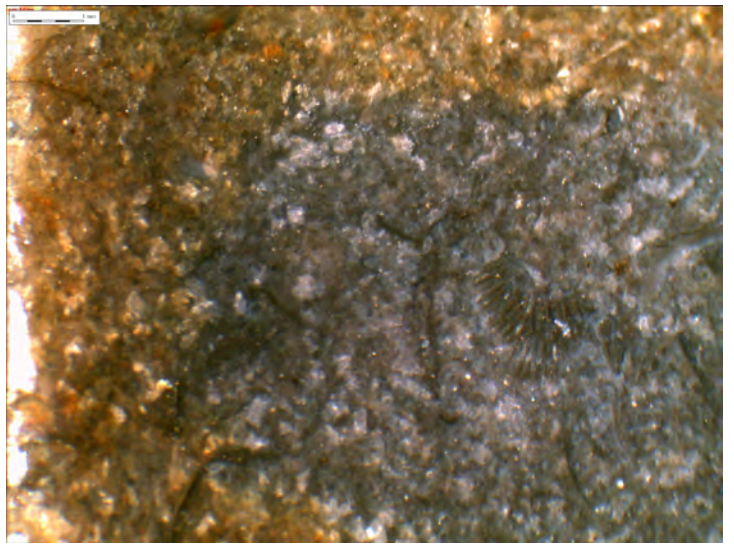
1 - 208A3 / ψ -wackestone massif homogène



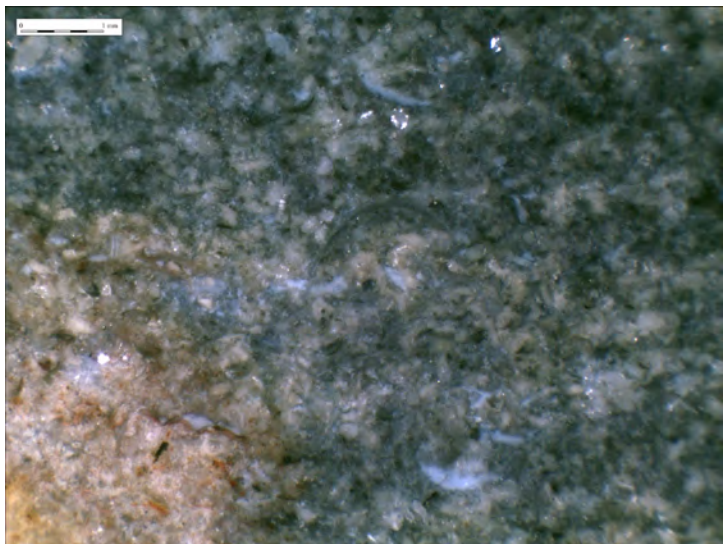
2 - 208A3 / Contact sous-cortical, bioclastes



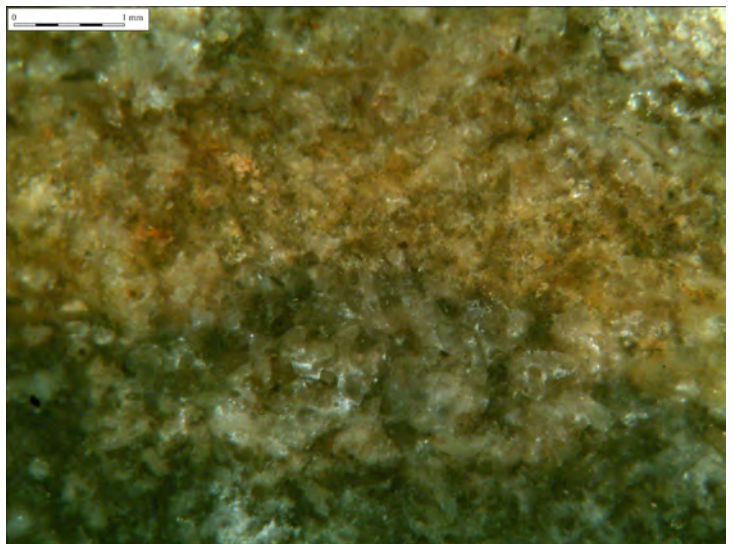
3 - 208A3 / Contact sous-cortical, bioclastes



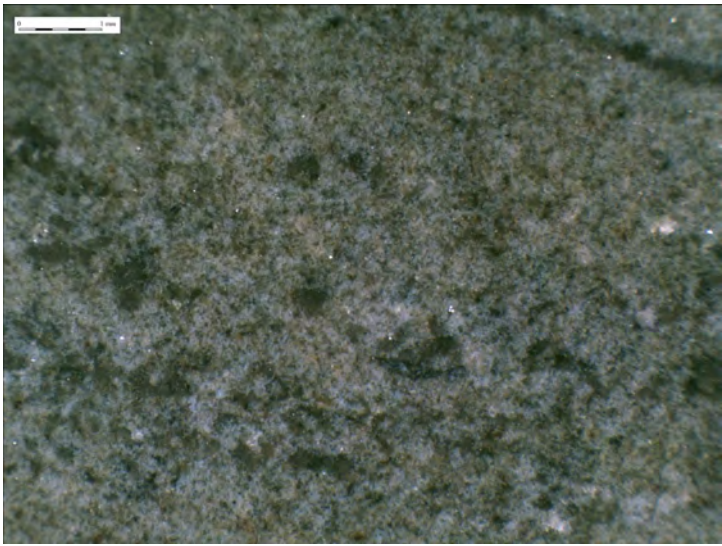
4 - 208A3 / Contact sous-cortical, bioclastes



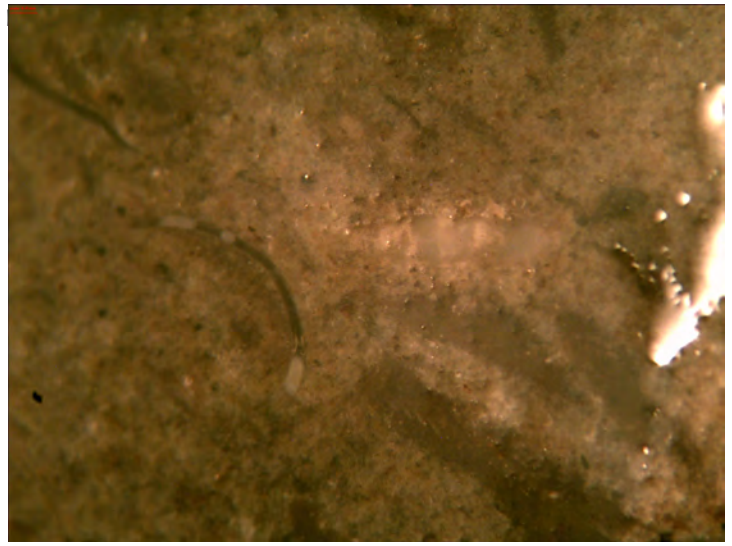
5 - 208B1 / Fragments bioclastiques



6 - 208B1 / Contact sous-cortical



1 - 208B2 / ψ -wackestone massif homogène



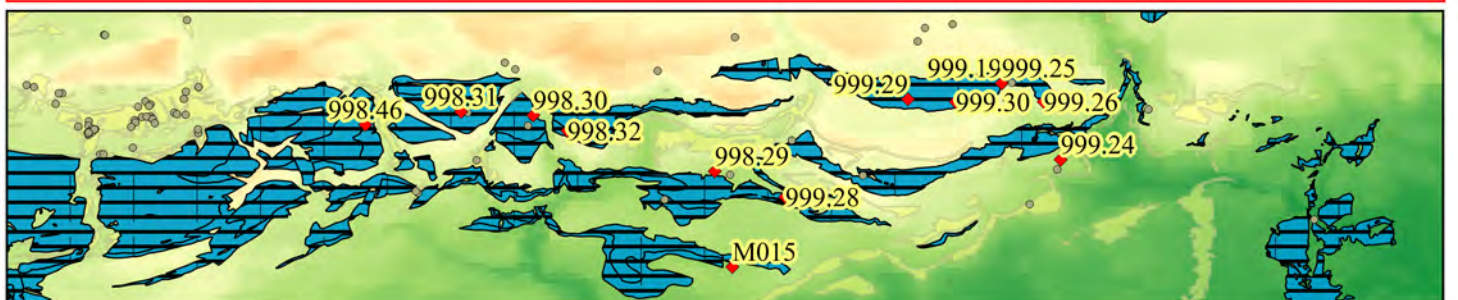
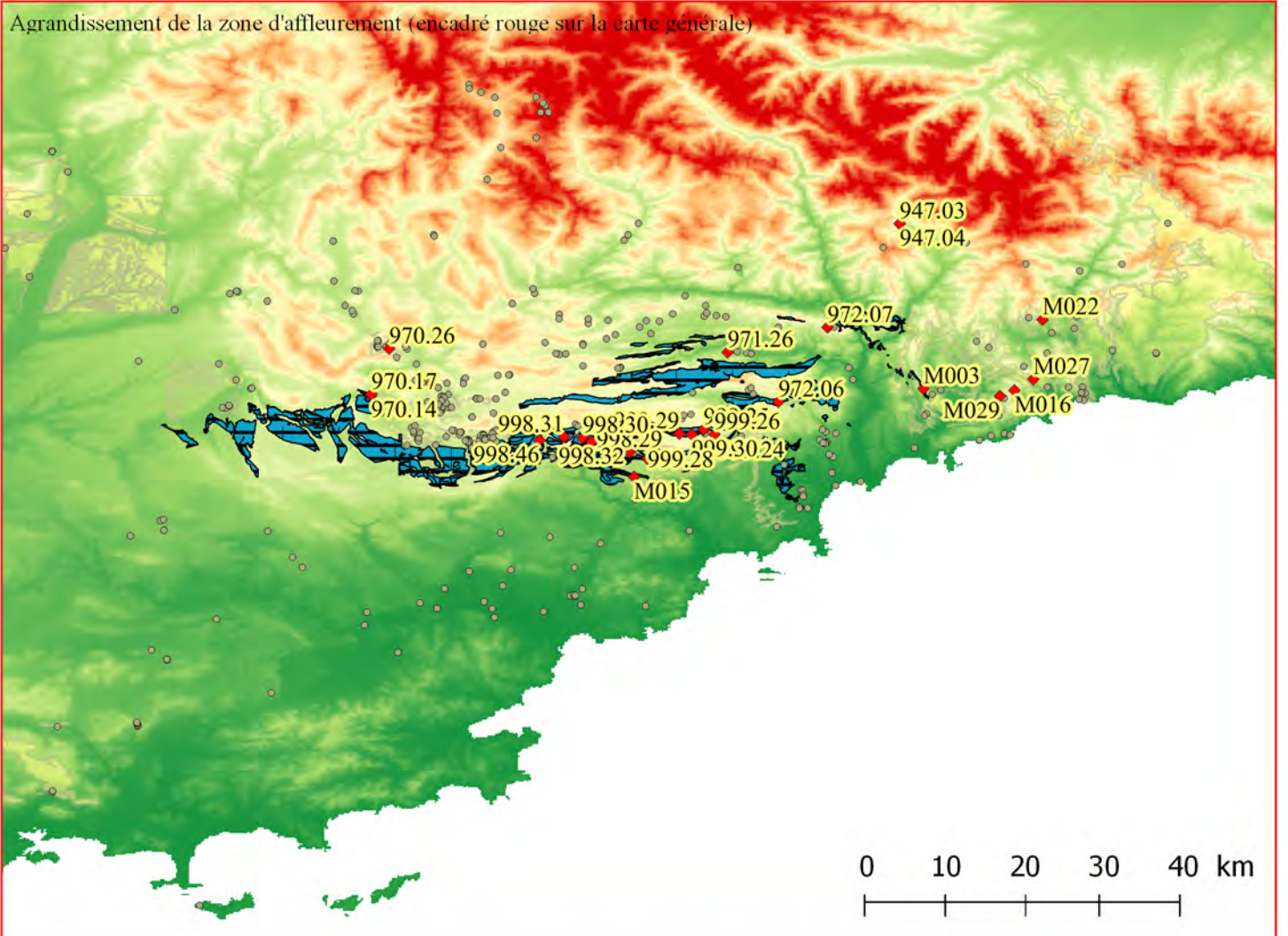
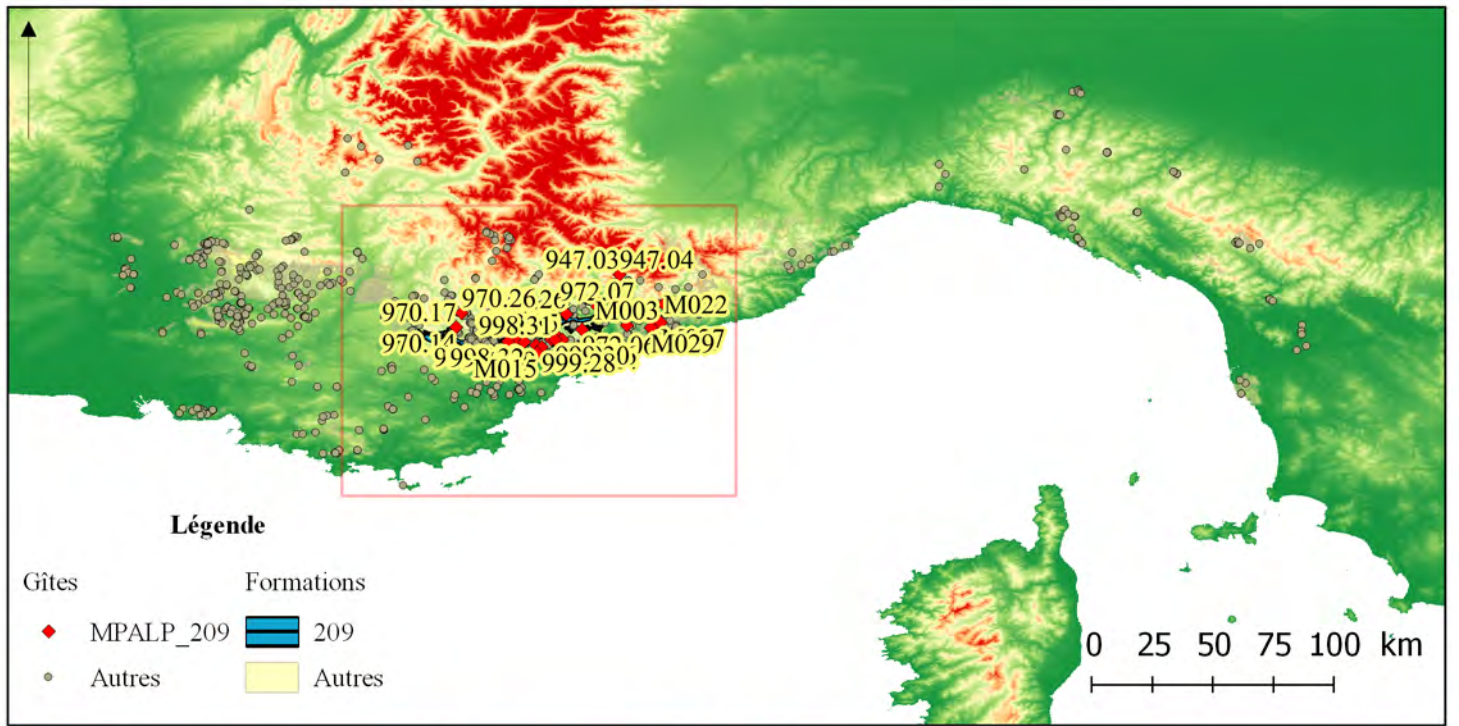
2 - 208B2 / Bioclastes



3 - 208B2 / Macro



4 - 208B2 / Litage dont lit de bioclastes



672 *figure 28. Cartographie de la famille MPALP_209. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) et zoom sur le coeur de la formation (en bas).*

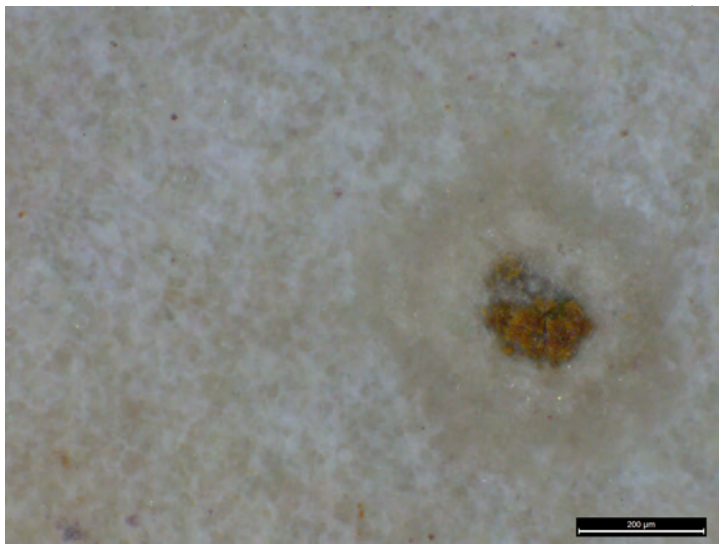
Famille 209 : Kimméridgien-Portlandien de Provence orientale

• Présentation générale

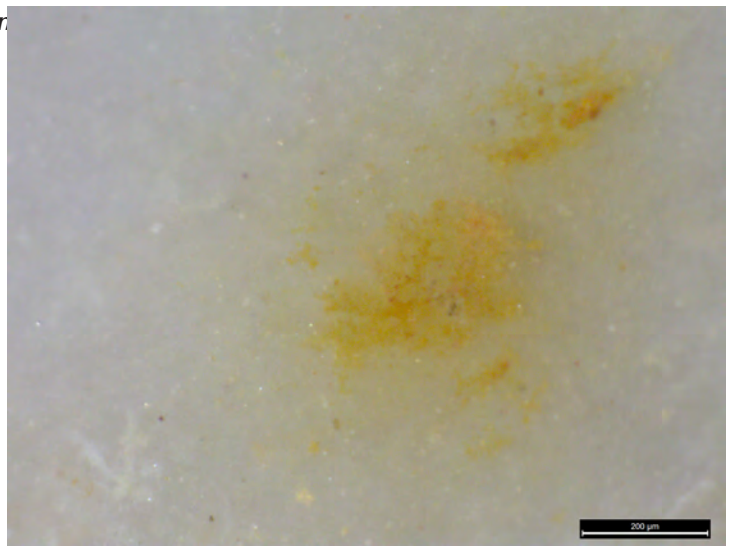
Les silex de cette famille proviennent des calcaires de base Kimméridgien-Portlandien, ensembles calcaires du nord des Alpes-Maritimes qui comprennent plusieurs étages du Jurassique supérieur (du Séquanien au Portlandien) et de la base du Crétacé (Berriasien). Les silex sont systématiquement reconnus dans des calcaires attribuables au Kimméridgien et/ou au Portlandien et sont absents des niveaux sus-jacents. Les calcaires du Berriasien-Portlandien (n1-j9, feuille 998 et 999) ou du Kimméridgien-Portlandien et Berriasien inférieur (j7-n1, feuille 972) forment une importante barre calcaire d'une puissance toujours supérieure à 100 mètre (fréquemment plusieurs centaines de mètres). La base de la formation repose sur les calcaires Séquano-Kimméridgien (j8-7, feuille 998) ou sur les dolomies kimméridgiennes (j8, feuille 999). Dans les deux cas, ces formations sont formées de calcaires (ou dolomies) sub-lithographiques de couleur crème. Les étages de base (Kimméridgien-Portlandien) sont des calcaires blancs cristallins. Les bioclastes y sont fortement altérés par une recristallisation intense. On y reconnaît cependant des Polypiers, des Gastéropodes et des Brachiopodes (BRGM, 1966, 1970a). Le Berriasien, qui marque le sommet de la formation est constitué par des marnes vertes intercalées de bancs calcaires. L'Estéron forme une limite septentrionale nette à l'extension des *calcaires massifs en gros bancs* qui livrent des silex.

Les silex reconnus dans cette formation sont des ψ -mudstones / ψ -wackestones massifs, microcristallins à bioclastes mal triés. L'aspect de ces silicifications admet pour sa part une plus grande variabilité : gris à brun, opaque à semi-translucide, sec à gras et cassure lisse à légèrement rugueuse, ils sont parfois zonés. Ils affleurent dans des bancs calcaires massifs, sous forme de nodules ovoïdes, parfois branchus. Ils sont relativement difficiles à extraire de la roche mère et sont très souvent sujets à une intense fracturation tectonique. Ce sont parfois des silex de très bonne qualité.

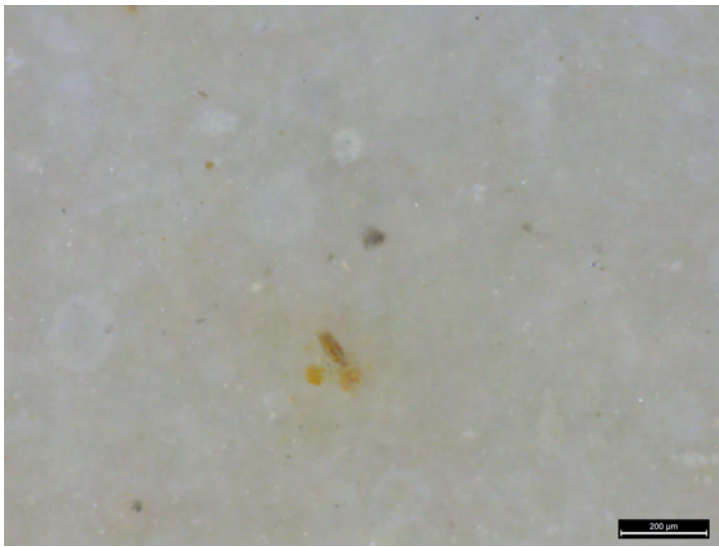
Les blocs disponibles sont des nodules ovoïdes à branchus. Les dimensions varient entre quelques centimètres et une vingtaine de centimètres. La fracturation tectonique affecte souvent les volumes, même si ce phénomène s'atténue quand on s'éloigne des zones de failles (vers le centre des plateaux). Selon l'état de silicification, les blocs sont plus ou moins bien désolidarisés de l'encaissant, ils restent généralement peu aisés à extraire. Les blocs en position sub-primaire ne sont pas particulièrement abondants. Les affleurements de silex Kimméridgien-Portlandien sont des barres calcaires, souvent bien individualisées dans le paysage et qui forment généralement la ligne de crête des reliefs. Tous les gîtes connus se trouvent à des altitudes importantes. Les occurrences en position secondaire sont rares, elles se limitent à la présence de quelques rares galets isolés dans les alluvions de la Cagnes et du Loup. Ces ressources restent anecdotiques. Les différents sous-type sont répartis sur l'ensemble des gîtes. On note cependant que les sous-types liés à des silicifications moins développées (chailles, 209A1 et 209B1) sont présents en permanence même quand les autres sont absents. Les zones à silex ont souvent un développement progressif : aux marges, seuls les chailles sont présentes, au cœur l'ensemble des sous-types est représenté.



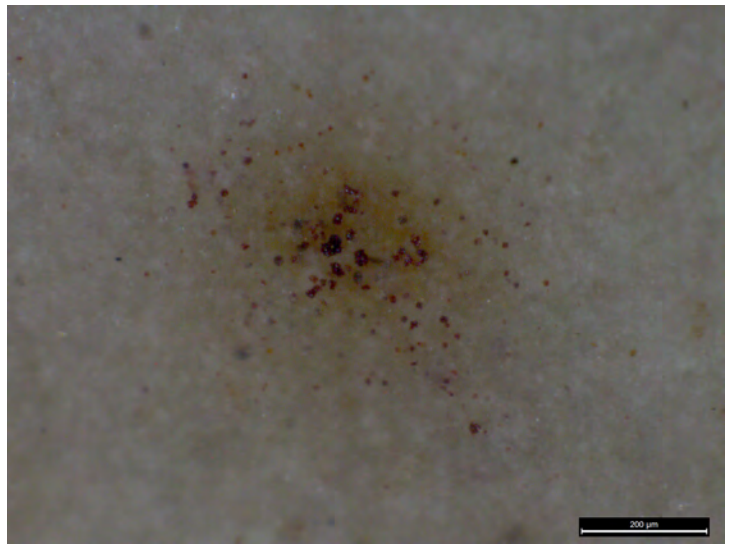
1 - 209A1 / ψ -mudstone massif homogène



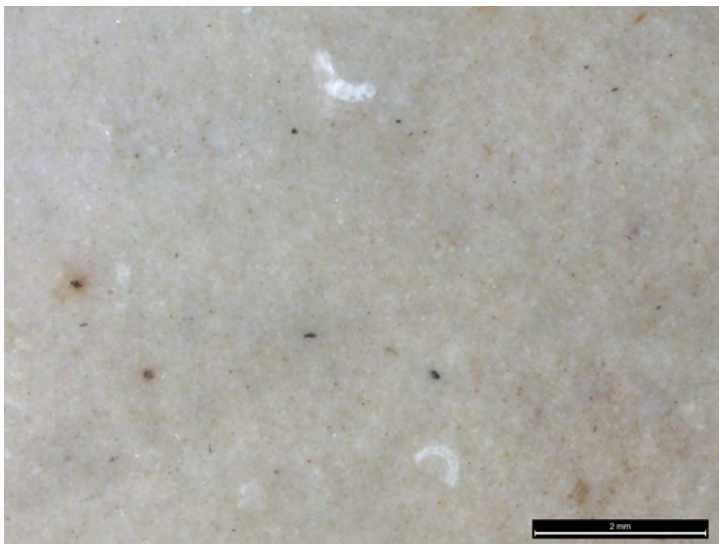
2 - 209A1 / Petit amas de matière organique



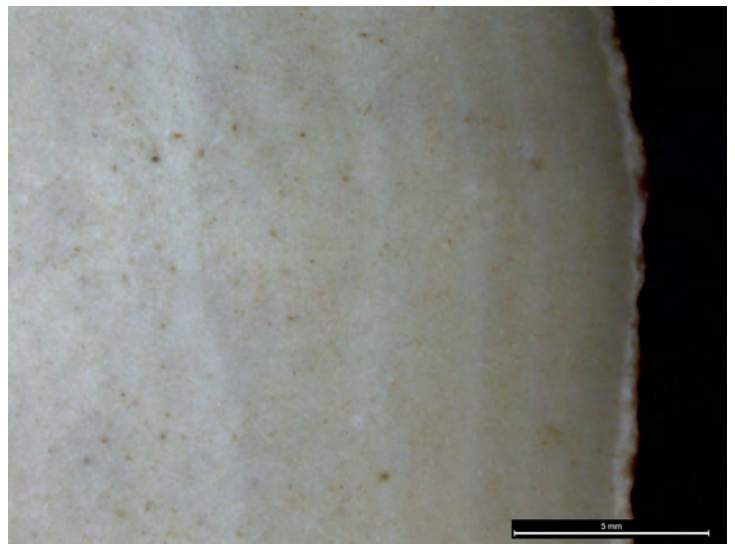
3 - 209A1 / Différents éléments détritiques



4 - 209A1 / Amas de matière organique



5 - 209A1 / Bioclastes



6 - 209A1 / Zonation sous-corticale

- Types et sous-types

Type 209A : ψ -mudstone

Ce type est défini par la texture ψ -mudstone. Les silex sont caractérisés par des dimensions souvent plus réduites que le type 209B et sont généralement assez homogènes et de bonne qualité. Dans la description des sous-types nous ne reviendrons pas sur les critères invariants : ψ -mudstones massifs, microcristallins à bioclastes mal triés.

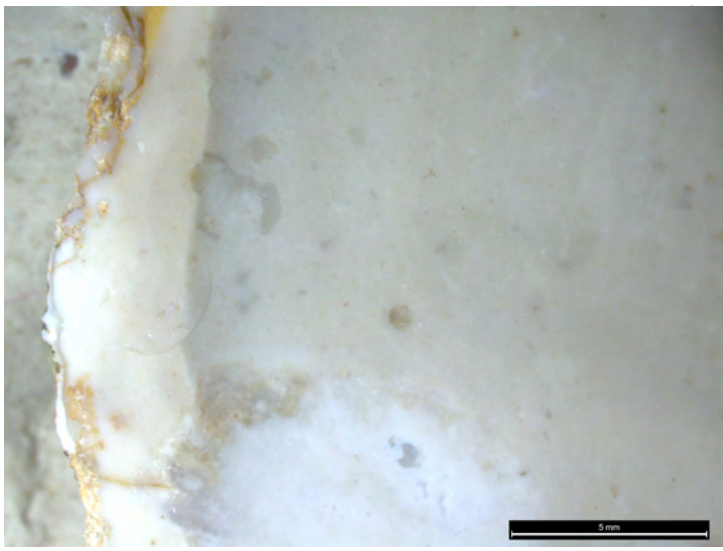
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--------|
| Sous type | 209A1 | AT | 3 | Convergence | 3 et 8 |
| Définition | ψ -mudstone massif, microcristallin à bioclastes mal triés | | | | |
| Description | Chailles, brunes à grises à zonations sous corticales à cortex blanc millimétrique à infracentimétrique en liaison nette ont une matrice opaque. Les éléments figurés sont variables : spicules de spongiaires, foraminifères unisériés, fragments de coquilles, Calpionelles. | | | | |
| Illustrations | figure 29, page 674 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.17 ; 998.29 ; 998.30 ; 999.25 ; 999.30 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--------|
| Sous type | 209A2 | AT | 3 | Convergence | 3 et 8 |
| Définition | ψ -mudstone à ψ -wackestone massif, microcristallin à bioclastes mal triés | | | | |
| Description | Zonation très marquée, souvent fine. Le toucher est gras et le cortex fin (millimétrique ou infracentimétrique). Les éléments figurés (foraminifères, probables Calpionelles, spicules de spongiaires) sont peu nombreux, souvent localisés dans les zones externes. Ce sous-type est généralement représenté par de petits nodules ovoïdes de dimensions inférieures à 10 cm. | | | | |
| Illustrations | figure 30, page 676 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 971.26 ; 998.32 ; 998.46 ; 999.25 | | | | |

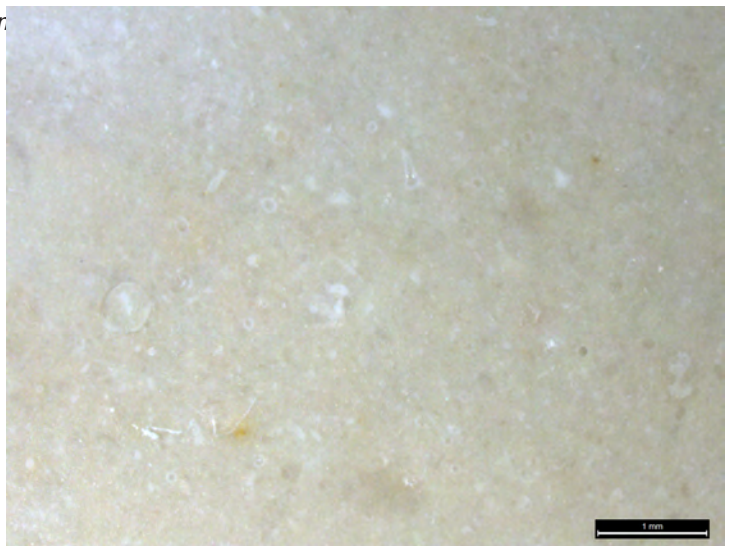
Type 209B : ψ -wackestone

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 209B1 | AT | 2 | Convergence | 8 |
| Définition | ψ -wackestone massif, microcristallin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Chailles de couleur blanche à grise, non zonés à cortex détritiques blanc à liaison diffuse (rarement nette). On y remarque la présence de quartz néoformé sous forme de microgéodes, de fragments de coquilles et de probables Calpionelles. La matrice est opaque et le toucher sec. | | | | |
| Illustrations | figure 32, page 679 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 998.30 ; 999.26 ; 999.28 ; M015 | | | | |

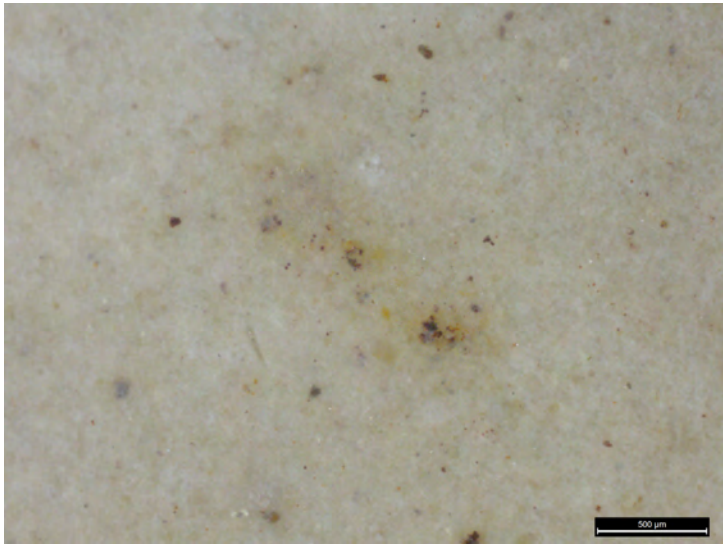
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 209B2 | AT | 3 | Convergence | 8 |
| Définition | ψ -wackestone massif, microcristallin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Zonés ou non. Ces silex à toucher souvent gras ont une couleur gris sombre et une matrice semitranslucide. Le cortège des éléments figurés reste très varié, les silex sont marqués par la présence de figures de bioturbation fréquentes. | | | | |
| Illustrations | figure 32, page 679 : n ^{os} 5-6 ; figure 33, page 680 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.14 ; 970.26 ; 971.26 ; 998.29 ; 998.31 ; 998.32 ; 998.46 ; 999.25 ; 999.26 ; 999.28 ; 999.30 | | | | |



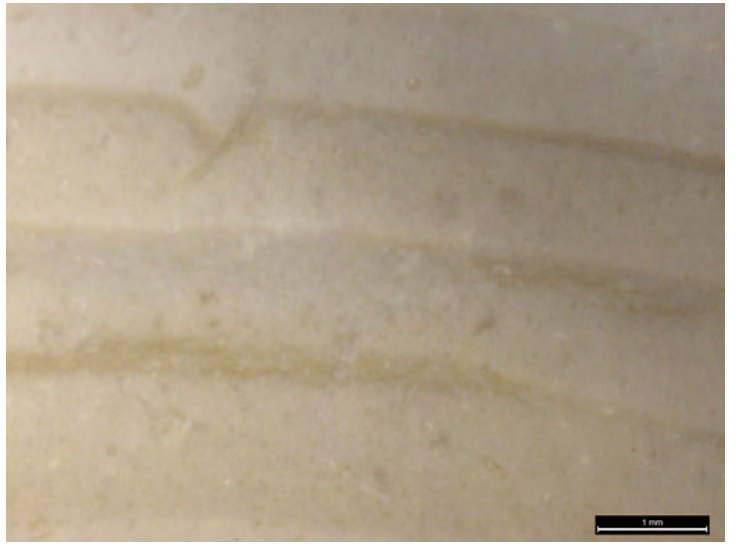
1 - 209A2 / ψ -mudstone massif homogène, contact sous cortical et bioclastes



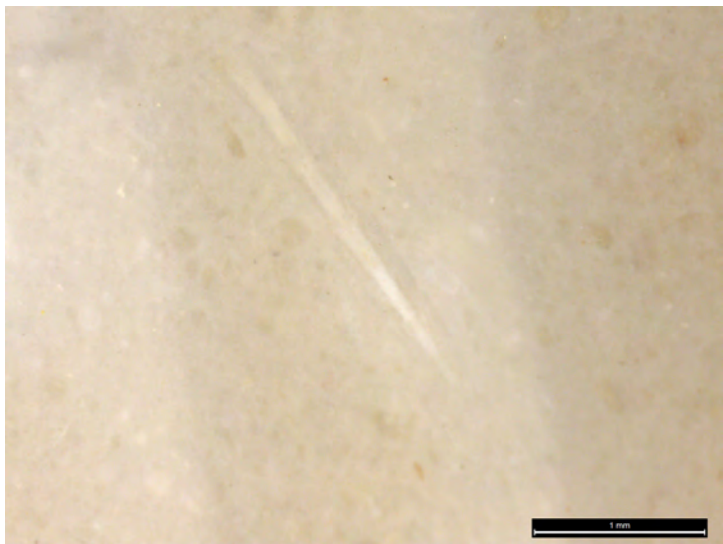
2 - 209A2 / Bioclastes



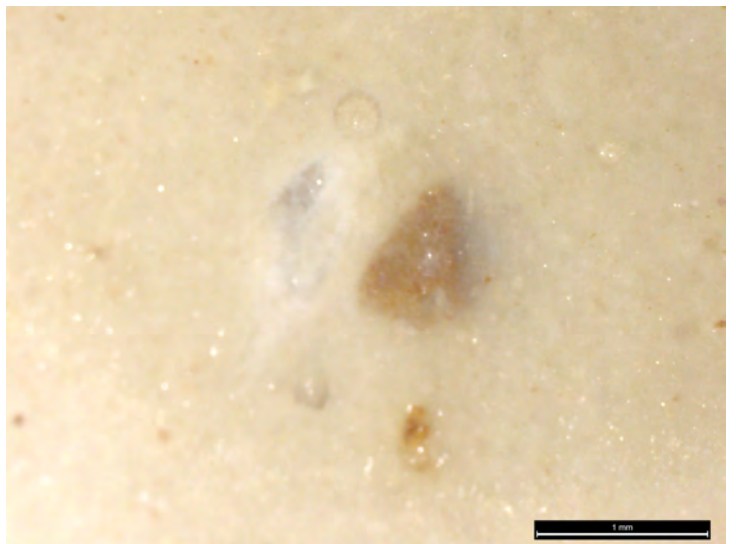
3 - 209A2 / Amas de matière organique



4 - 209A2 / Zonation

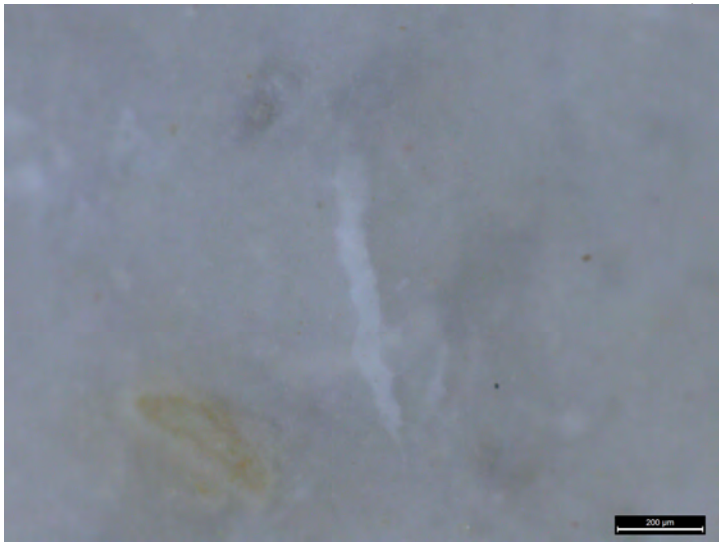


5 - 209A2 / Bioclaste

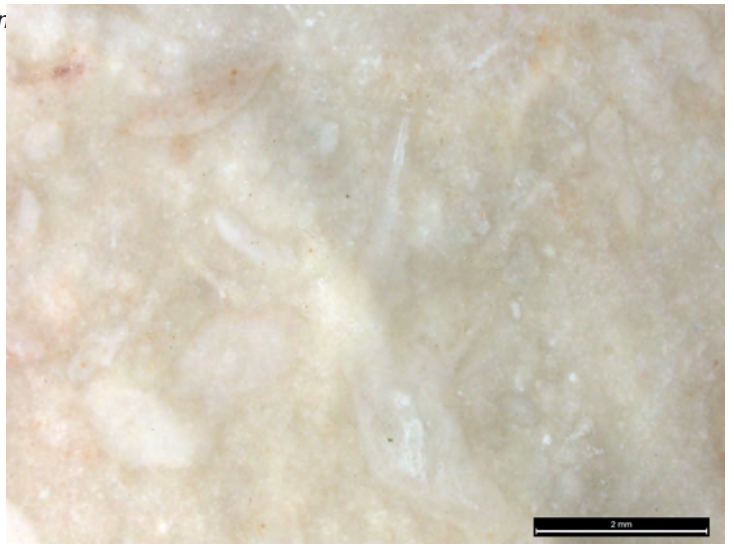


6 - 209A2 / Bioclaste

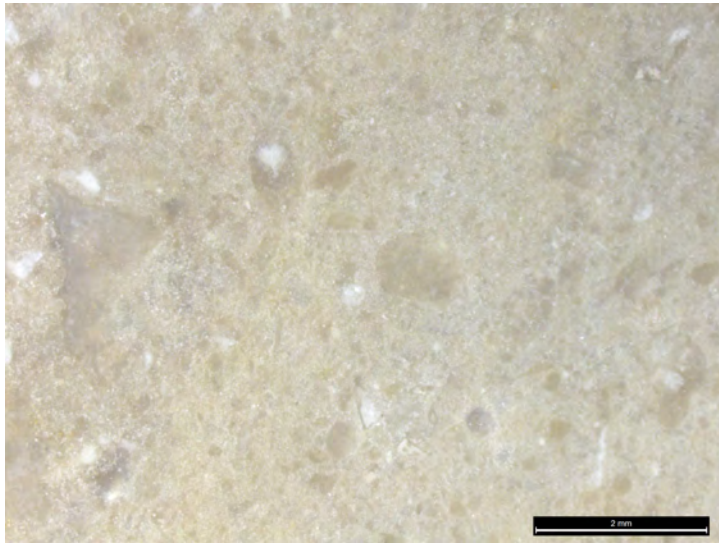
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 209B3 | AT | 2 | Convergence | 8 |
| Définition | ψ -wackestone / ψ -packstone massif, microcristallin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Silex secs non zonés ou à zonation sous corticale. Le cortex, d'épaisseur millimétrique à centimétrique, est plus ou moins grossier. Les éléments figurés sont extrêmement variables d'un échantillon à l'autre : Rhynchonelles, Calpionelles, spicules de spongiaires, fragments de coquilles, micro- et macrogéodes de quartz, Hexacoralliaire... La bioturbation est parfois présente mais reste discrète. | | | | |
| Illustrations | figure 34, page 681 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 998.29 ; 998.30 ; 998.31 ; 998.32 ; 999.25 | | | | |



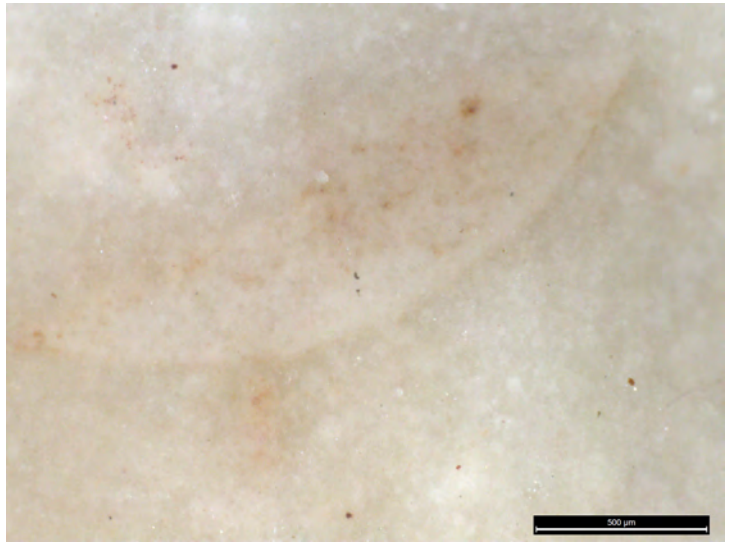
1 - 209B1 / ψ -wackestone, bioclastes de petite taille



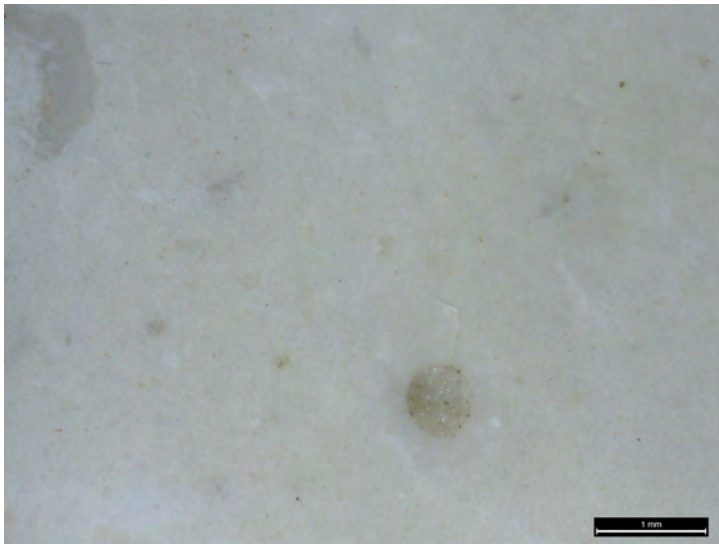
2 - 209B1 / Bioclastes



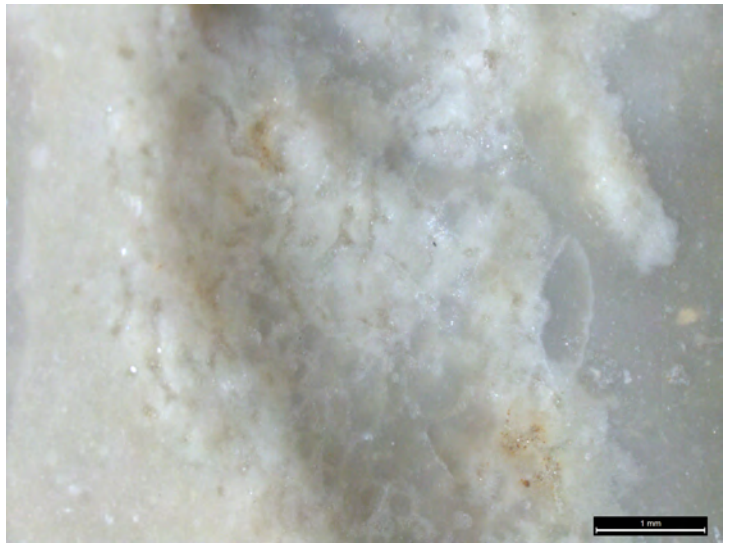
3 - 209B1 / Eléments détritiques



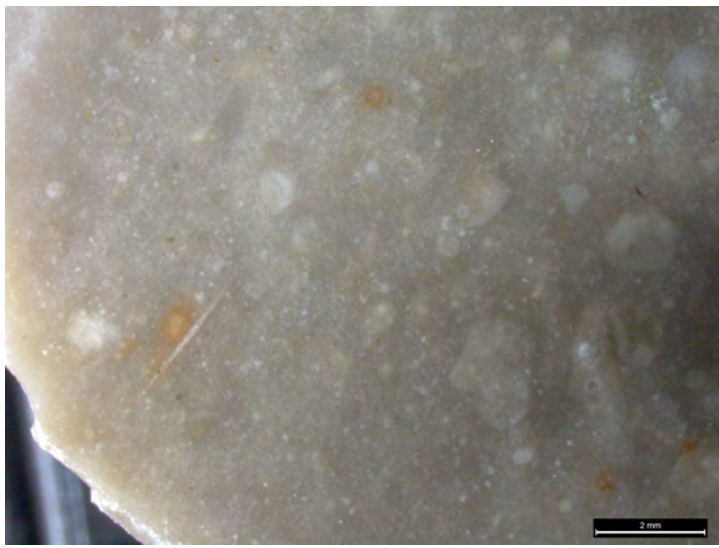
4 - 209B1 / Orbitoline



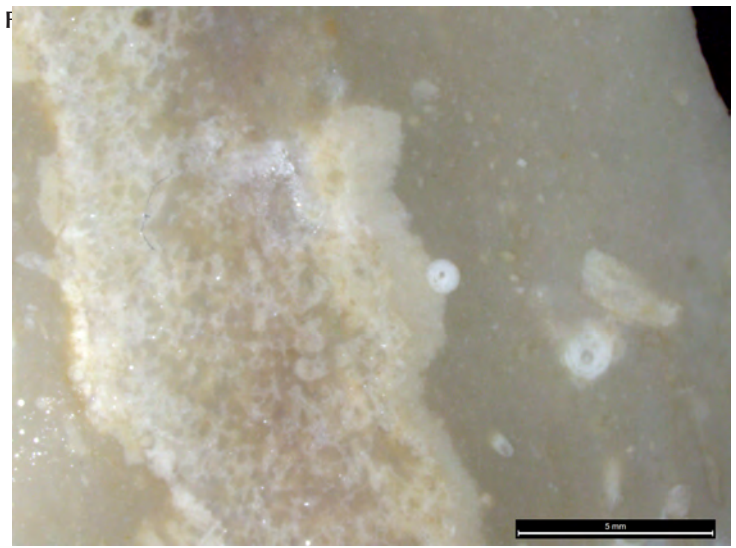
5 - 209B2 / Bioclaste



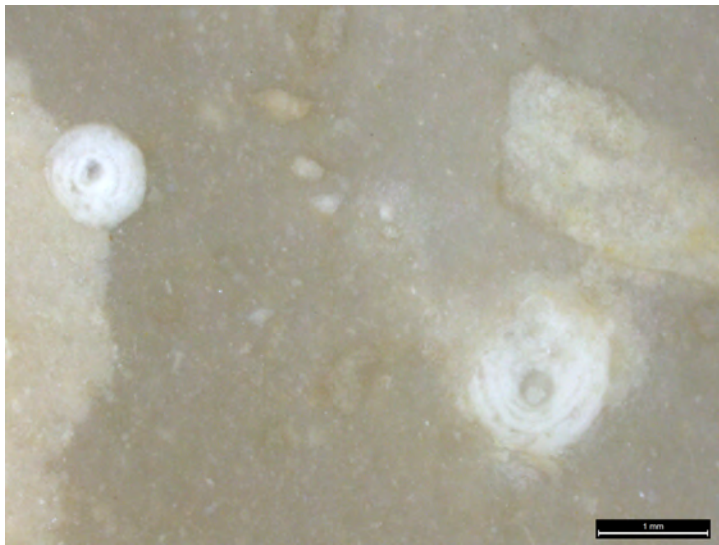
6 - 209B2 / Bioturbation



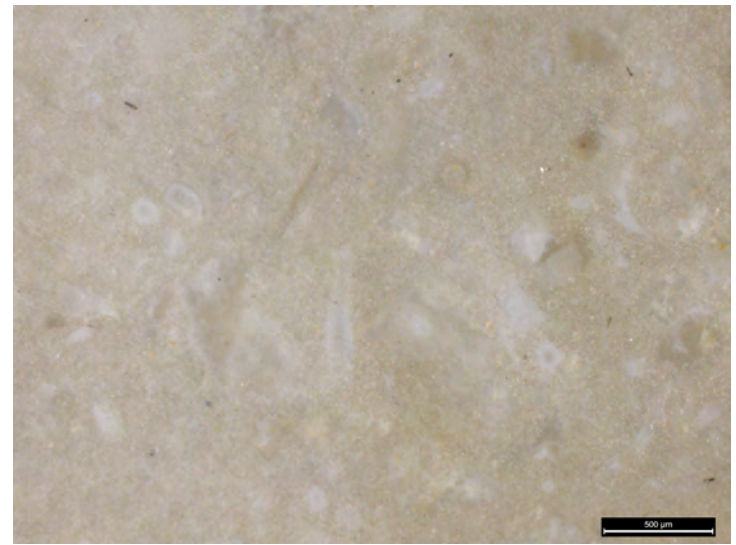
1 - 209B2 / ψ -wackestone, bioclastes fréquents



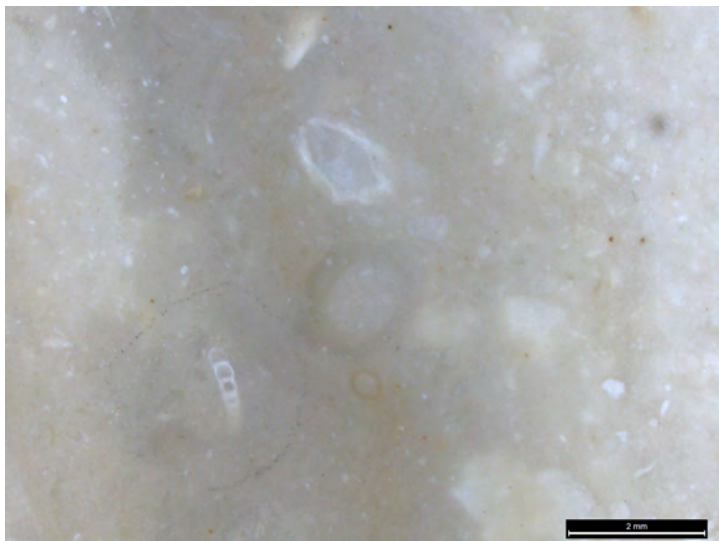
2 - 209B2 / Bioclastes (notamment calpionelles) et bioturbation



3 - 209B2 / Calpionelles



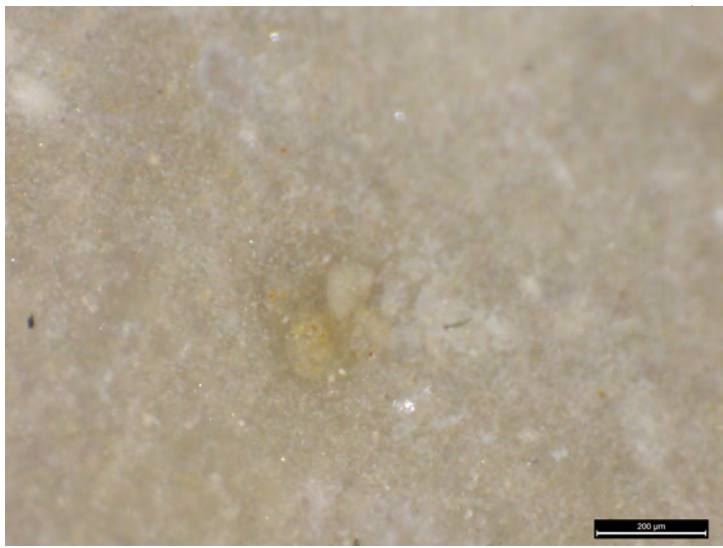
4 - 209B2 / Bioclastes



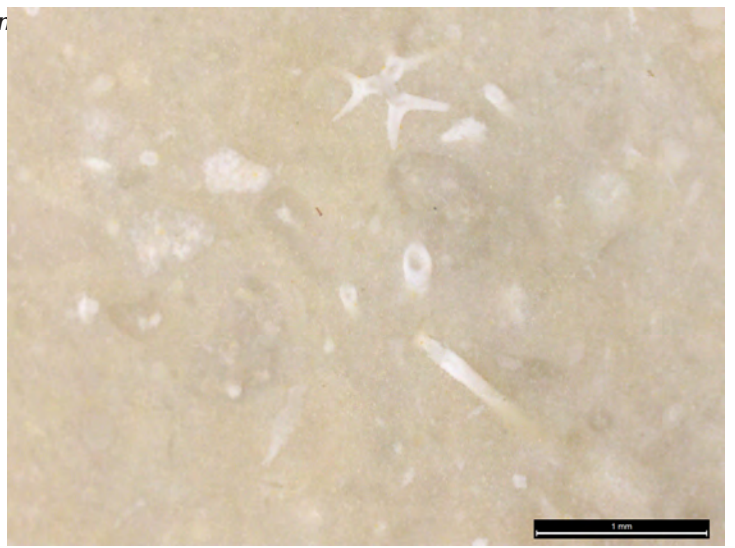
5 - 209B2 / Bioclastes (dont un foraminifère)



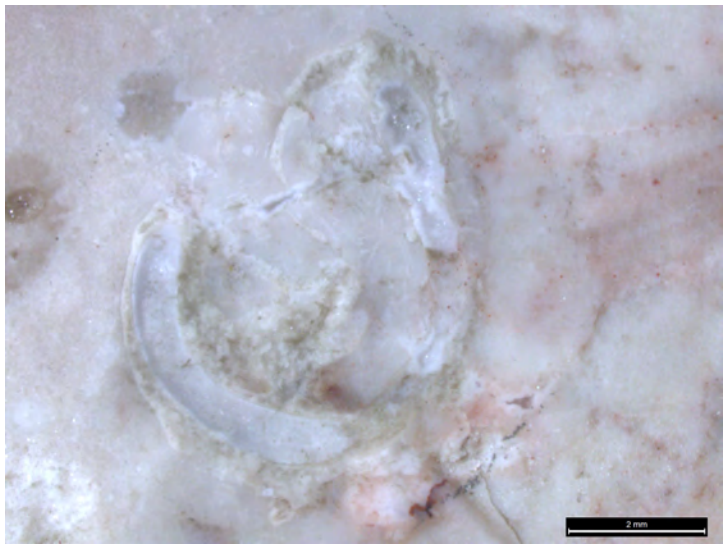
6 - 209B2 / Lamellibranche dans le cortex



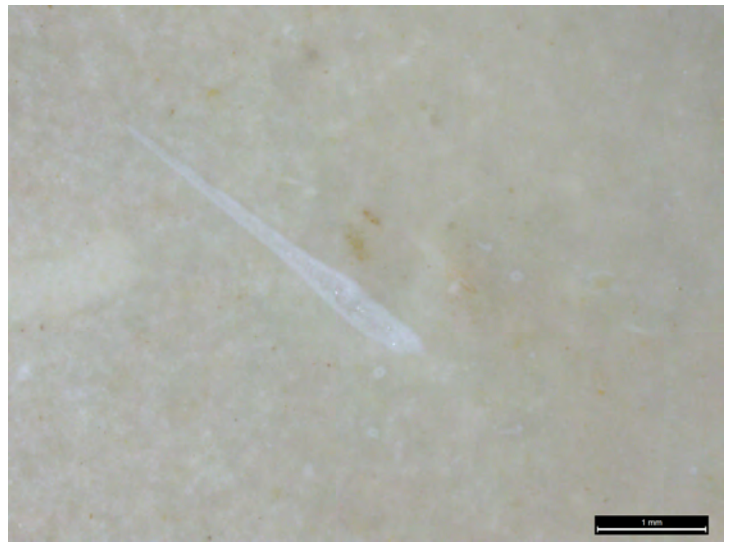
1 - 209B2 / Bioclaste



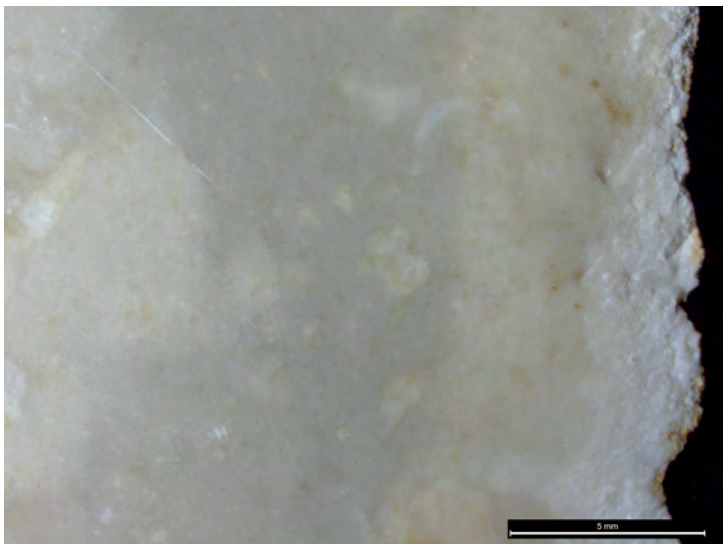
2 - 209B2 / Bioclastes



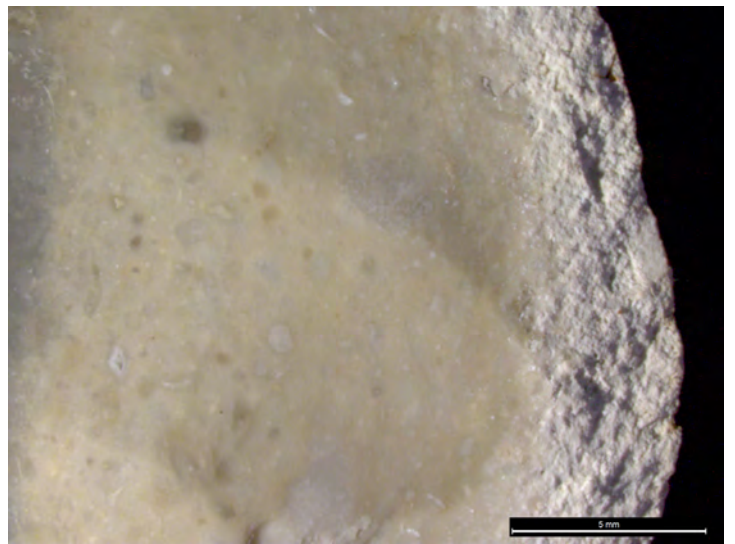
3 - 209B2 / Bioclaste



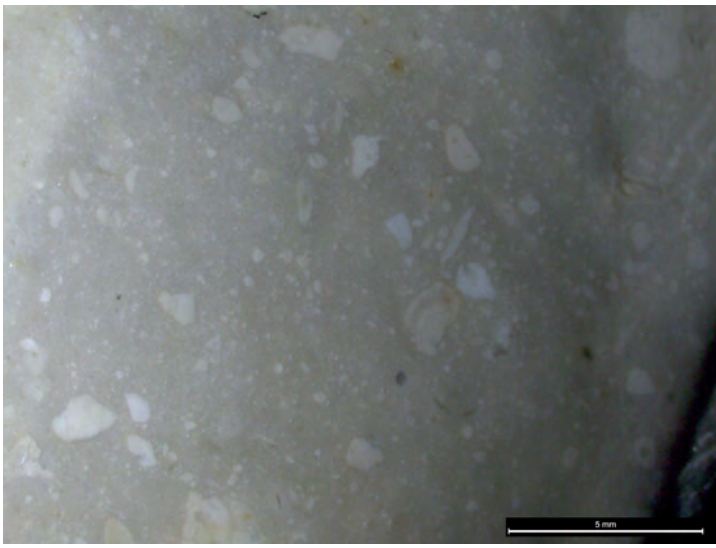
4 - 209B2 / Bioclaste



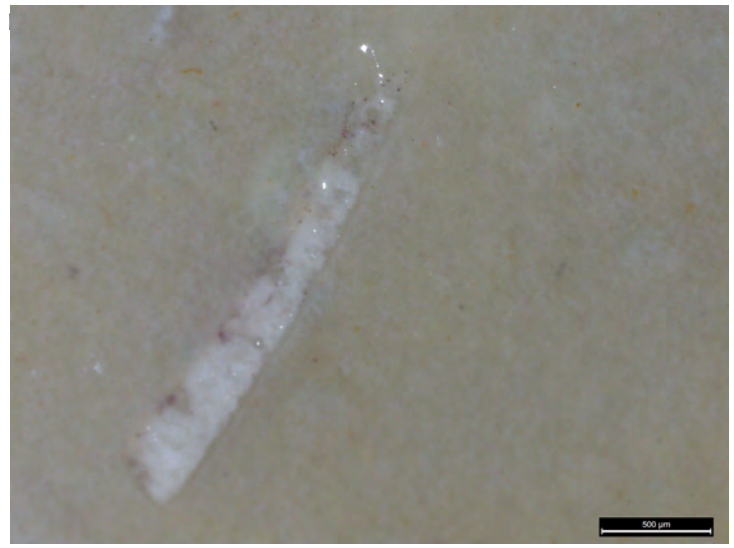
5 - 209B2 / Contact sous-cortical



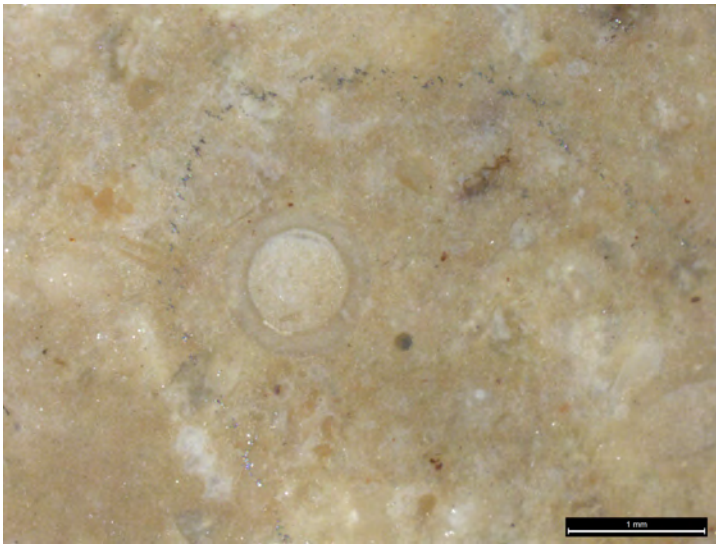
6 - 209B2 / Contact sous-cortical



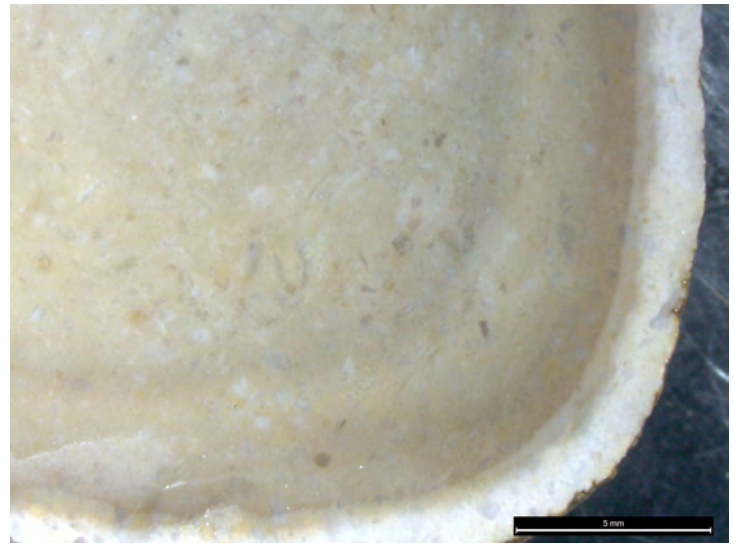
1 - 209B3 / Aspect général



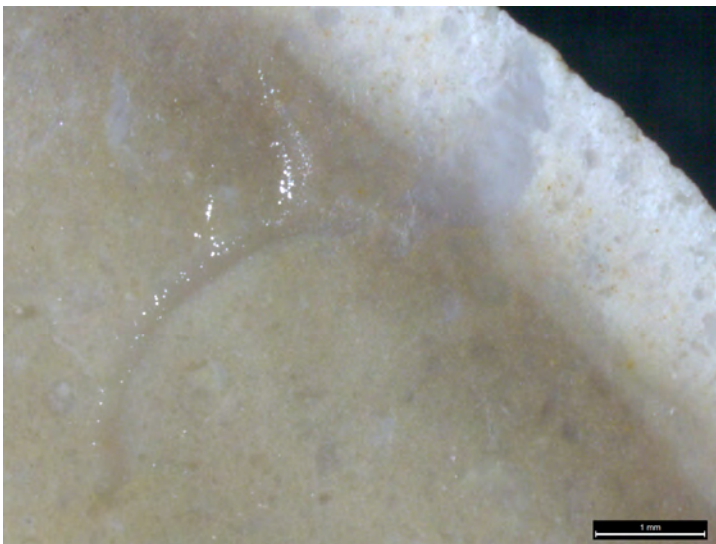
2 - 209B3 / Fragment de coquille



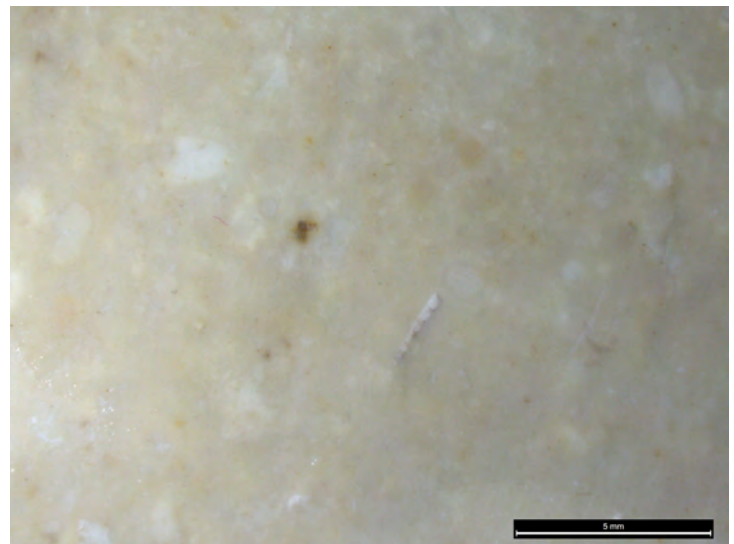
3 - 209B3 / Calpionelle



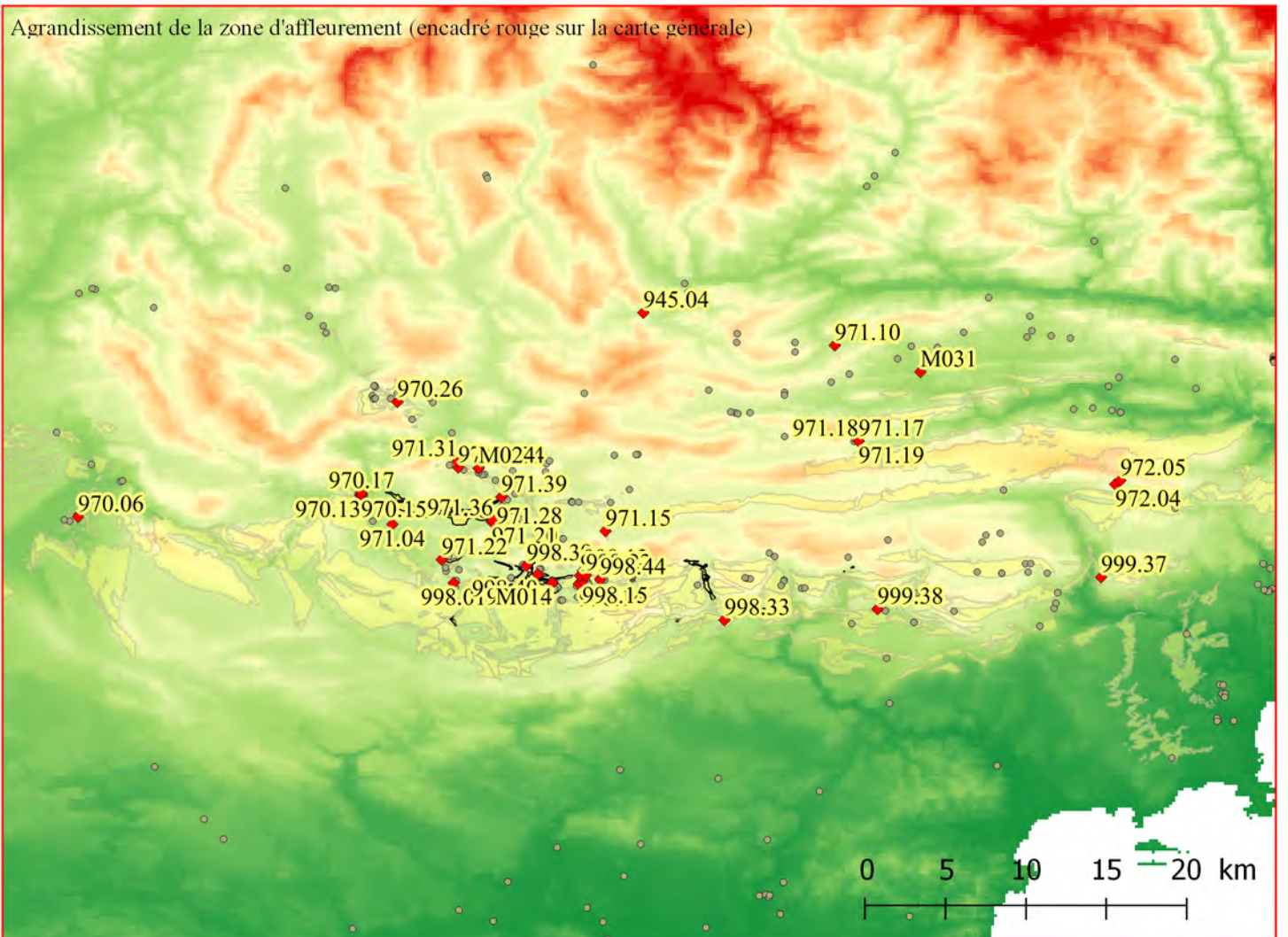
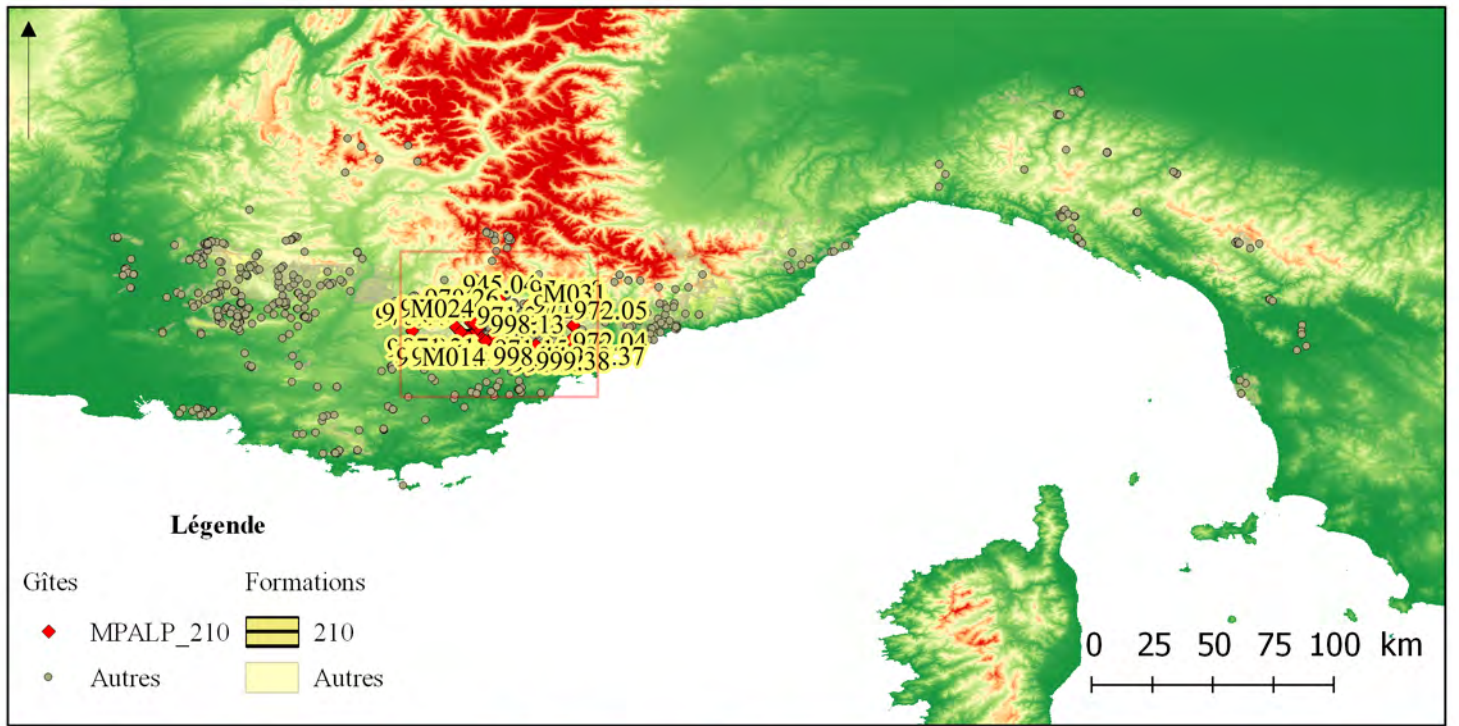
4 - 209B3 / Bioclastes dont une Calpionelle au centre



5 - 209B3 / Contact sous-cortical



6 - 209B3 / Aspect général



682 *figure 35. Cartographie de la famille MPALP_210. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) et zoom sur le coeur de la formation (en bas).*

Famille 210 : Turonien de Provence orientale

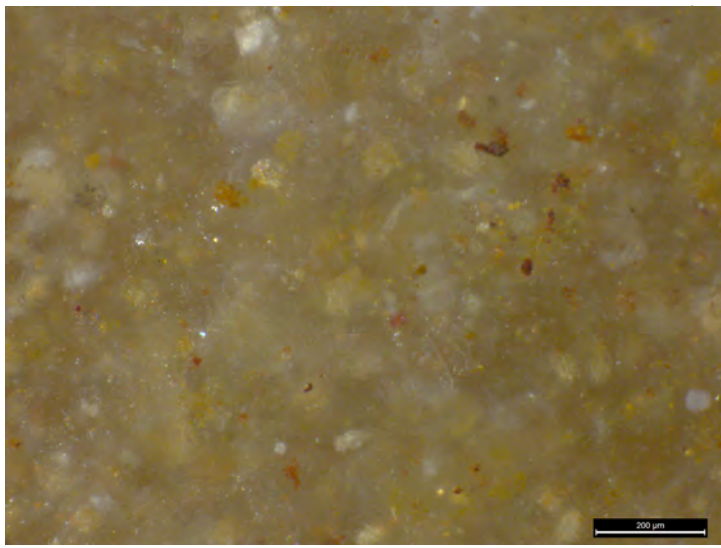
• Présentation générale

Les silicifications turoniennes proviennent d'une formation cartographiée c3 sur les feuilles 970, 972 et 998. Ces calcaires s'intercalent entre deux ensembles de marnes sénoniennes (c4-7 ; plus récentes) et cénomaniennes (c1-2 ; plus anciennes) et forment une puissante séquence de *calcaires et calcaires gréseux*, en bancs épais (1 à 2 m) atteignant une puissance totale de 50 à 150 m, de teinte roussâtre contenant des intercalations de *marnes à bioclastes* (Échinodermes, Lamellibranches). Les chailles sont fréquemment liées à des niveaux de *calcaires à spicules*, eux même intercalés de lumachelles qui se trouvent généralement à la base des strates marneuses (Ginsburg et al., 1970). La Glauconie est abondamment présente dans ces calcaires où les bioclastes sont largement représentés (Bryozoaires, Polypiers, Ammonites, Éponges, Gastéropodes, Lamellibranches). Ces dépôts correspondent à des milieux peu profonds comme en témoigne un enrichissement progressif en grès dans les niveaux supérieurs et des traces d'émersion en sommet de certaines strates (Kerckhove et Roux, 1978). Les variations lithologiques sont importantes au sein des calcaires turoniens qui s'étendent dans un espace important. Ils disparaissent au sud du Cheiron et du confluent Var-Estéron.

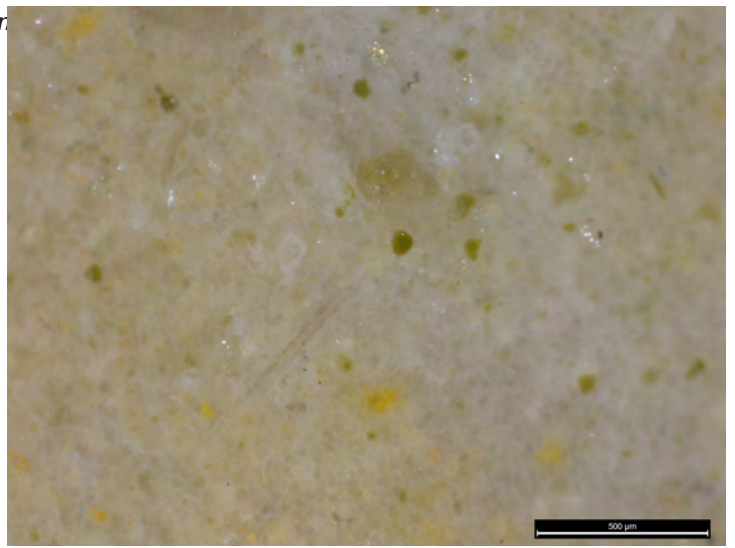
Des silicifications ont été reconnues dans l'ensemble de la formation. Les blocs disponibles varient fortement selon les sous-types considérés :

- pour le sous-type 210A1, les blocs peuvent atteindre une vingtaine de centimètres tout en restant globalement homogènes ;
- pour les sous-types 210A2 et 210B2, les zones de silex proprement dit ne mesurent que rarement plus de quelques centimètres, mais les blocs, cortex compris peuvent être de dimensions plus importantes (de l'ordre de la vingtaine de centimètre) ;

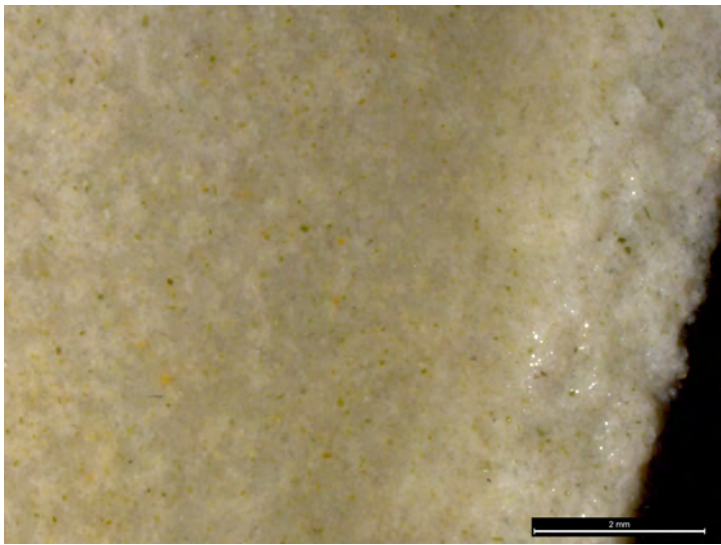
Les calcaires turoniens, constituant une puissante formation calcaire au sein d'ensembles marneux forment fréquemment une barre bien marquée dans le paysage. La distribution de ces silex en position secondaire est importante et concerne en premier lieu la région nord-varoise. On trouve dans cette zone de nombreux galets de silex turoniens dans les conglomérats oligo-miocènes et plus largement encore dans les alluvions anciens et actuels du Verdon et du Jabron. Un processus de nettoyage des blocs aboutit par ailleurs à une nette amélioration de la ressource globale en position secondaire. Des blocs sont également présents en position sub-secondaire dans les conglomérats du Tortonien (m3) de la feuille 999, avec un même phénomène de sélection qualitative des blocs.



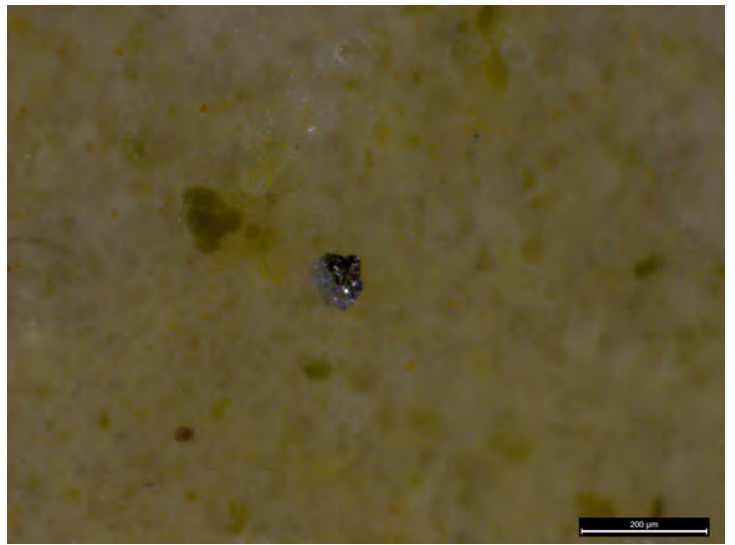
1 - 210A1 / Aspect général, matrice mésocristalline



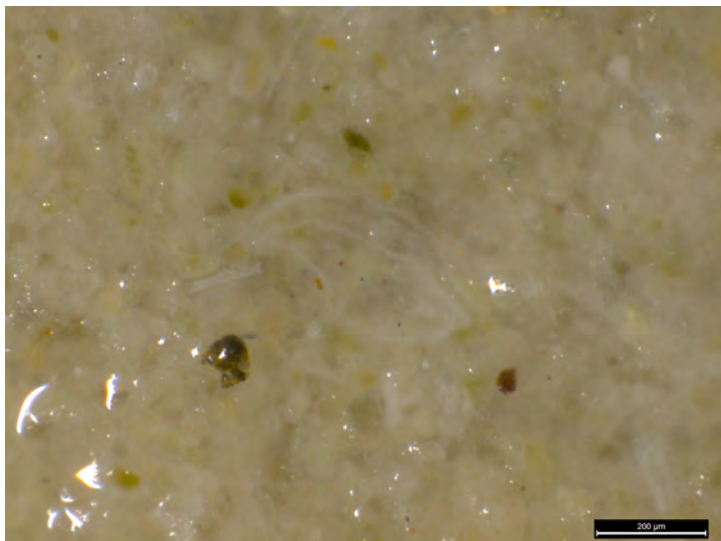
2 - 210A1 / Bioclastes (spicules monoaxones) et Glaucopie



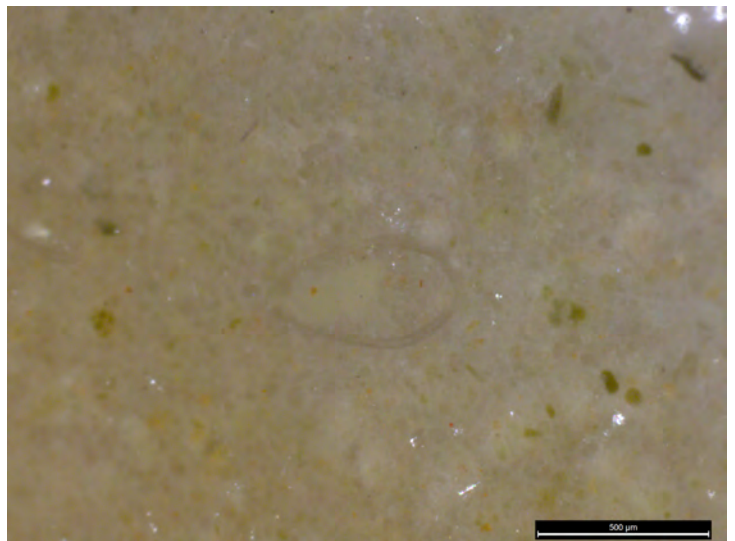
3 - 210A1 / Contact sous-cortical



4 - 210A1 / Glaucopie et opaque



5 - 210A1 / Bioclaste altéré



6 - 210A1 / Bioclaste

- Types et sous-types

Type 210A - ψ -Packstones

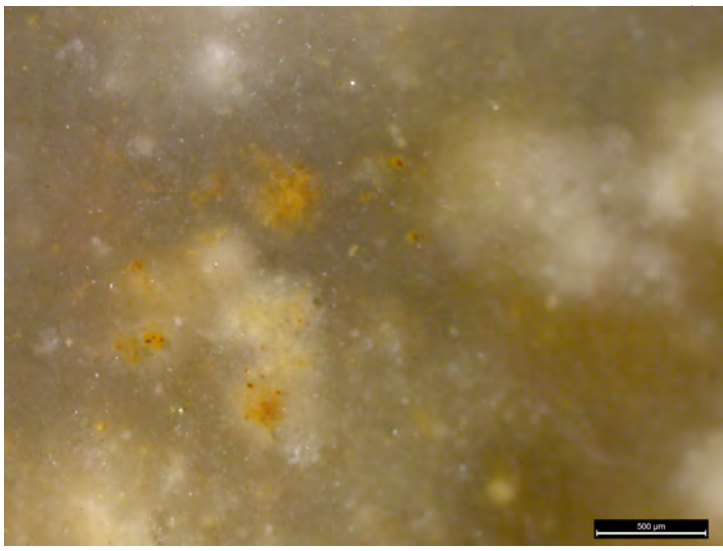
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|--|--------------------|----|
| Sous type | 210A1 | AT | | Convergence | 10 |
| Définition | ψ -packstone massif, microcristallin à intraclastes bien triés. | | | | |
| Description | Le détritisme est dominé par des quartz, des grains de glauconie plus ou moins abondants et des pelloïdes, accompagnés de spicules monoaxones et de plus rares fragments de bioclastes. La matrice est difficilement différenciable des quartz. Le matériau à un grain très fin (lutites et arénites inframillimétriques). Coloration orangée diffuse par endroit. Les grains sont peu émoussés. Une coloration secondaire du matériau en position secondaire dans les conglomérats oligo-miocènes est parfois repérée. | | | | |
| Illustrations | figure 36, page 684 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.06 ; 970.15 ; 970.17 ; 971.28 ; 971.34 ; 971.36 ; 971.39 ; 998.15 ; 998.18 ; 998.33 ; 998.44 ; 998.45 ; 999.37 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|--|--------------------|----|
| Sous type | 210A2 | AT | | Convergence | 10 |
| Définition | ψ -wackestone massif (rarement lité), microcristallin à pelloïdes bien triés. | | | | |
| Description | Aucun élément bioclastique discernable. Il faut noter ici que ces silex ne sont connus qu'en position sub-secondaire dans des conglomérats et sont attribués au Turonien sur la base des éléments visibles (quartz, pelloïdes, opaques, glauconie). | | | | |
| Illustrations | figure 37, page 686 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | 970.28 ; 998.38 | | | | |

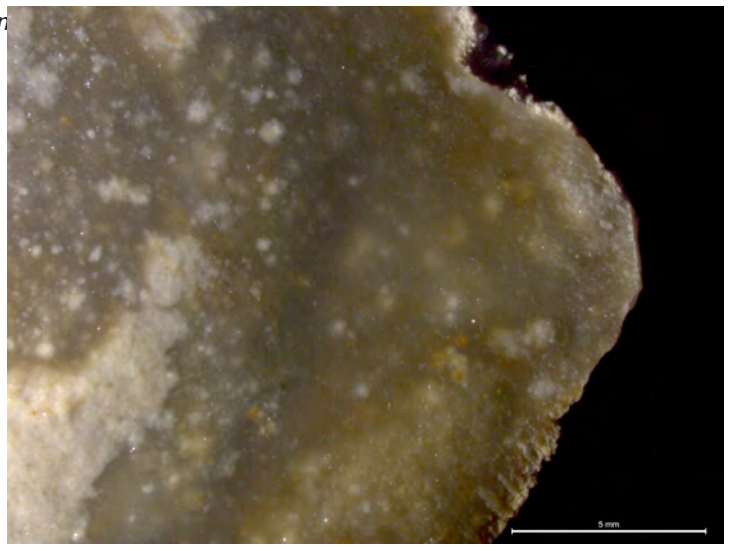
Type 210B – ψ -Wackestones

Les silicifications de ce type ont une texture ψ -wackestone, liée à un état de silicification plus avancé : les bioclastes sont en grande partie épigénisés, les éléments détritiques, pour partie, sont indiscernables. Les mêmes composants de détritisme (spicules monoaxones, quartz, glauconie, pelloïdes) restent majeurs.

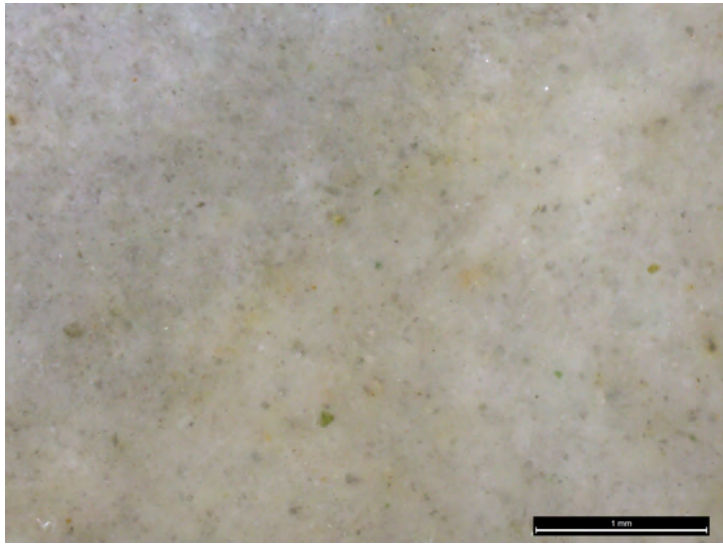
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|--|--------------------|----|
| Sous type | 210B1 | AT | | Convergence | 10 |
| Définition | ψ -wackestone massif ou lité (litage diffus, peu marqué, visible dans des nuances de couleur), microcristallin à spicules monoaxones abondants bien triés. | | | | |
| Description | Le silex est gris, sec, peu translucide. La matrice est ponctuée de petites taches blanches. Le litage est perturbé par la zonation et il est difficile à distinguer de ce second caractère à cause de la forme lenticulaire des silicifications. Le détritisme (lutites) est composé de glauconies, pellets et gravelles diffuses. Les bioclastes sont irrégulièrement répartis selon les échantillons. Quand ils sont présents, c'est sous une forme très épigénisée, représentés par des spicules monoaxones et fragments divers de tests. La zonation est diffuse, successive, évoluant progressivement d'une zone sous corticale opaque et blanche à un cœur plus sombre et plus translucide. | | | | |
| Illustrations | figure 37, page 686 : n ^{os} 4-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.17 ; 971.05 ; 971.21 ; 971.31 ; 971.34 ; 998.39 ; 999.38 | | | | |



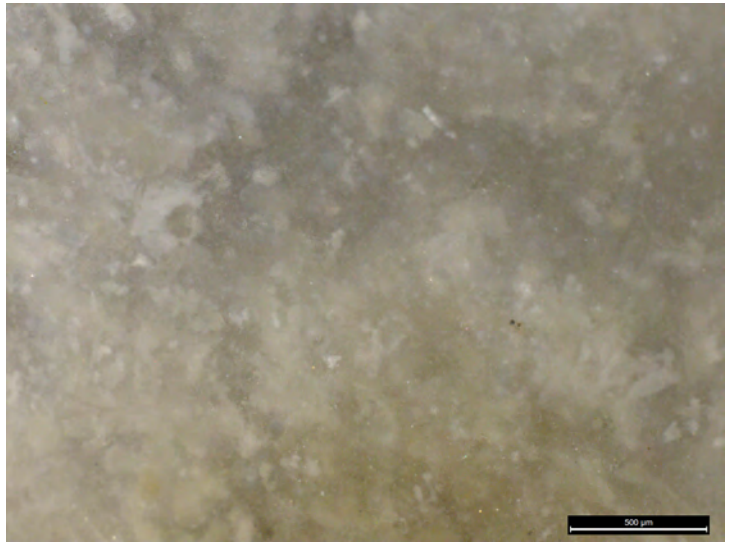
1 - 210A2 / Aspect général



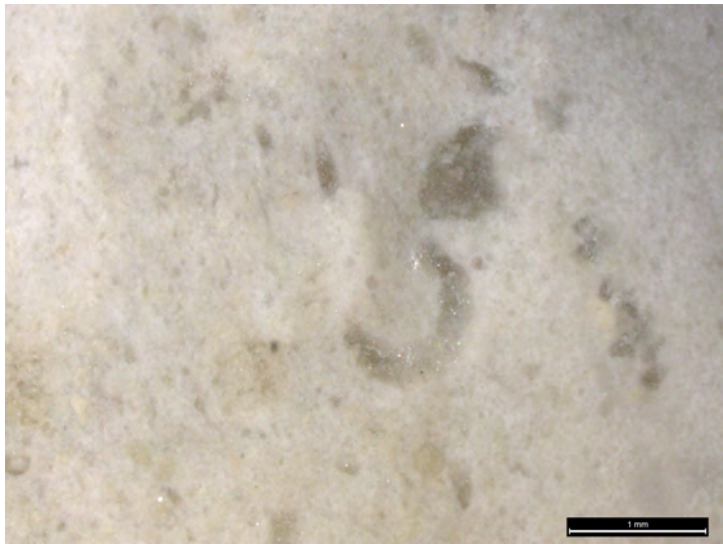
2 - 210A2 / Aspect général



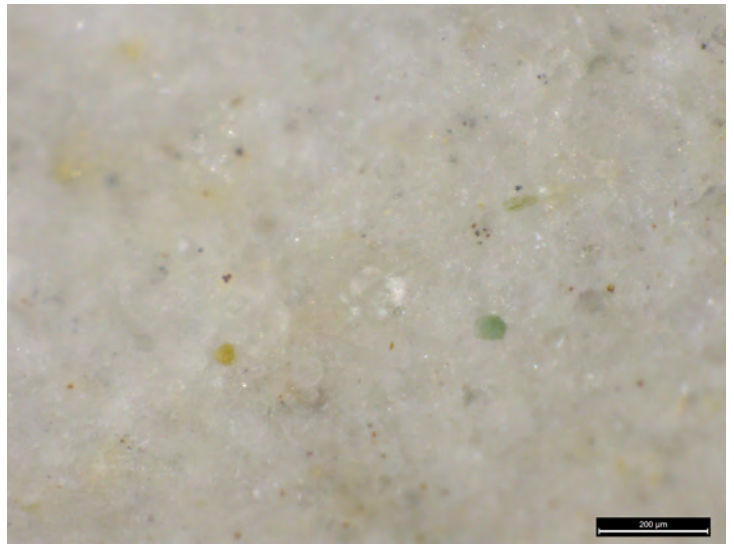
3 - 210B1 / ψ -wackestones massifs



4 - 210B1 / ψ -wackestones massifs



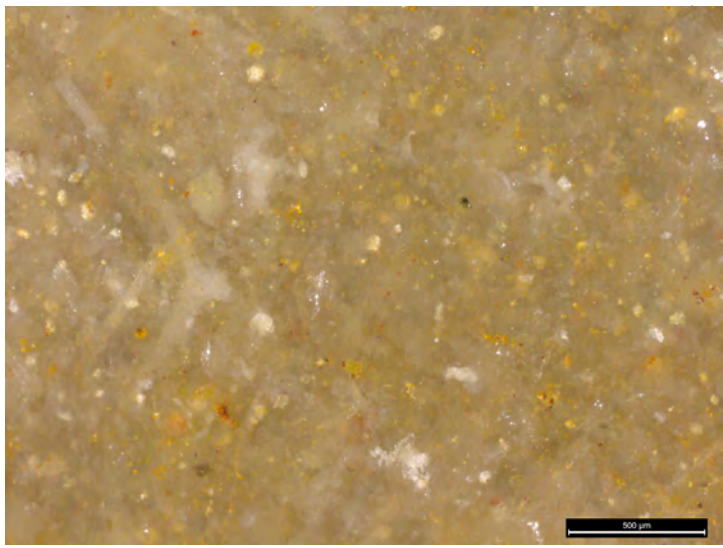
5 - 210B1 / Bioclaste altéré



6 - 210B1 / Glauconie et opaques

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|--|--------------------|--|
| Sous type | 210B2 | AT | | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, mixte à bioclastes mal triés, | | | | |
| Description | Très souvent sous la forme de silicifications non individualisées par rapport à la roche encaissante et réparties de manière irrégulière au sein de la roche. L'aptitude à la taille est fortement limitée par ce caractère, même si la propagation de la fracture conchoïdale au sein du cortex permet quand même la mise en place de débitages. Le détritisme comprend des pelloïdes, des gravelles très sphériques mais moyennement roulées (angles émoussés mais encore visibles) et des quartz, ainsi que des spicules monoaxones. La glauconie est également identifiable. Silex gris-jaune, tacheté de blanc (éléments détritiques), à toucher neutre à sec, fracture légèrement rugueuse à rugueuse, peu translucide, grain moyen. | | | | |
| Illustrations | figure 38, page 688 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | 970.19 ; 971.04 ; 971.33 ; 971.34 ; 998.01 ; 998.08 ; 998.13 ; 998.14 ; 998.23 | | | | |

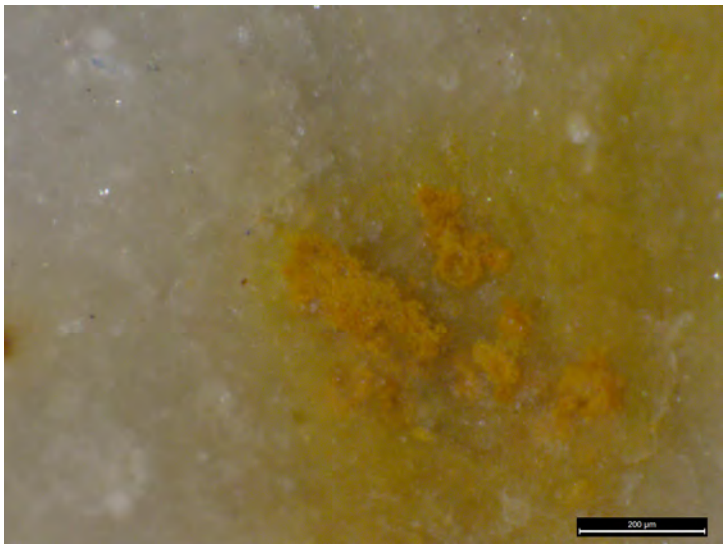
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|--|--------------------|--|
| Sous type | 210B3 | AT | | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone lité, microcristallin à gravelles et pelloïdes moyennement triées (lutites et arénites inframillimétriques). | | | | |
| Description | Les éléments sont moyennement roulés, concentrés en amas. Aux gravelles et pelloïdes, s'ajoutent de rares opaques noirs et des quartz abondants. Les lits, minces, varvés et discontinus suivent un rythme cyclique allant du gris clair à la base au gris sombre au sommet. | | | | |
| Illustrations | figure 38, page 688 : n ^{os} 4-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.13 ; 970.26 | | | | |



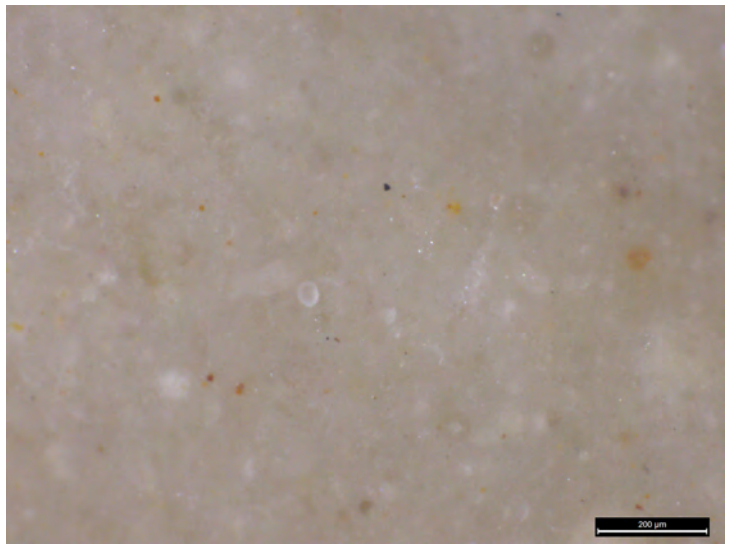
1 - 210B2 / Aspect général



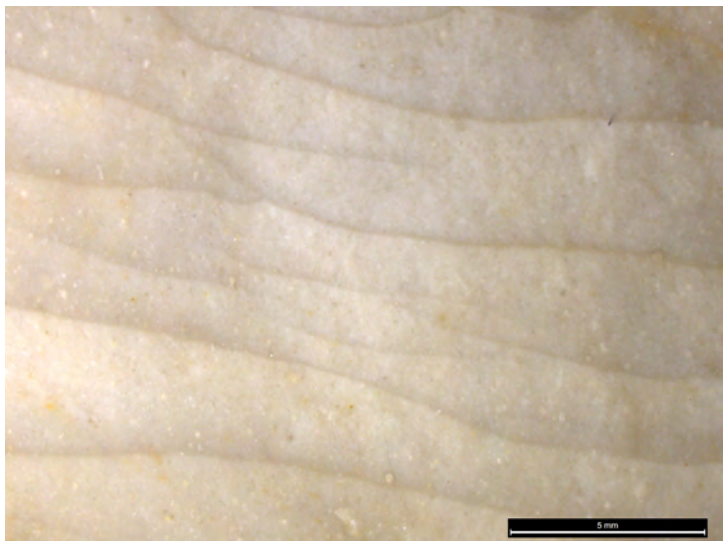
2 - 210B2 / Macro



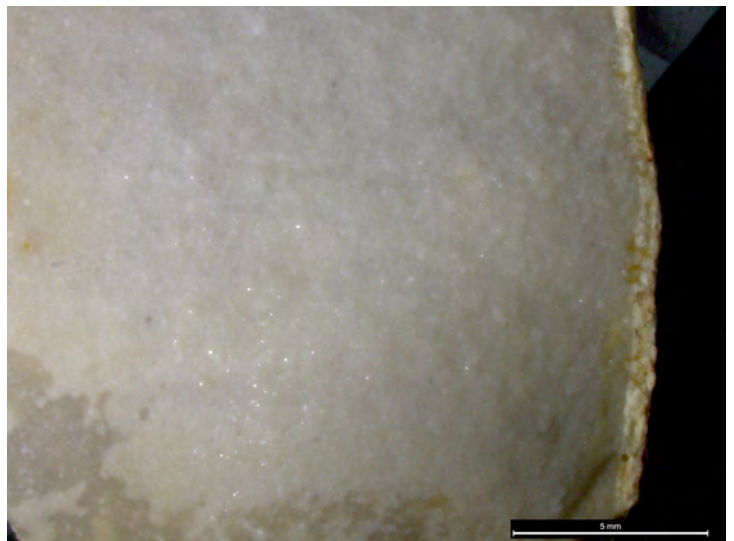
3 - 210B3 / ψ -wackestones massifs



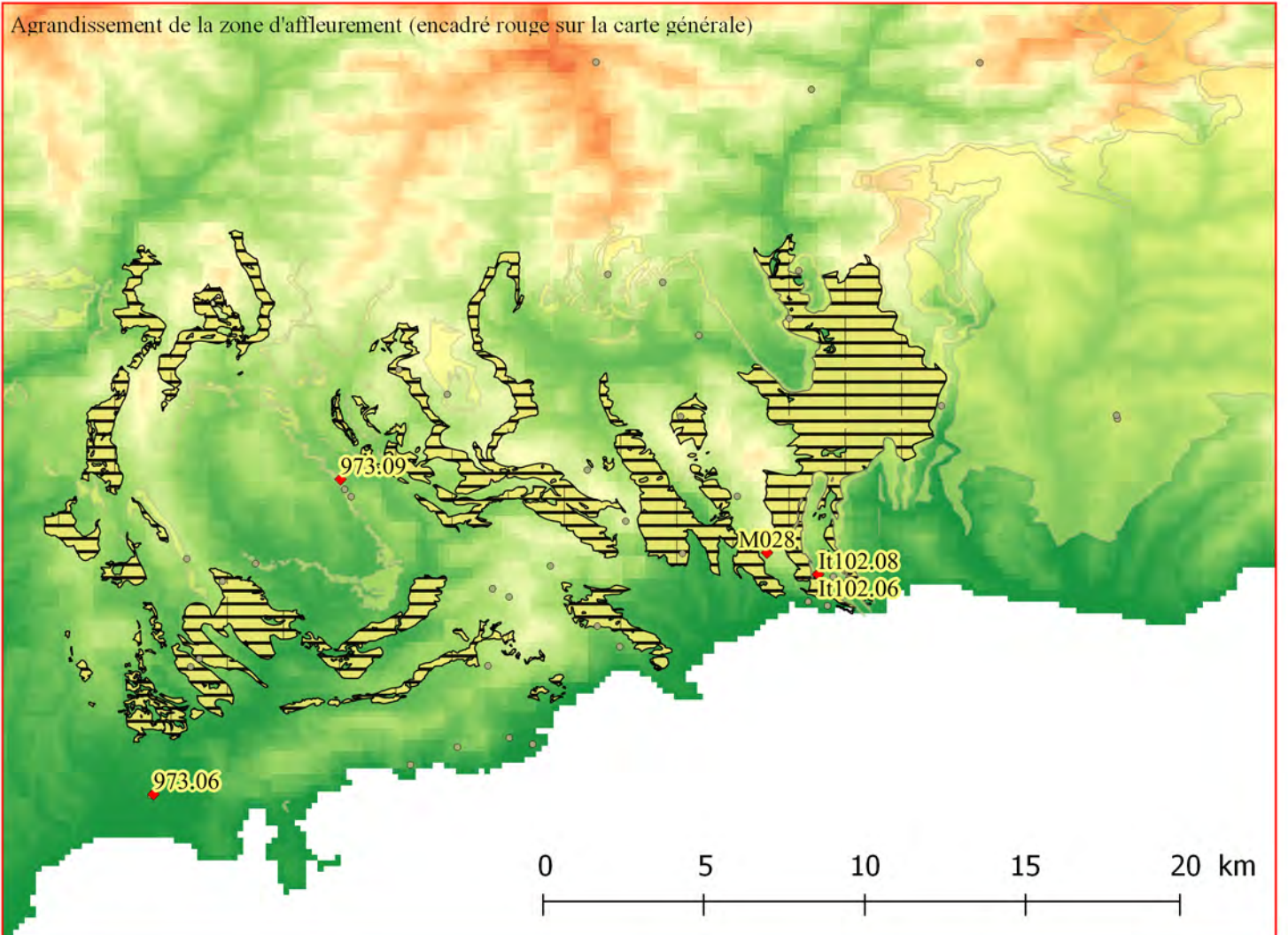
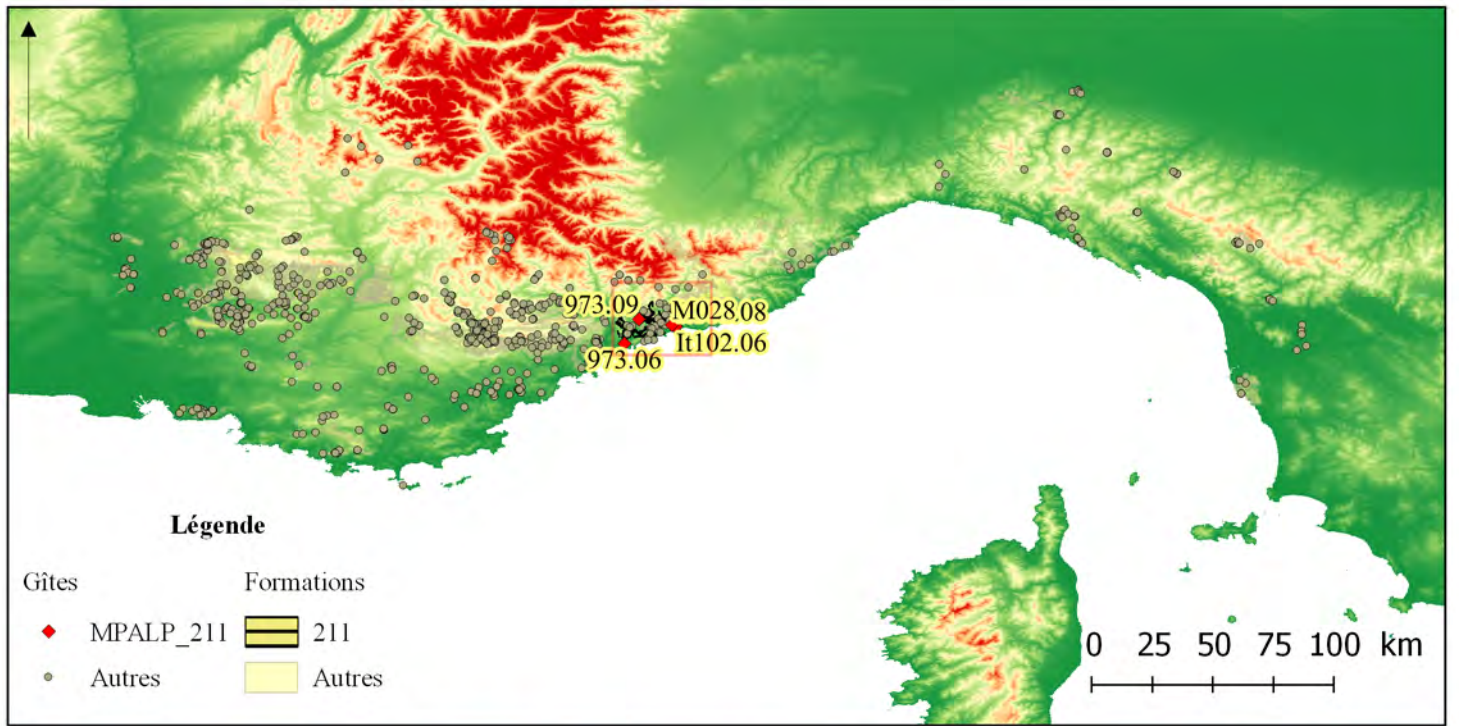
4 - 210B3 / Bioclastes de petite taille, opaques



5 - 210B3 / Litage et micro-fissures



6 - 210B3 / Contact sous-cortical



690 figure 39. Cartographie de la famille MPALP_211. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (en bas).

Famille 211 : Turonien de l'arc de Nice

• Présentation générale

Les calcaires turoniens évoqués pour la famille 210 sont également présents dans l'arc de Nice. Ils y sont décrits comme des calcaires en petits bancs, bien lités, à silex (c3, feuille 973). On retrouve les lits marneux et les lits bioclastiques (lumachelles) à petites huitres. La limite haute de cet étage au contact avec le Cénomaniens reste mal définie. La présence de silex est continue dans la formation. Deux ensembles très différents sont cependant à définir : des silex, présents régulièrement dans la formation et des éponges silicifiées, ponctuellement reconnues.

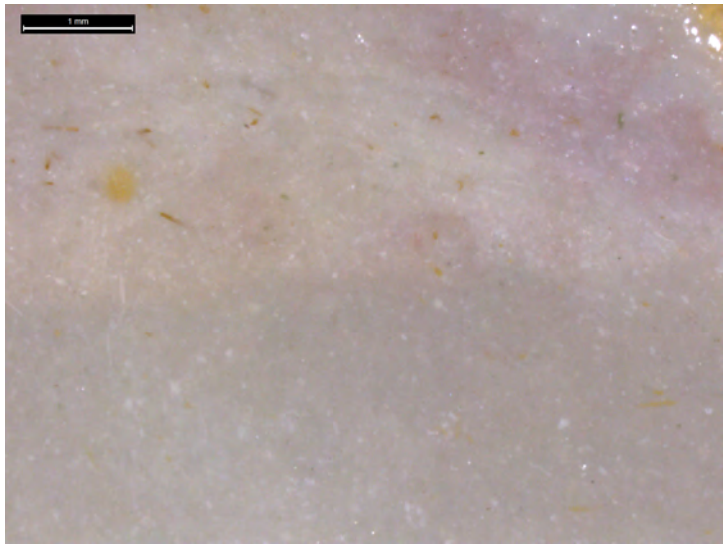
• Types et sous-type

Type 211A - ψ -mudstones

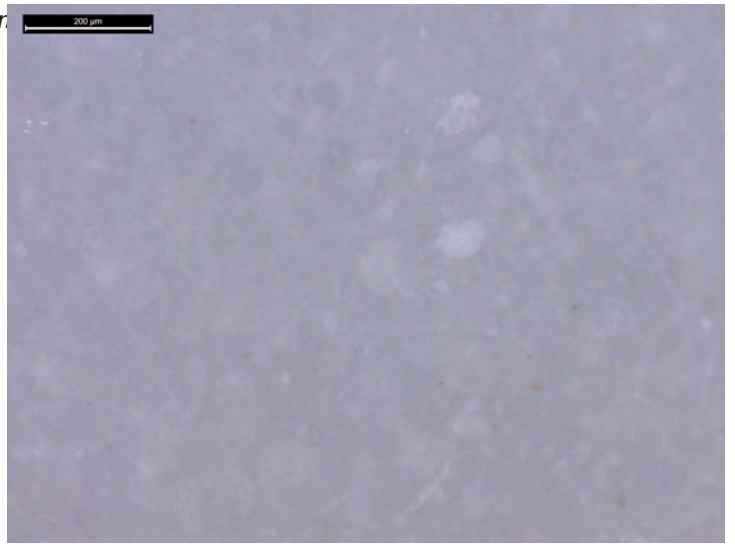
Ces ψ -mudstones ont en commun une matrice microcristalline, grise, à quartz, spicules et glauconie. Ce sont des silicifications de qualité moyenne, à toucher sec à neutre.

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 211A1 | AT | 2 | Convergence | 10 |
| Définition | ψ -mudstone (ψ -wackestone dans certains cas), massif, microcristallin à intraclastes (minéraux divers, notamment glauconie). | | | | |
| Description | Le matériau est homogène, le détritisme est constitué de lutite. Les bioclastes sont uniquement de rares spicules monoaxones, concentrés en petits amas. Le cortex est un grès à ciment siliceux. | | | | |
| Illustrations | figure 40, page 692 : n°s 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 973.09 ; It102.06; It102.08 | | | | |

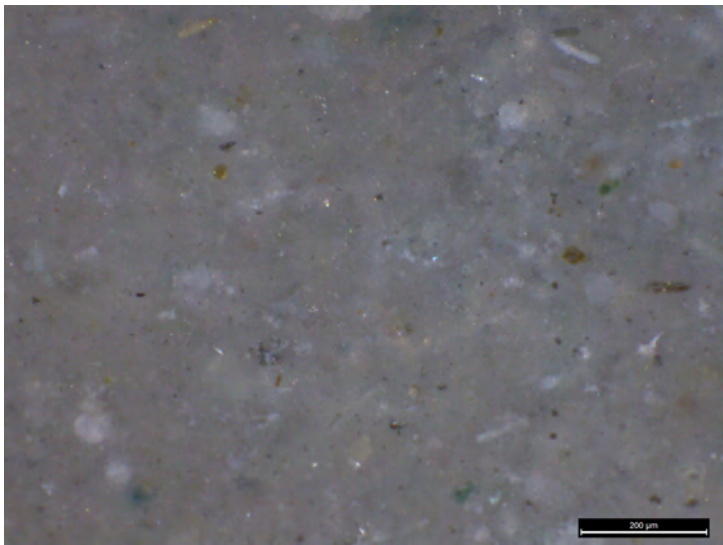
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 211A2 | AT | 1 | Convergence | 10 |
| Définition | ψ -wackestone à ψ -packstone massif, microcristallin à intraclastes bien triés. | | | | |
| Description | Silex marqués par la présence massive de Glauconie sous forme de pelloïdes, ces matières premières sont pratiquement inaptes à la taille. | | | | |
| Illustrations | figure 41, page 694 : n° 1 | | | | |
| Gîtologie | It102.06 ; M028 | | | | |



1 - 211A1 / Aspect général



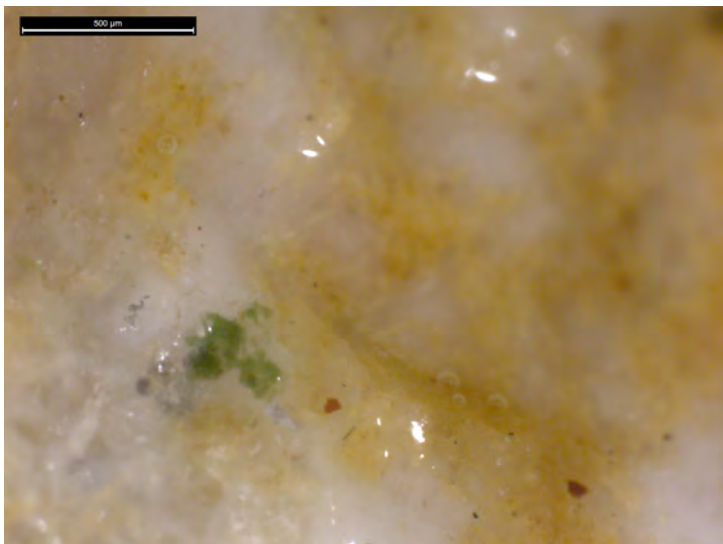
2 - 211A1 / Aspect général



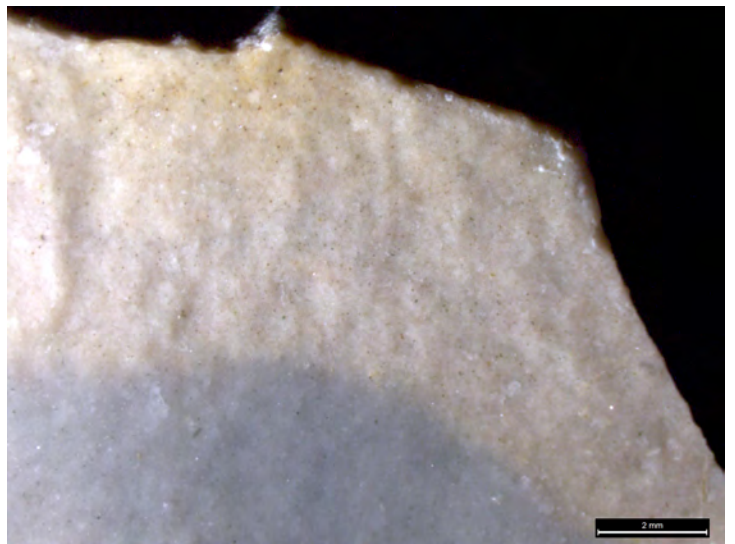
3 - 211A1 / Opaques et éléments bioclastiques



4 - 211A1 / Spicules monoaxones de petite taille



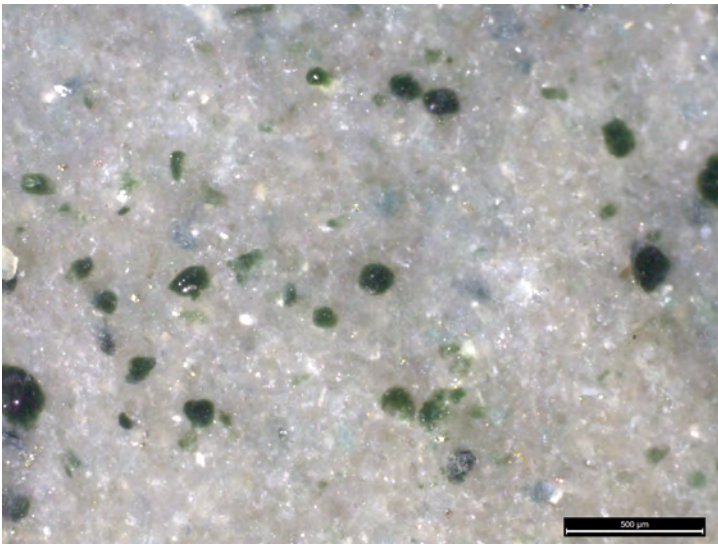
5 - 211A1 / Glauconie



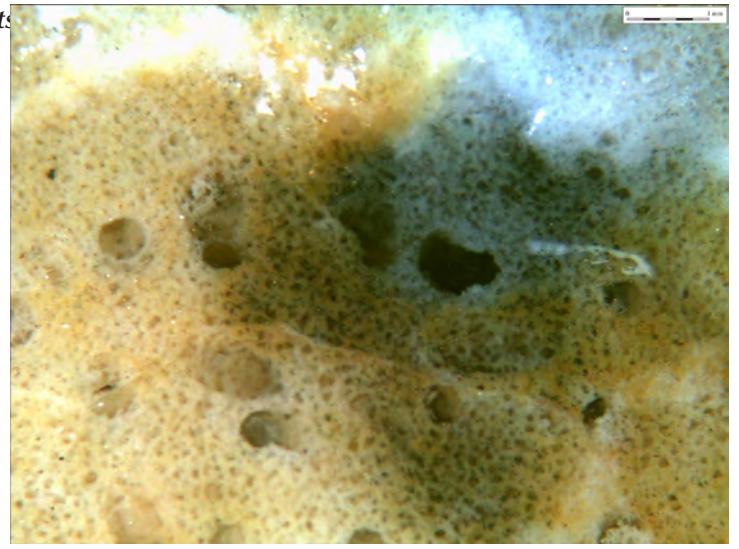
6 - 211A1 / Contact sous-cortical

- Type 211B

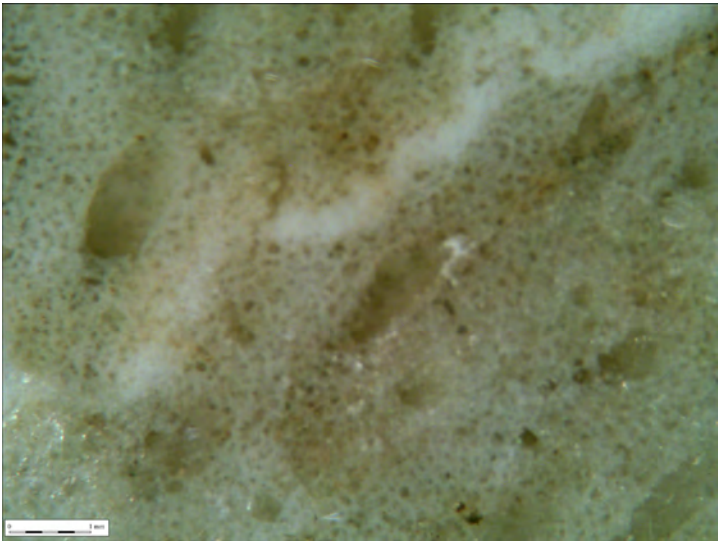
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 211B1 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | Boundstone (éponge silicifiée). | | | | |
| Description | Ces silex ont un aspect très particulier, blancs à jaunes (zonation diffuse) opaques, très gras, parcourus de traces du squelette de l'éponge en coupes longitudinales autant qu'axiales. Le nodule lui-même garde la forme de l'éponge. La matrice est pointillée de points translucides (spicules en coupe axiale). Ce silex est apte à un débitage lamellaire régulier. L'organisation des spicules (régulière, suivant l'organisation interne de la plante) est un élément caractéristique de ces silex. | | | | |
| Illustrations | figure 41, page 694 : n ^{os} 2-3 | | | | |
| Gîtologie | 973.06 | | | | |



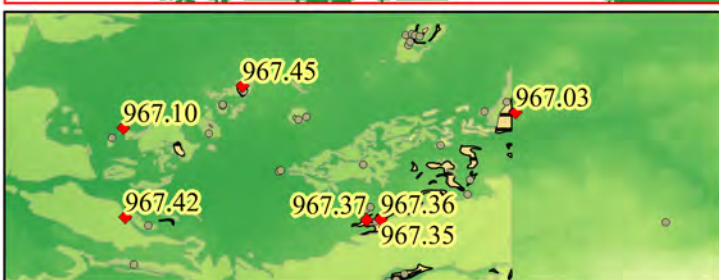
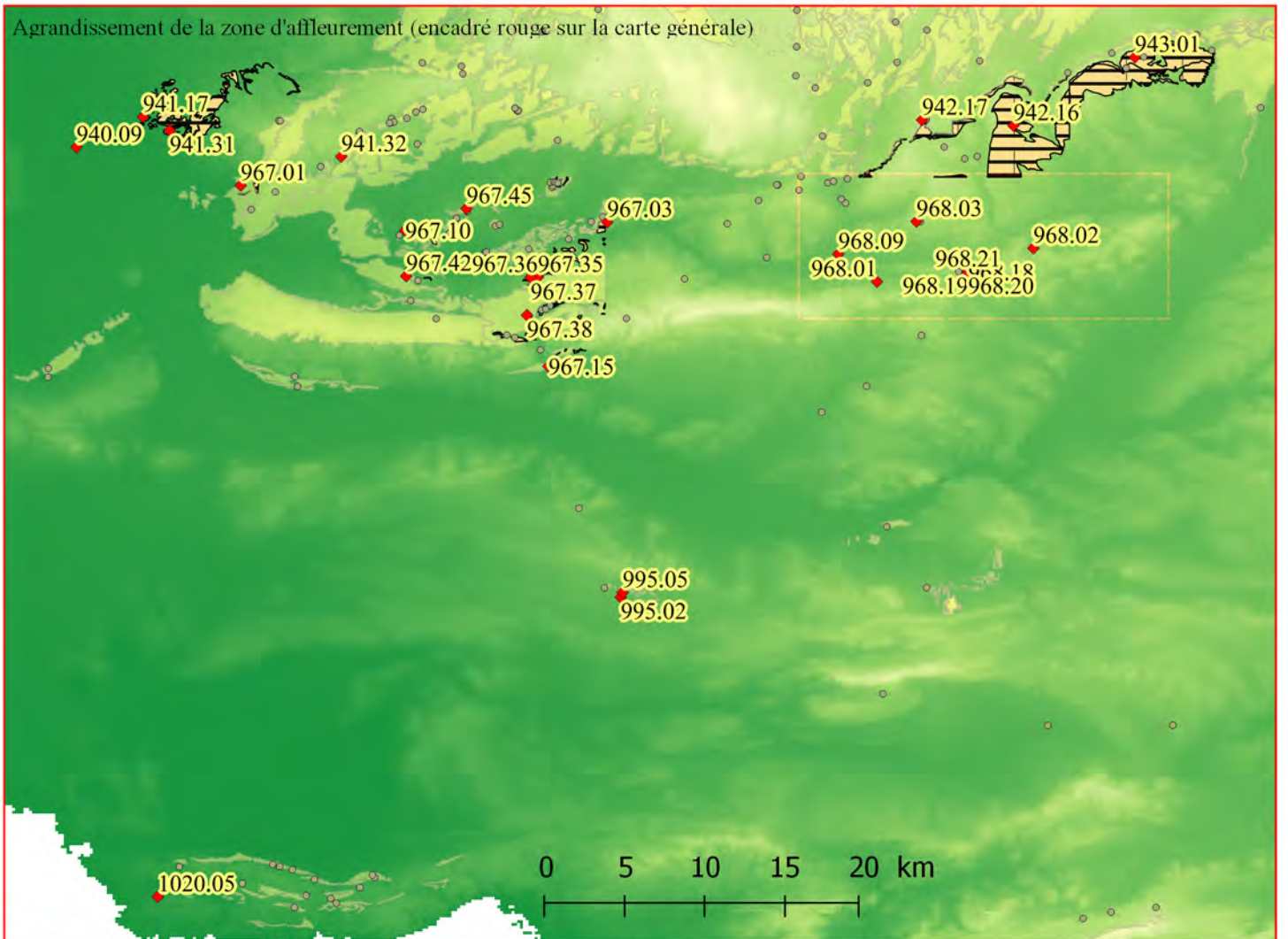
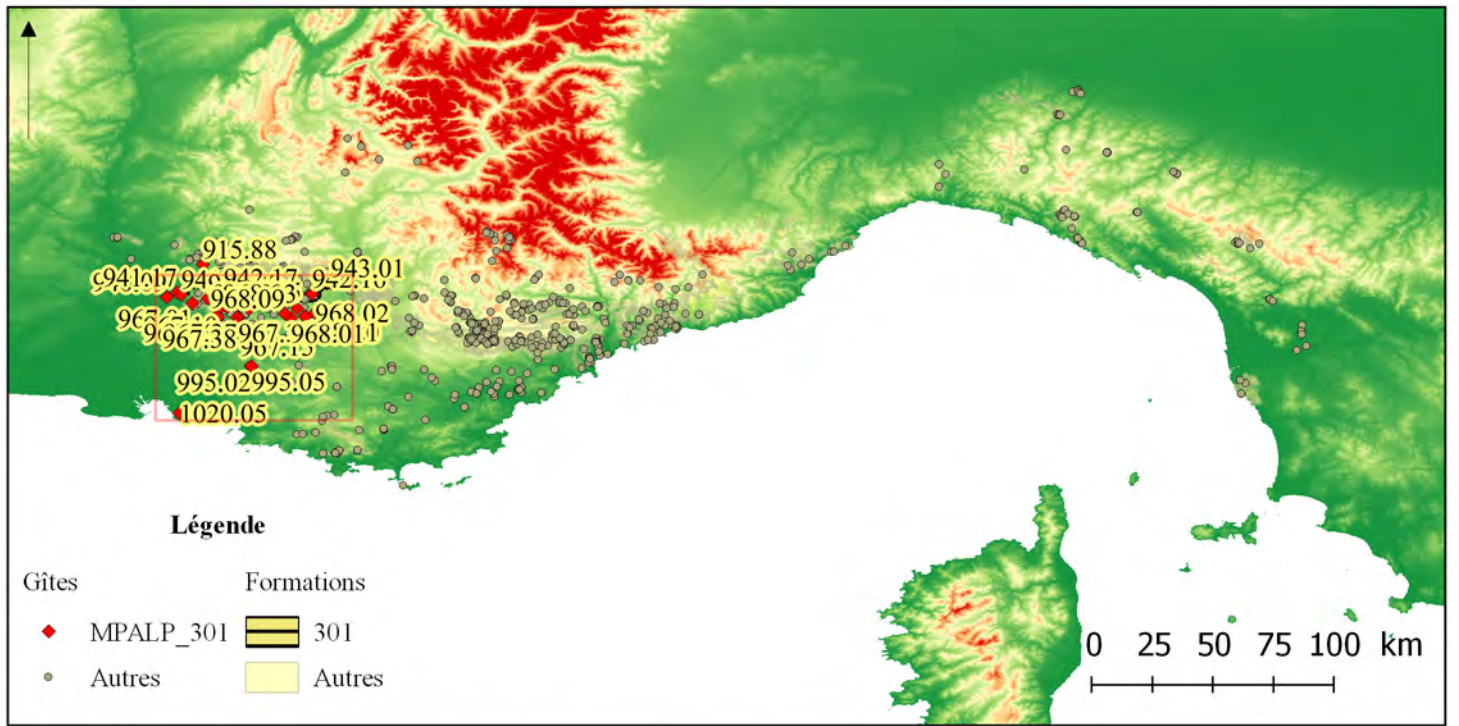
1 - 211A2 / Glauconie



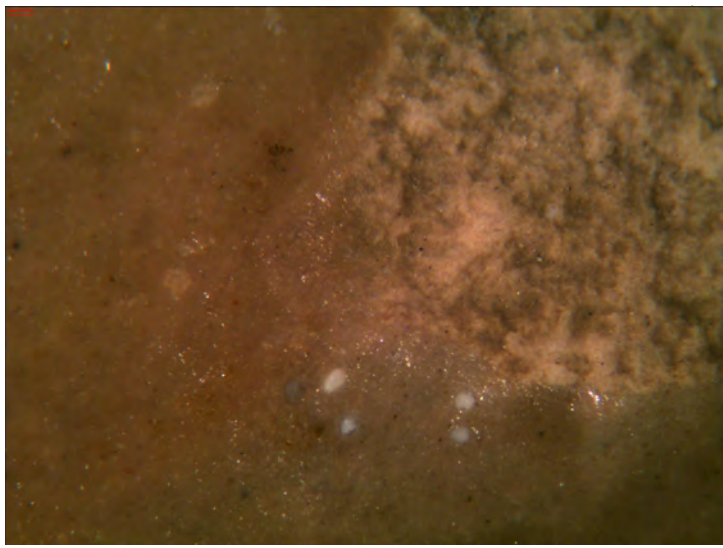
2 - 211B1 / Aspect général



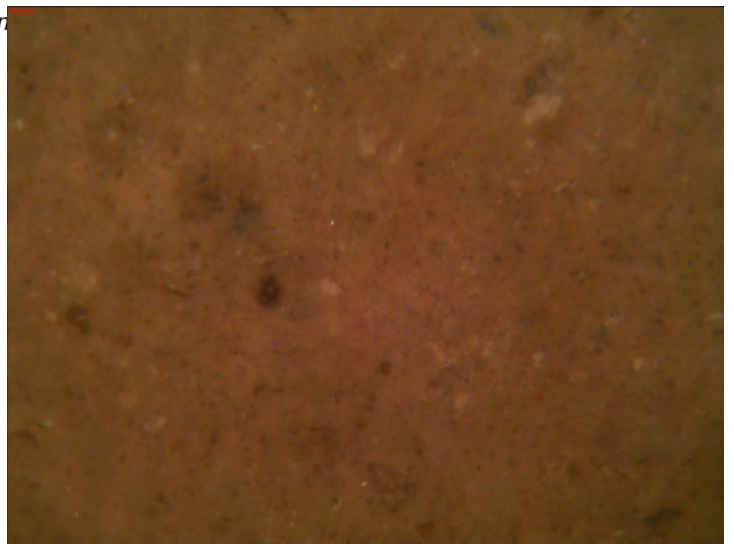
3 - 211B1 / Aspect général



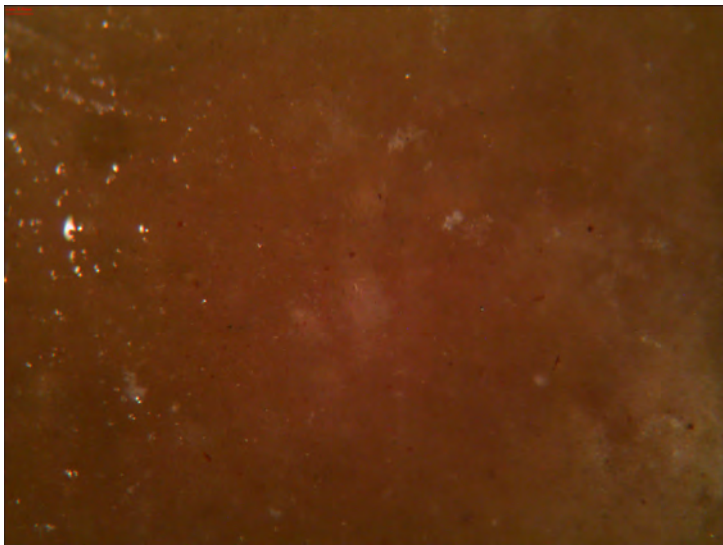
4. Les familles de silex issues des formations tertiaires lacustres provençales



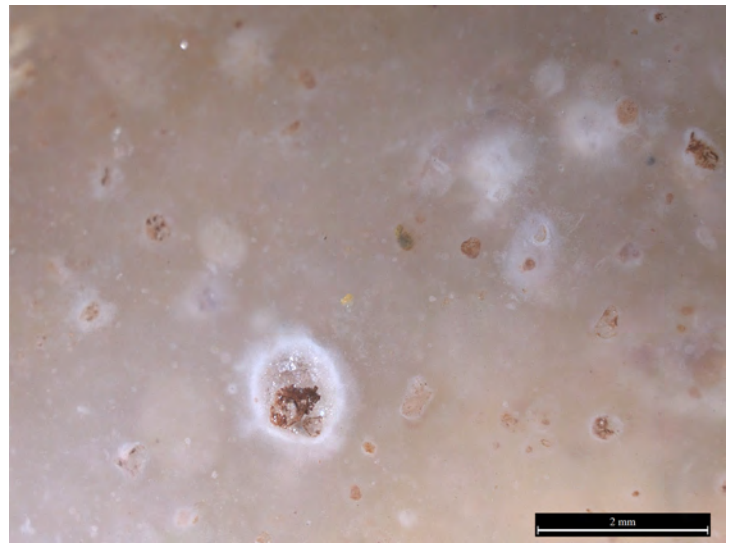
1 - 301A1 / Aspect général, petits bioclastes en bas à droite



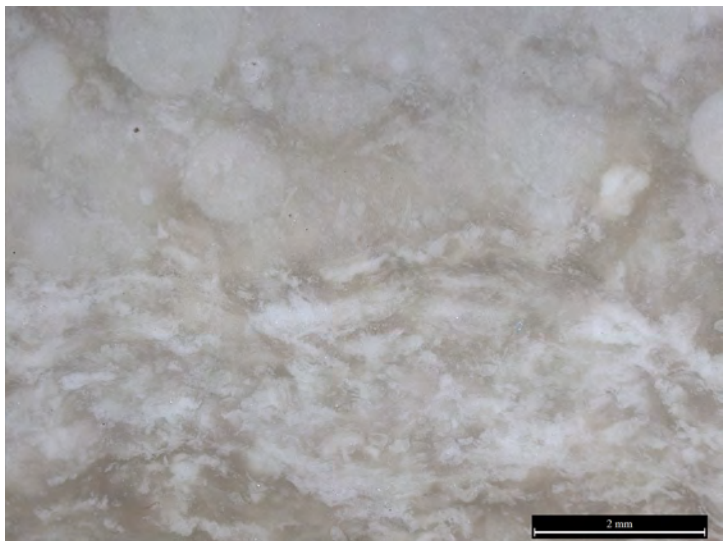
2 - 301A1 / Aspect général



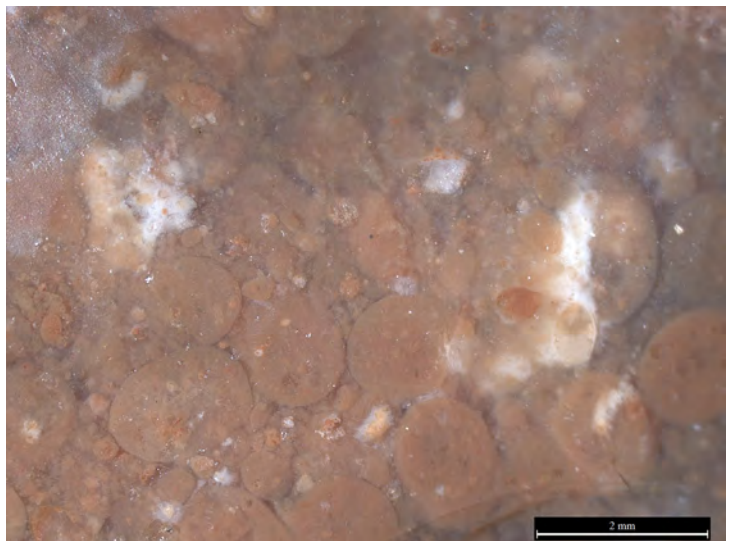
3 - 301A2 / ψ -mudstone massif homogène



4 - 301B1 / Gravelles



5 - 301B1 / Gravelles diffuses



6 - 301B1 / Gravelles

Famille 301 : Oligocènes du bassin d'Apt-Forcalquier

• Présentation générale

Les formations lacustres oligocènes se répartissent dans un large espace géographique le long d'une bande Est-Ouest comprenant le sud du Vaucluse et des Alpes-de-Haute-Provence. Ces formations sont en contact discordant avec différents ensembles du Crétacé et du Tertiaire. Les silicifications sont présentes dans différentes formations de l'Oligocène, attribuées à plusieurs étages entre le Stampien et le Chattien (g2a, g2d, g2a2, g2b3, g2c, g3, g3a, g3b, m4g). La profondeur du bassin de déposition et l'apport détritique vont distinguer ces différents milieux.

Ces ressources ont fait l'objet d'une exploitation importante à différentes périodes de la préhistoire (Renault, 1998 ; Simonucci, 2000 ; Bressy et Renault, 2004 ; Onoratini et al., 2011). Les matériaux siliceux disponibles sont diversifiés, en lien avec des variations latérales (changement de contexte sédimentaires) ou verticales (Slimak et al., 2005), on relève cependant quelques constantes dans les silicifications oligocènes :

- les bioclastes, presque toujours présents, souvent abondants, sont toujours lacustres (charophytes, gastéropodes, ostracodes) ;
- le litage est souvent présent, même s'il n'est pas systématique ;
- les sous-types dominant l'ensemble (par leur qualité et leur récurrence dans les séries archéologiques) sont bruns, lités et riches en charophytes.

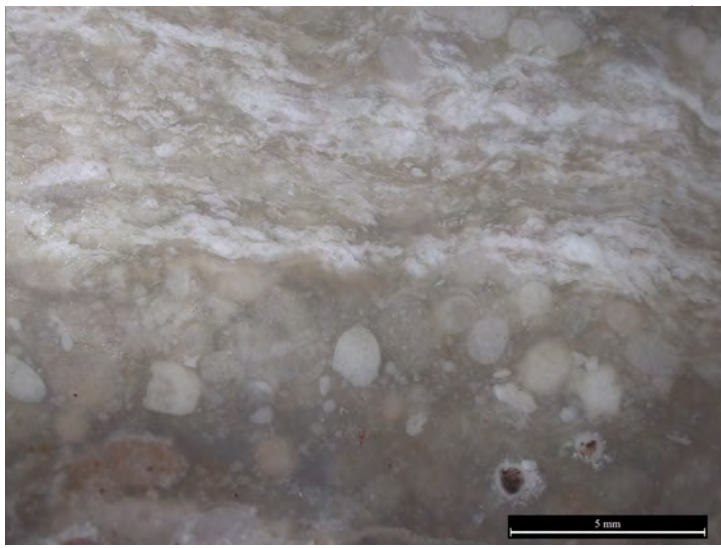
Les sous-types proposés ici sont différents de ceux établis dans des études précédentes même s'ils se recoupent en large partie (Guilbert, 2000 ; Bressy et Renault, 2004). Les différents types sont définis sur des critères de texture *d.* et de structure : ψ -**mudstones** (301A) ; ψ -**wackestones à intraclastes dominants** (301B) ; ψ -**wackestones à bioclastes dominants** (301C) et **lités** (301D).

Les silex de la famille oligocène du bassin d'Apt-Forcalquier présentent généralement des volumes en plaquettes, voir en strates, de dimensions variables (de quelques centimètres à l'ordre du mètre). Les blocs disponibles sont peu fracturés et offrent donc des volumes exploitables importants. Les silex de cette famille sont essentiellement connus en position primaire. De rares occurrences, en position secondaire sont relevées dans des formations oligocènes (Marnes de Viens, Brèches à éléments anguleux) dont la répartition diffère peu de celle des formations d'origines.

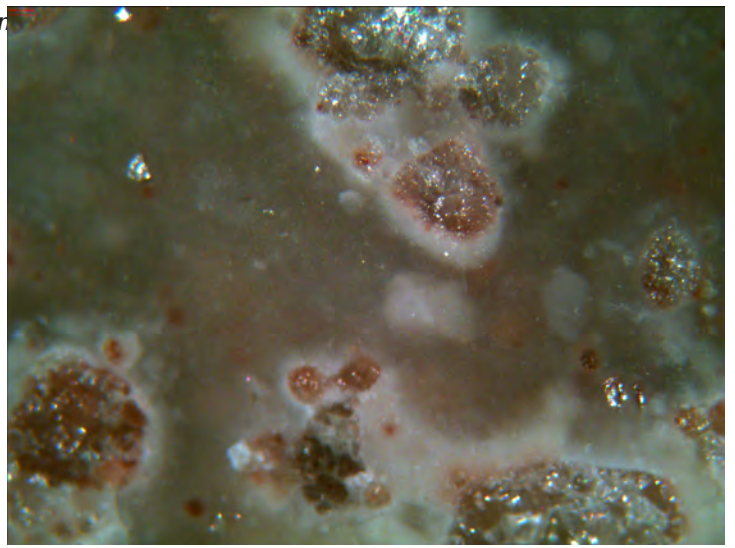
• Types et sous-types

Type 301A

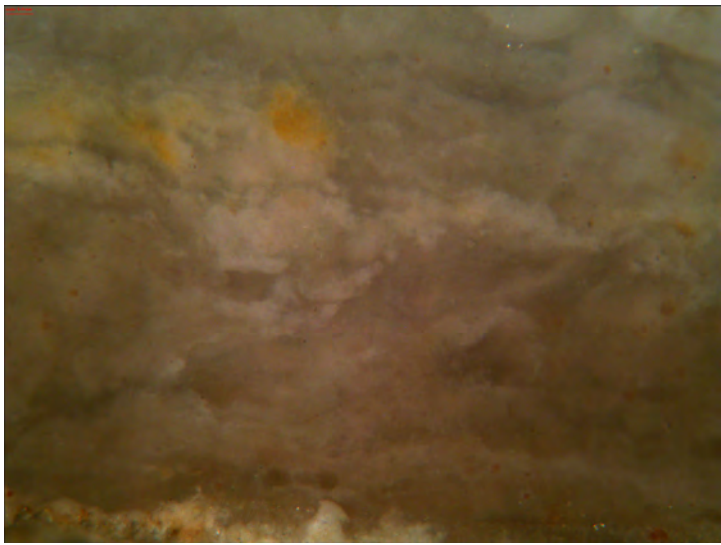
Les silicifications de **type A - ψ -mudstones** de la famille oligocène, sont définies par leur texture *d.*. Les autres caractères diffèrent fortement entre les deux sous-types de ce type.



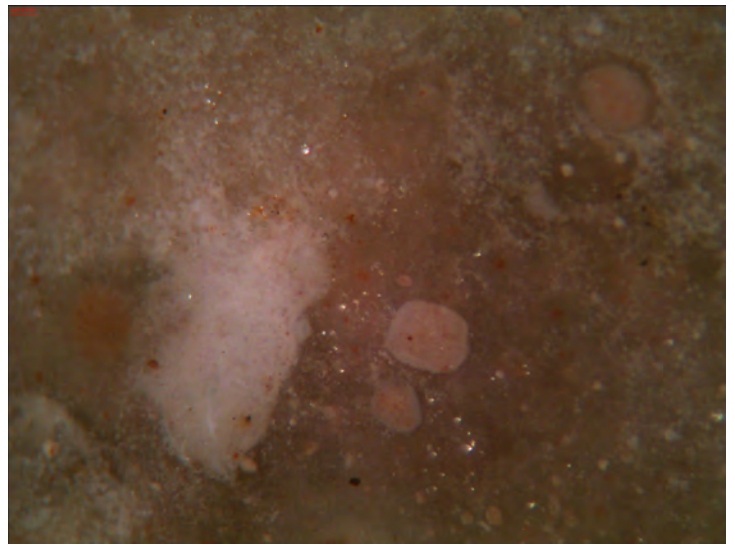
1 - 301B1 / Litage



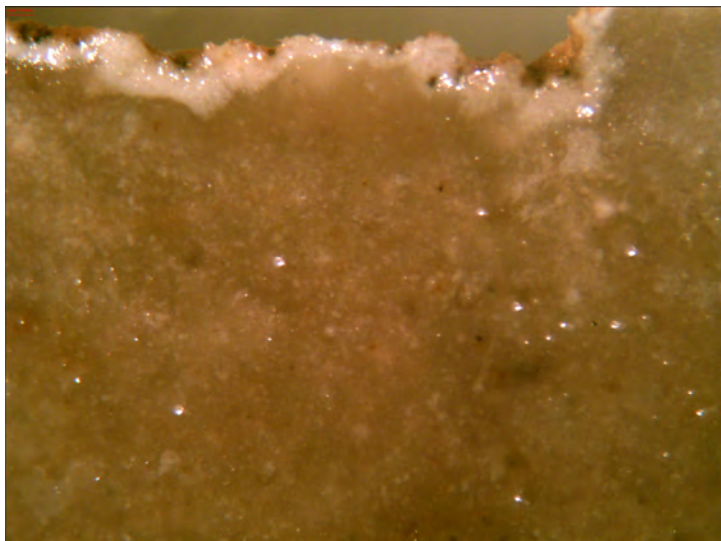
2 - 301B1 / Gravelles recristallisées en quartz



3 - 301B2 / Litage et éléments diffus



4 - 301B2 / Gravelles



5 - 301B3 / Aspect général



6 - 301B3 / Aspect général

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 301A1 | AT | 2 | Convergence | 11 |
| Définition | ψ -mudstone (parfois ψ -wackestone) massif microcristallin à intraclastes bien triés. | | | | |
| Description | Ces silicifications ont un aspect très caractéristique : couleur café au lait et/ou grise, opaque, parfois zonés (zonation épaisse diffuse). La matrice comprend de nombreuses inclusions carbonatées sphéroïdes parfois centimétriques et des gravelles (arénites inframillimétriques). Le quartz néoformé est très présent, soit dans des éléments épigénisés, soit dans des fentes. Le cortex est infracentimétrique. Dans certains échantillons, de rares ostracodes et tiges de charophytes sont identifiables. | | | | |
| Illustrations | figure 2, page 698 ; n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | 941.31 ; 968.18 | | | | |

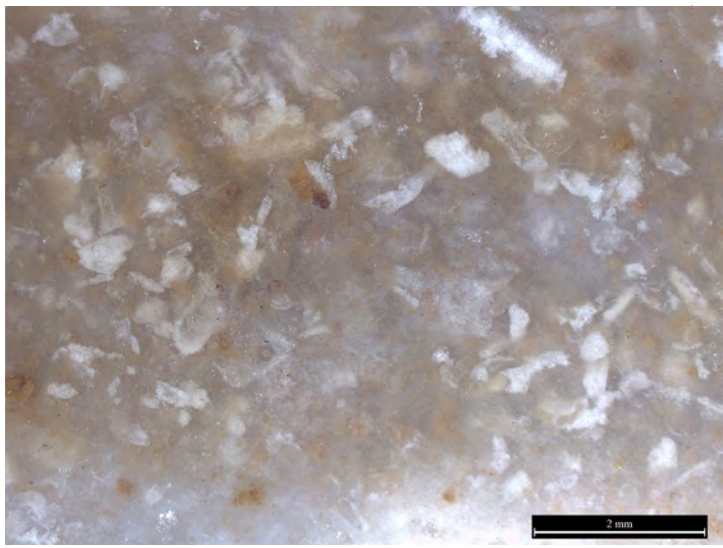
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---------|
| Sous type | 301A2 | AT | 3 | Convergence | 6 et 13 |
| Définition | ψ -mudstones massifs ou microlités, mixtes à rares bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Ces silex bruns sombre à bruns clair, sont des ψ -mudstones très homogènes. Translucides à semi-translucides, à toucher gras, cassure lisse et éclat brillant. Les éléments détritiques sont presque absents et se limitent à de rares éléments diffus et fragments végétaux indéterminés (filaments noirs). Ces silex ont une aptitude à la taille optimale. Le cortex est compact, blanc-gris, centimétrique en contact net et régulier. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | | | | | |

Type 301B

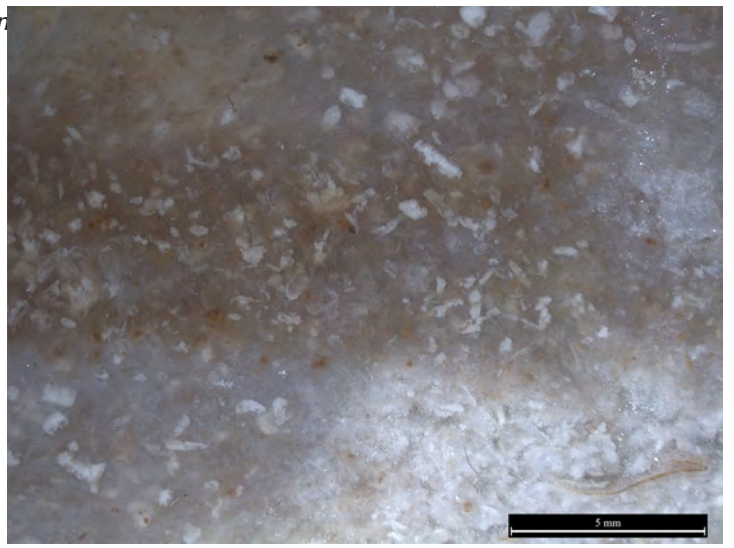
Le type 301B est défini par une texture wackestone et une structure massive, les silicifications de ce type ont une texture f. cryptocristalline à intraclastes. Les différents sous-types se distinguent sur la nature des éléments figurés, la qualité du granoclassement et l'aspect.

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 301B1 | AT | 3 | Convergence | 14 |
| Définition | ψ -wackestone massif cryptocristallin à intraclastes moyennement à mal triés. | | | | |
| Description | Ces silex sont avant tout définis par la présence de très nombreuses gravelles altérées à contours diffus, parfois épigénisés en quartz qui comprennent une majorité de grains de quartz, de calcaire et de silex (Guilbert, 2000) et de rares indices de gastéropodes (de type Hélix). Le cortex porte souvent en négatif la trace de gravelles très émoussées. La couleur de ces silex translucides varie du rouge au noir, en passant par des nuances blondes et grises, l'éclat est brillant, le toucher gras. Les gravelles sont très homogènes en émoussé (fort) comme en sphéricité (forte) définissant un milieu de forte énergie à fort apport détritique. | | | | |
| Illustrations | figure 2, page 698 ; n ^{os} 3-6 ; figure 3, page 700 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | 967.35 ; 967.36 ; 967.37 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 301B2 | AT | 2 | Convergence | 14 |
| Définition | ψ -wackestone massif (parfois à litage diffus), cryptocristallin à intraclastes, mal triés. | | | | |
| Description | Gris-rosé, opaques à semi-translucide, secs. Ce sous-type est marqué par la présence d'abondantes gravelles hétérométriques (arénites millimétriques dominantes) et l'absence de bioclastes déterminables. Le granoclassement est mauvais et marque un dépôt à fort apport détritique. Une part remarquable des gravelles sont épigénisés en microgéodes. | | | | |
| Illustrations | figure 3, page 700 : n ^{os} 3-4 | | | | |
| Gîtologie | | | | | |



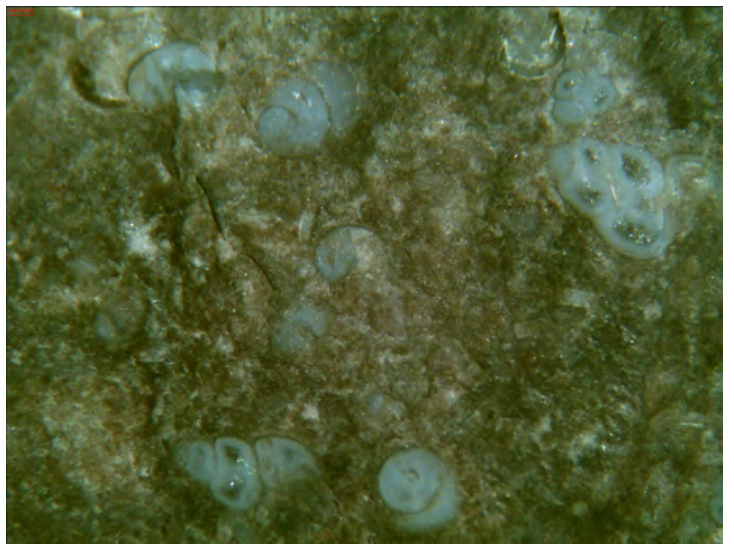
1 - 301C1 / Fragments de charophytes



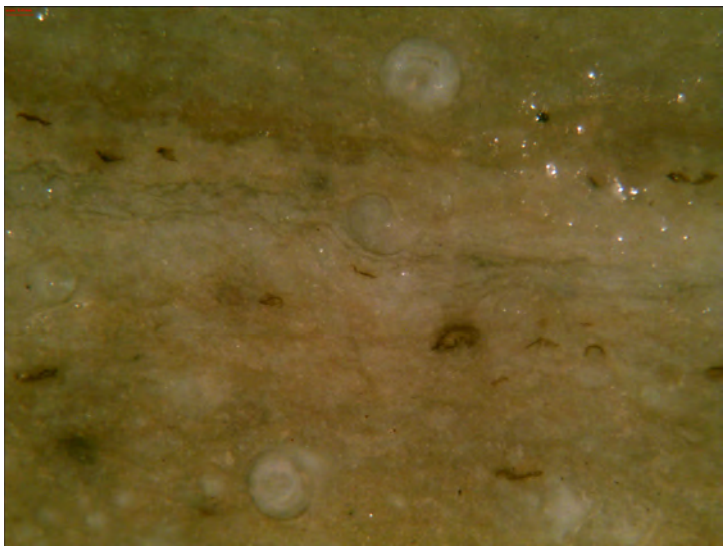
2 - 301C1 / Fragments de charophytes



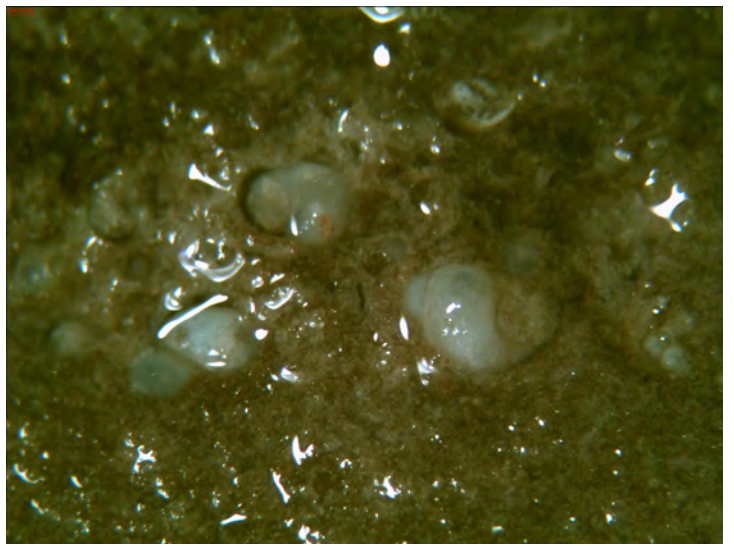
3 - 301C1 / Cortex



4 - 301C2 / Gastéropodes



5 - 301C2 / Litage et gastéropodes



6 - 301C2 / Gastéropodes

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 301B3 | AT | 2 | Convergence | 11 et 13 |
| Définition | ψ -wackestone massif, cryptocristallin à intraclastes bien triés. | | | | |
| Description | Beige-gris, opaques, à toucher sec à neutre, brillants. Ces silex sont marqués par un détritisme plutôt fin (arénites inframillimétriques) bien trié, dominé par des gravelles et des charophytes très altérées. Les éléments figurés apparaissent diffus, noyés dans la matrice. | | | | |
| Illustrations | figure 3, page 700 : n ^{os} 5-6 | | | | |
| Gîtologie | 968.03 ; 968.20 | | | | |

Type 301C

Le type 301C réunit des silex à texture ψ -wackestone largement dominés par un détritisme bioclastique.

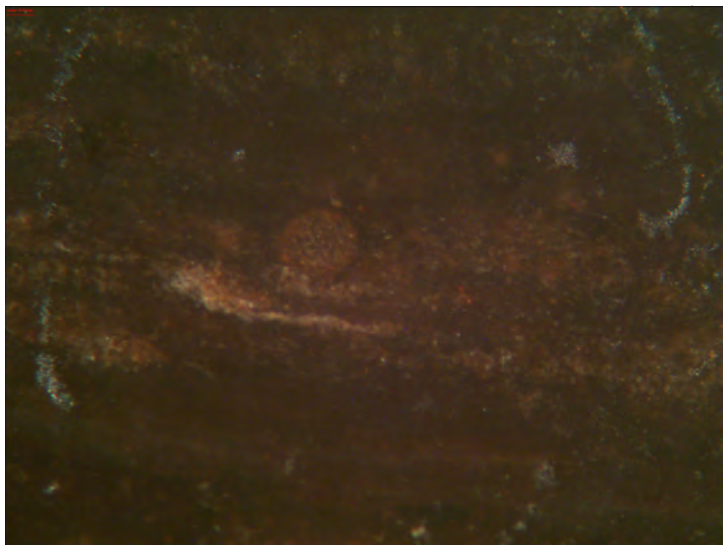
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|-------------|
| Sous type | 301C1 | AT | 4 | Convergence | 4, 12 et 13 |
| Définition | ψ -wackestone / ψ -packstone massif (parfois à litage très diffus), cryptocristallin à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Ce silex est translucide, blond et à toucher sec. Riche en fragments de tiges de charophytes (10 à 30 % selon les lits) courts et altérés auxquels s'ajoutent de rares pellets et des filaments noirs rares également. La fracture de ces silicifications reste rugueuse. Les éléments figurés sont roulés. Le détritisme est constitué de grains de la classe des arénites inframillimétriques. | | | | |
| Illustrations | figure 4, page 702 : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | 967.10 ; 967.42 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 301C2 | AT | 1 | Convergence | 15 |
| Définition | ψ -wackestone massif, microcristallin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Ce silex, mal silicifié est caractérisé par la présence de très abondants gastéropodes (trochospirales bas et hauts) souvent bien conservés. Ces silex, gris beiges, opaques et secs sont d'aptitude à la taille très limitée. | | | | |
| Illustrations | figure 4, page 702 : n ^{os} 4-6 | | | | |
| Gîtologie | 995.02 ; 995.05 | | | | |

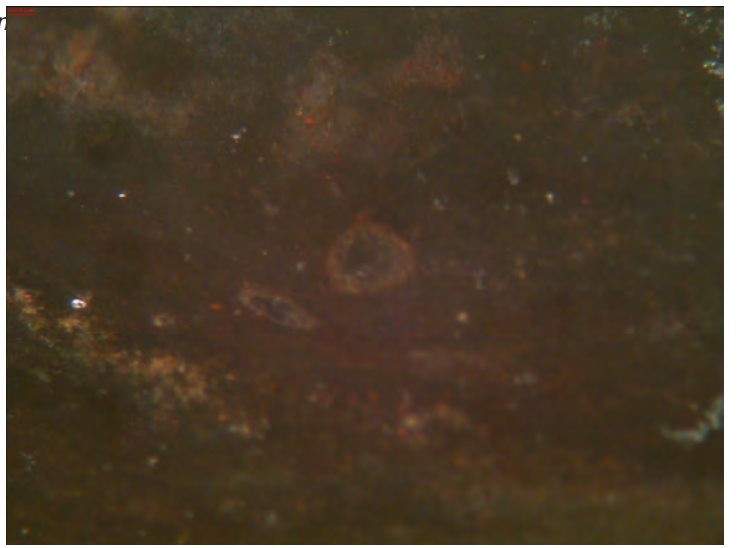
4.2.1. Type 301D

Le type 301D est défini par la présence d'un microlitage net, formé de lits dont la texture est contrastée.

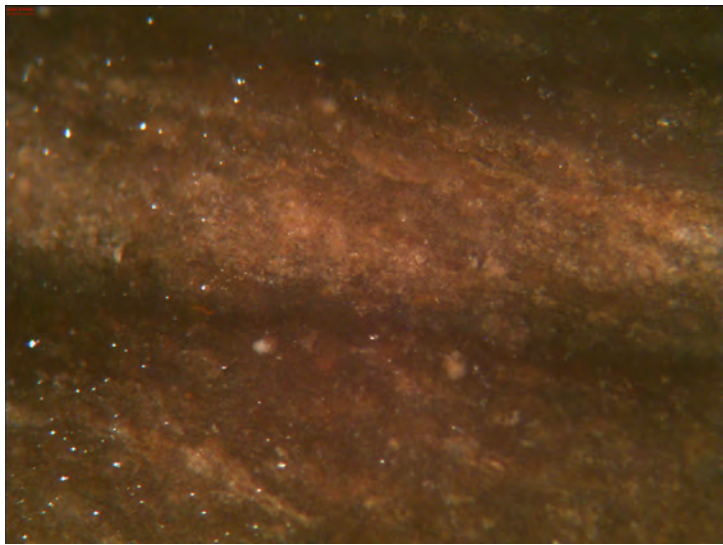
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 301D1 | AT | 4 | Convergence | 13 |
| Définition | ψ -mudstone microlité, cryptocristallin à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Brun sombre, semitranslucide, gras. Les lits sont nets et fins (infracentimétriques à centimétriques) et forment une alternance de lits blanchâtres et bruns-sombre. Les oogones, abondants, sont bien conservés et identifiables, les tiges sont rares, concentrées en lits et très altérées (fragment courts). | | | | |
| Illustrations | figure 5, page 704 : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | | | | | |



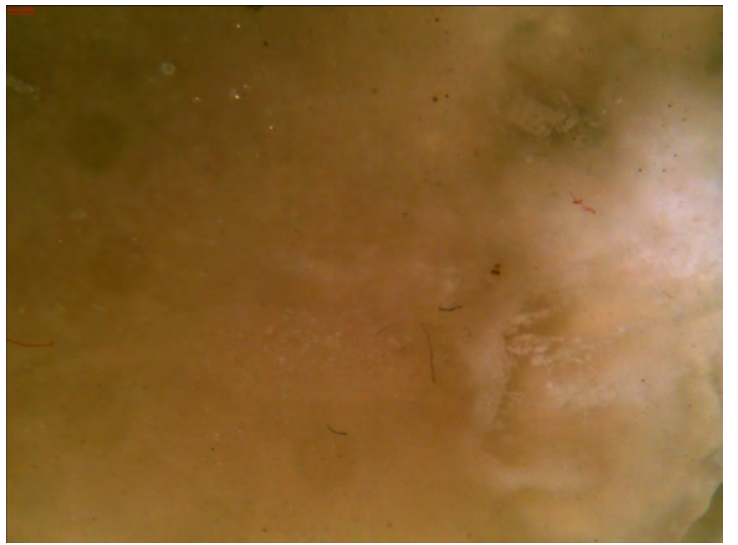
1 - 301D1 / Litage et gyrogonite



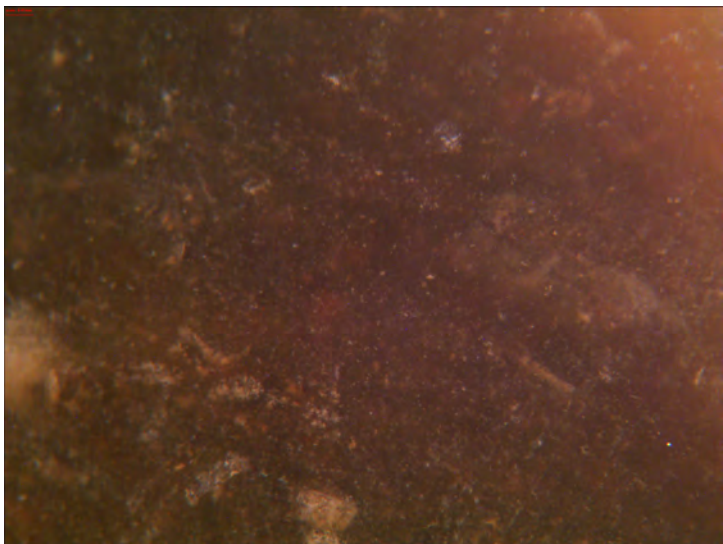
2 - 301D1 / Litage et gyrogonite



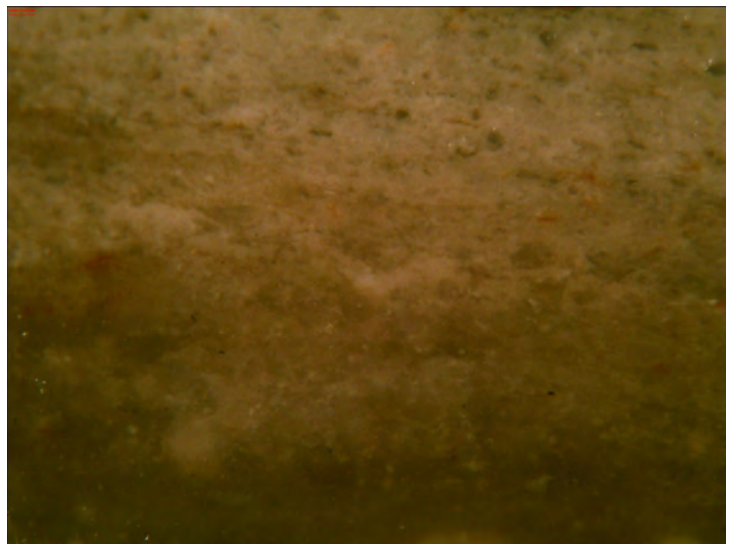
3 - 301D1 / Litage



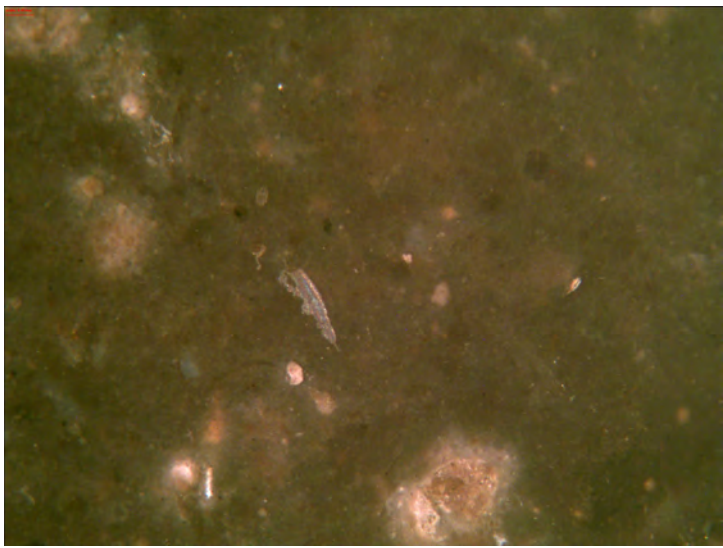
4 - 301D2 / ψ -mudstone



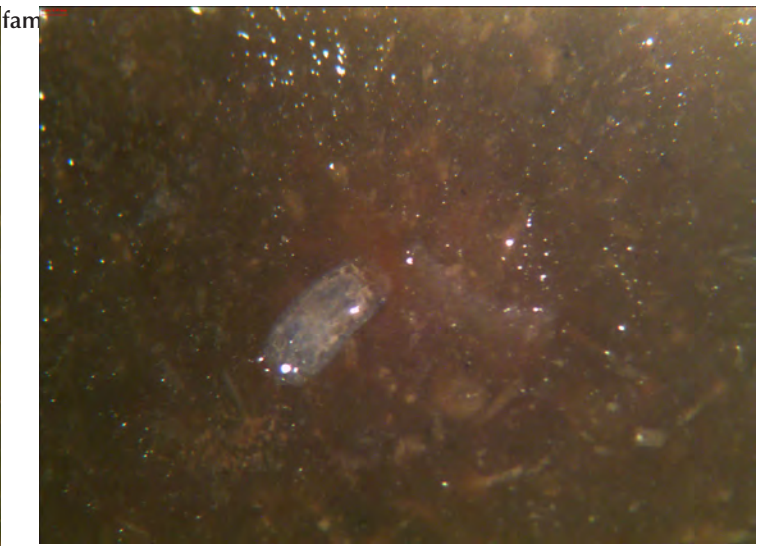
5 - 301D2 / Eléments altérés



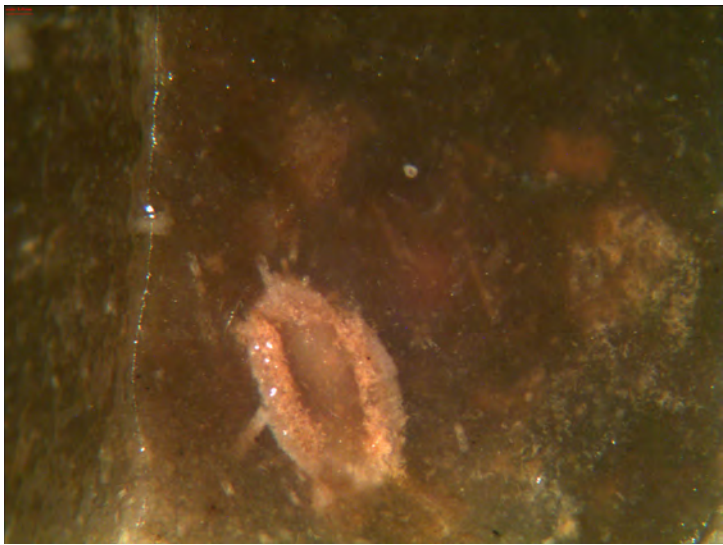
6 - 301D2 / Litage



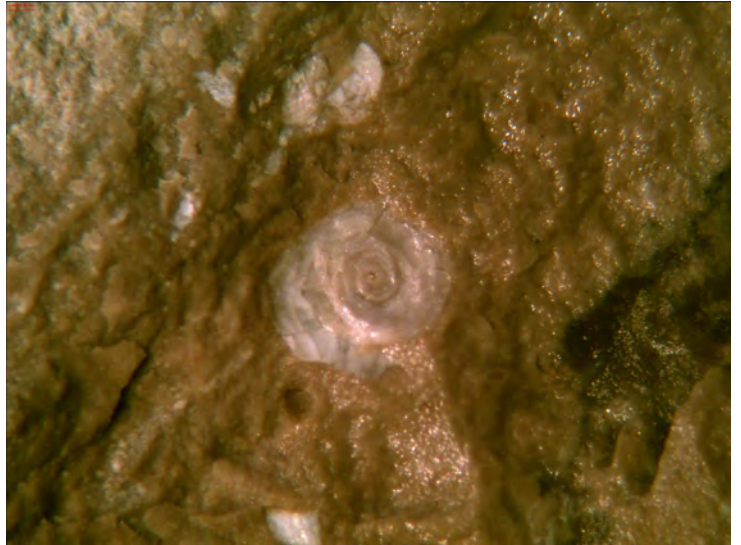
1 - 301D2 / Aspect général



2 - 301D2 / Ostracode



3 - 301D2 / Fragment de tige de charophyte



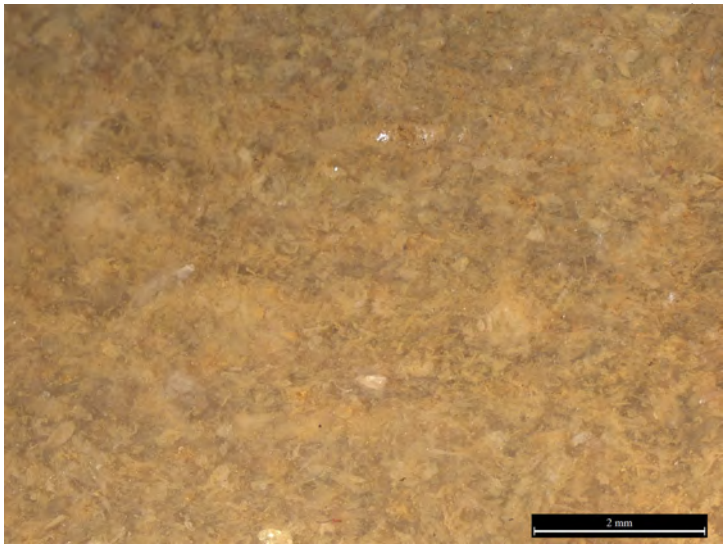
4 - 301D2 / Gastéropode



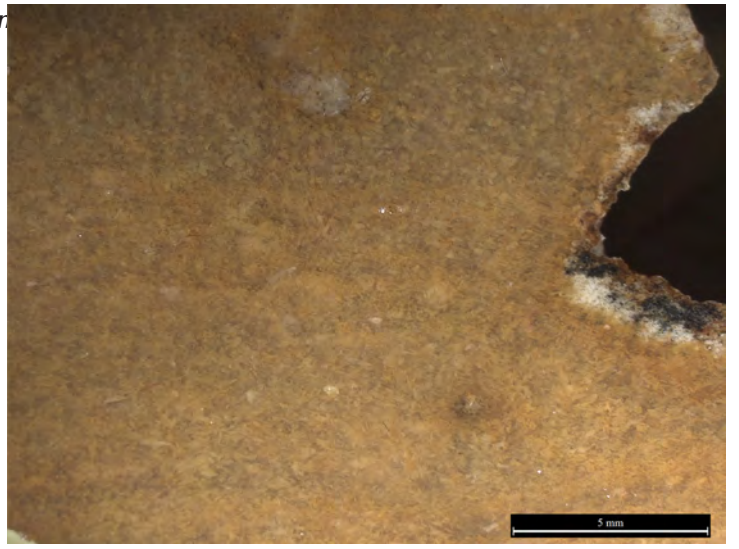
5 - 301D2 / Cortex



6 - 301D2 / Contact sous-cortical



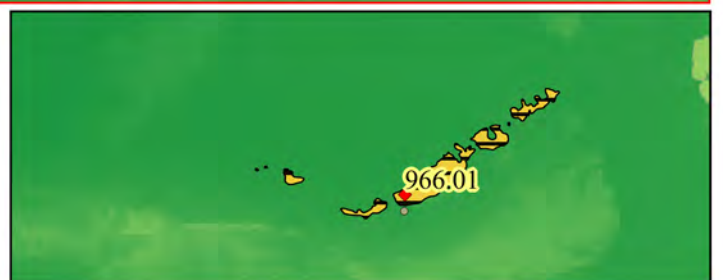
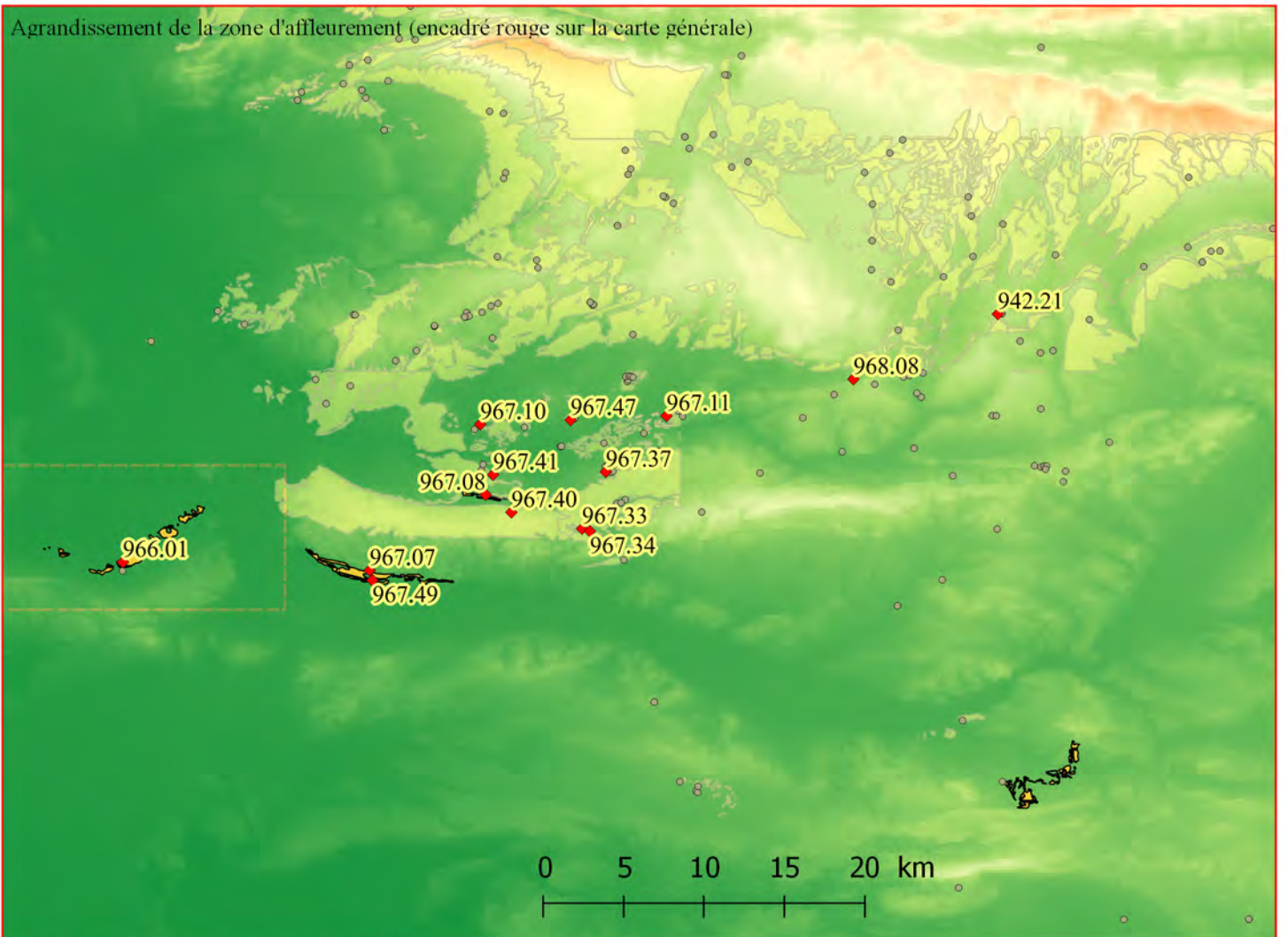
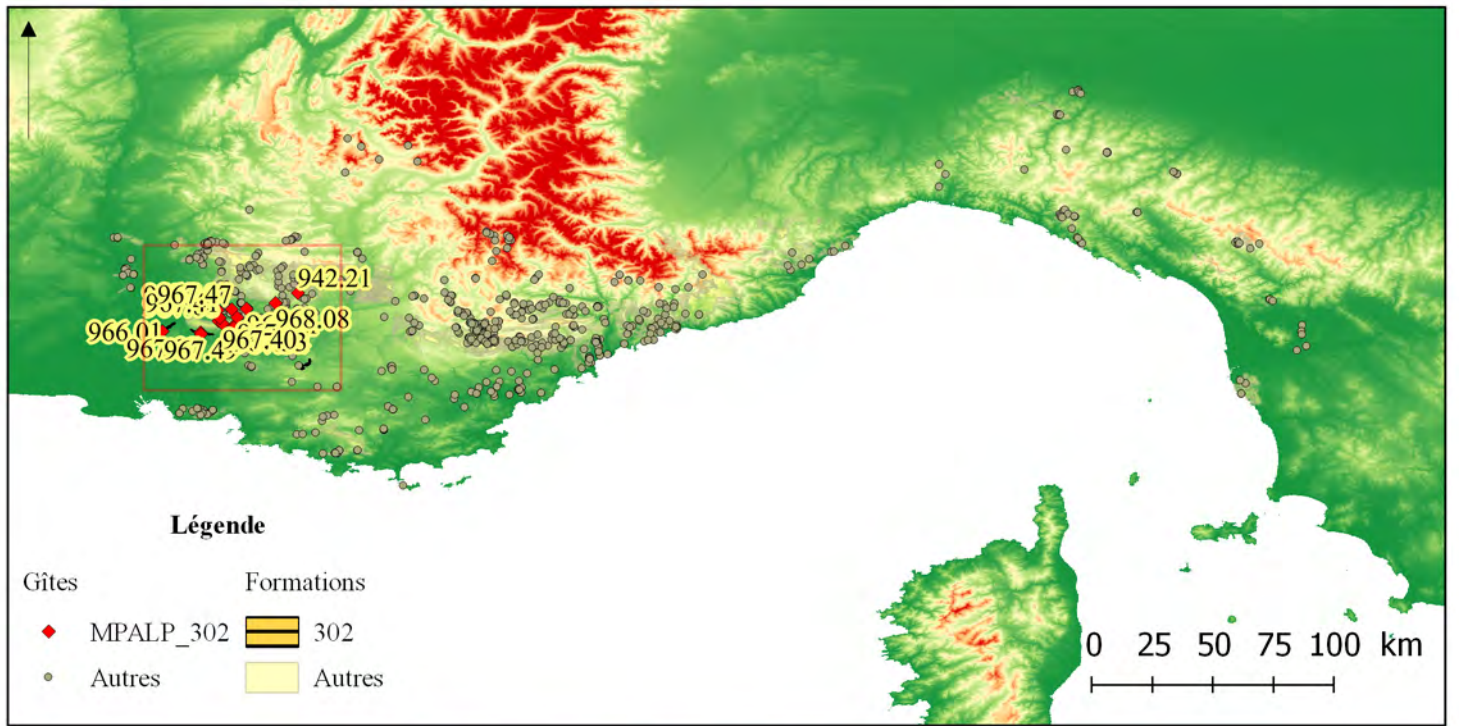
1 - 301D3 / Aspect général



2 - 301D3 / Aspect général

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 301D2 | AT | 4 | Convergence | 13 |
| Définition | ψ-mudstone/ ψ-wackestone microlité, cryptocristallin à bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Ces silex brun-sombres sont translucides, le toucher est légèrement gras et l'aspect brillant. Le cortex, calcaire, est souvent peu épais (infracentimétrique) mais certains nodules ont un cortex centimétrique. Une zonation sous corticale, liée probablement à une altération progressive du matériau depuis la surface, d'épaisseur centimétrique, apparaît beige et opaque, les microfossiles y sont beaucoup plus visibles. Le litage, quand il est présent est net et alterne des lits bruns sombres translucides avec des lits plus beiges et opaques, les microfossiles (particulièrement les tiges de charophytes) admettent alors une distribution irrégulière en fonction des lits. Le cortège de microfossiles est largement dominé par de nombreux fragments de tiges de charophytes, rarement accompagnés d'oogones, et par des ostracodes de taille parfois importante. Les gastéropodes, plus discrets, sont soit hélistpiralés, soit planispiralés. Ces derniers, altérés dans le silex sont parfois bien conservés dans le cortex. | | | | |
| Illustrations | figure 5, page 704 : n ^{os} 4-6 ; figure 6, page 705 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 943.01 ; 967.03 ; 967.15 ; 967.38 ; 968.03 ; 968.05 ; 968.18 ; 968.19 ; 968.20 ; 968.21 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 301D3 | AT | 3 | Convergence | 12 |
| Définition | ψ-packstone microlité, cryptocristallin à bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Silex constitué presque exclusivement des fragments bioclastiques (charophytes, algues) de granulométrie fine (arénites inframillimétriques dominantes). La matrice siliceuse est translucide, le silex est gras, jaune-brun, à cassure lisse. C'est un matériau de très bonne qualité. | | | | |
| Illustrations | figure 7, page 706 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | 967.37 | | | | |



708 *figure 8. Cartographie de la famille MPALP_302. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) et zoom sur les affleurements en place (en bas).*

Famille 302 : Éocène du bassin d'Apt-Forcalquier

• Présentation générale

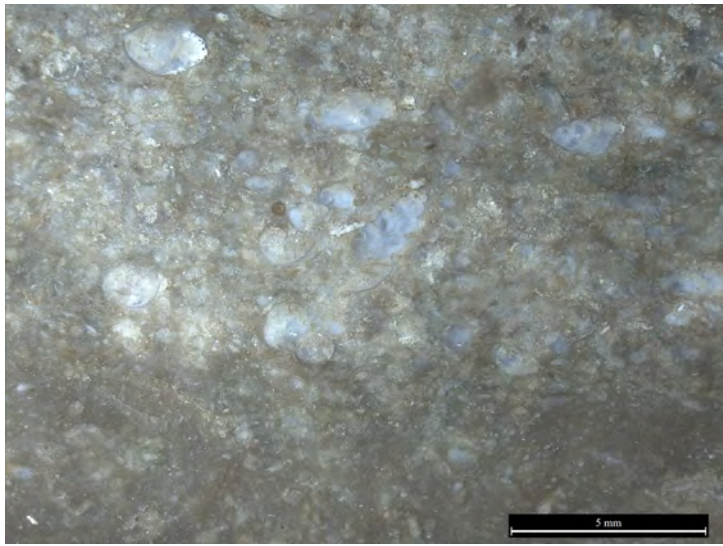
Les dépôts éocènes du bassin d'Apt-Forcalquier, principalement développés dans les feuilles 967 et 968 décrivent des contextes de formation contrastés et très localisés. L'Éocène inférieur et moyen (e1-5) est représenté au nord du Lubéron par des calcaires à silex, au sud du Lubéron par différentes formations de sables, argiles et de calcaires. Le Lutétien proprement dit, individualisé au nord du Lubéron correspond à divers faciès carbonatés dont des calcaires à silex. L'Éocène supérieur est dominé par des conglomérats et des formations évaporitiques. Des silex exploitables ont été échantillonnés principalement dans la partie ouest de la formation et proviennent essentiellement des niveaux lutétiens individualisés (e5). On les retrouve en position secondaire dans l'Éocène supérieur (e7).

• Types et sous-type

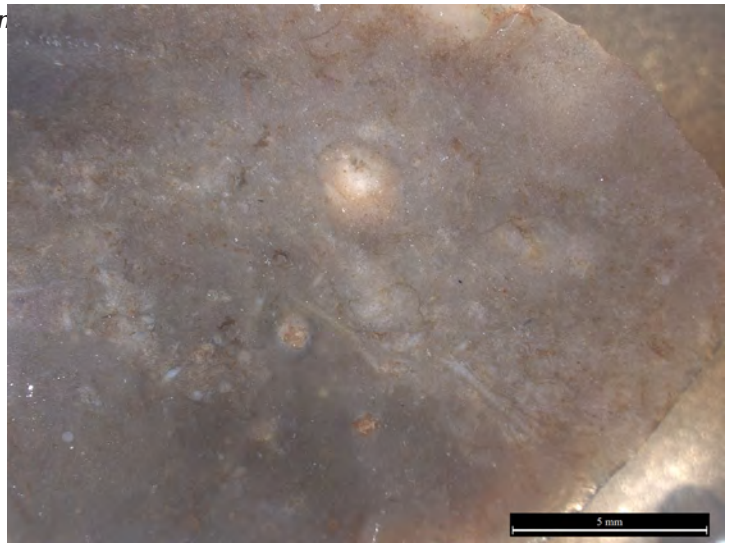
Type 302A - mudstones mixtes

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 302A1 | AT | 2 | Convergence | 5 |
| Définition | ψ-mudstone massif, cryptocristallin sans éléments figurés. | | | | |
| Description | Silex noir comportant des zones blanches grisées translucides irrégulièrement réparties. Aucun élément figuré discernables. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 967.07 | | | | |

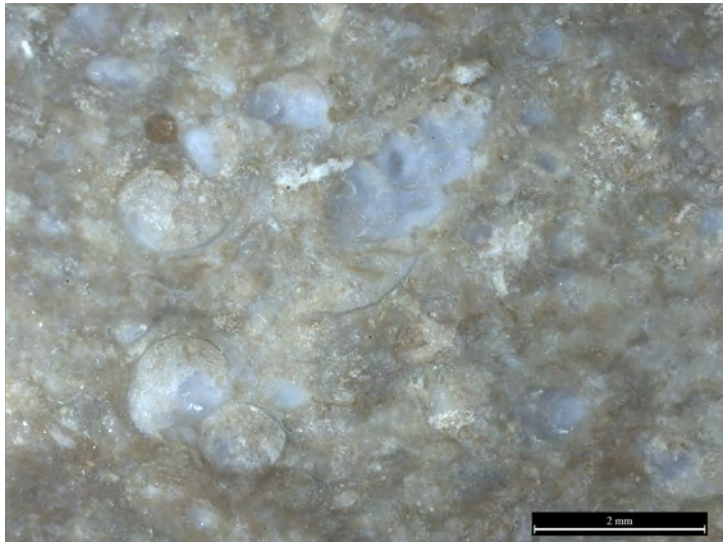
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 302A2 | AT | 1 | Convergence | 5 |
| Définition | ψ-mudstone microlité, cryptocristallin à pelloïdes bien triés. | | | | |
| Description | Silex noir, microlité, matrice translucide, colorée de noir par de très abondants pelloïdes noirs répartis en litage fin et diffus. Silex de qualité limité. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 967.40 | | | | |



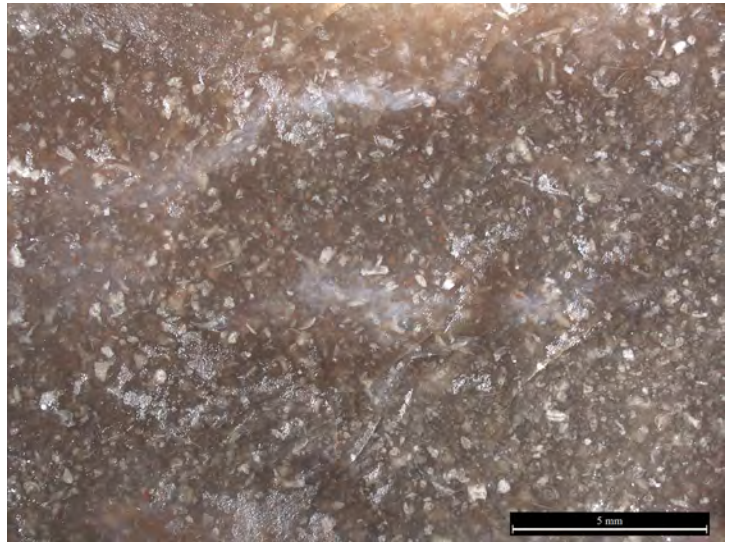
1 - 302B1 / Litage et bioclastes



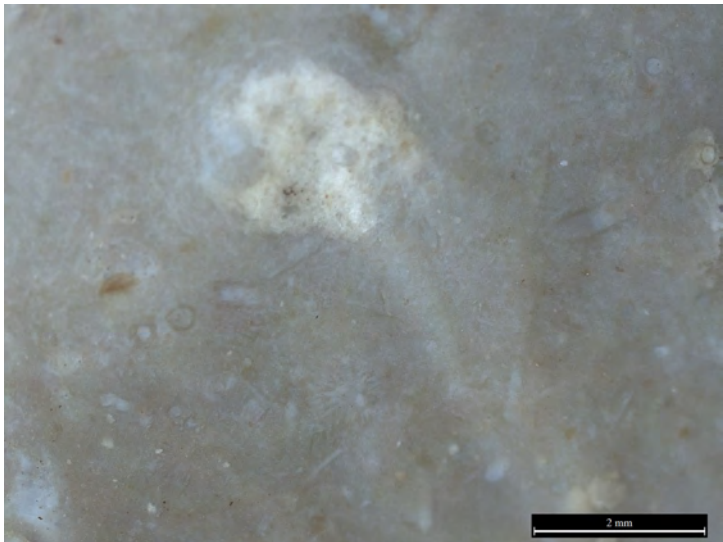
2 - 302B1 / Aspect général



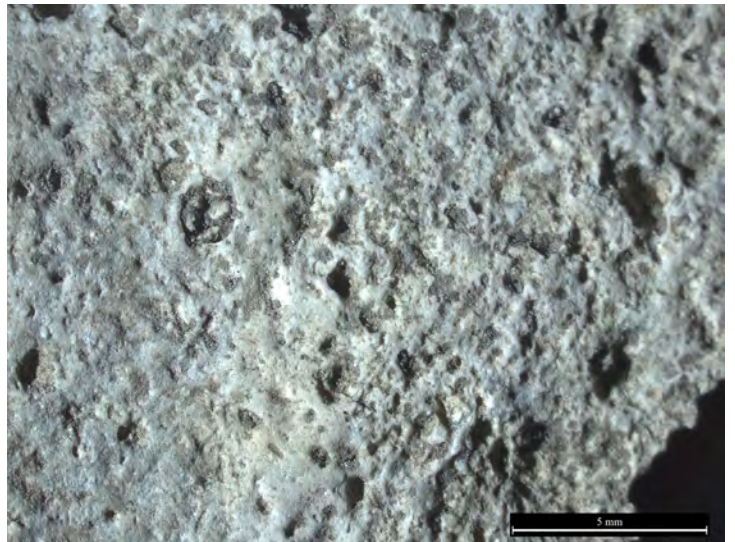
3 - 302B1 / Bioclastes dont des Gastéropodes



4 - 302B1 / Aspect général



5 - 302B1 / Fragments de tiges de charophytes



6 - 302B1 / Cortex

Type 302B - ψ -wackestones mixtes

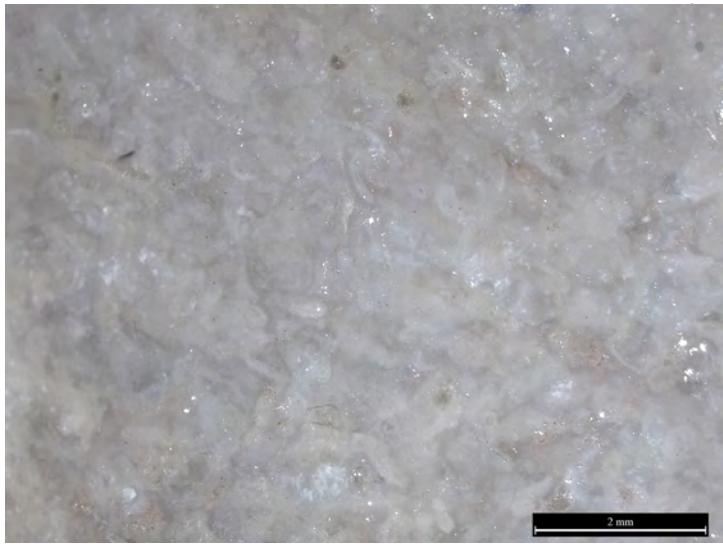
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 302B1 | AT | 3 | Convergence | 13 |
| Définition | ψ -wackestone massif ou lité, cryptocristallin à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Silex brun sombre peu translucide à opaque, à grain fin, toucher gras à neutre. Détritisme bioclastique nettement dominant et relativement abondant (10 à 30 %, localement plus) bien trié à moyennement trié (arénites inframillimétriques, rarement millimétriques) composés essentiellement de fragments de charophytes (tiges et gyrogonites) épigénisés. Dépôt de faible énergie, sans apport détritique important, faible profondeur. | | | | |
| Illustrations | figure 9, page 710 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 967.10 ; 967.11 ; 967.37 ; 967.47 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 302B2 | AT | 3 | Convergence | |
| Définition | ψ -mudstone à ψ -wackestone, lité (litage diffus) ou massif. Cryptocristallin à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Silex gris blanchâtre, à toucher gras à neutre, grain fin, fracture lisse. Les bioclastes (gyrogonites et tiges de characée, ostracodes) sont très diffus, parfois non discernables. Les aspects mudstones apparaissent liés à une altération complète des éléments figurés. | | | | |
| Illustrations | figure 10, page 712 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 967.08 ; 967.33 ; 967.34 ; 967.40 ; 967.41 | | | | |

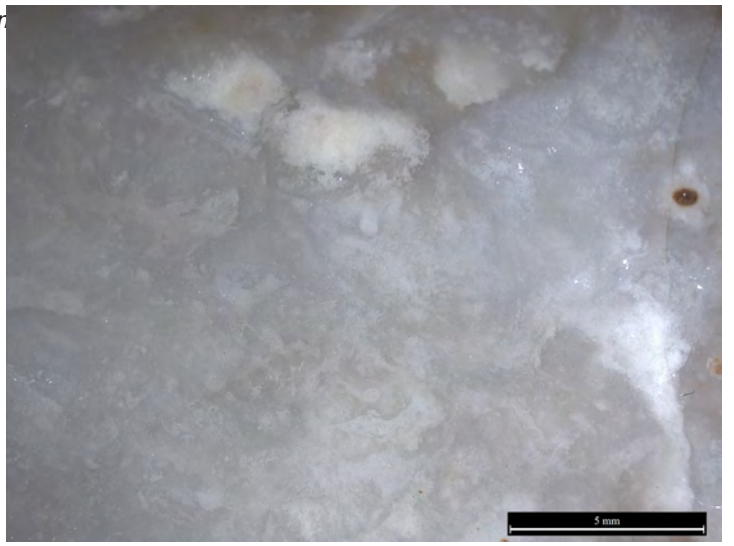
Type 302C - Microcristallins

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 302C1 | AT | 3 | Convergence | 13 |
| Définition | ψ -wackestone lité, microcristallin à bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Sec, lité à tiges de charophytes altérées et autres bioclastes non identifiés. Litage très marqué de lits infracentimétriques, irréguliers, alternant lits cafés au lait et lits plus bioclastiques blancs. La zonation est limitée au cortex et à la zone sous corticale. Le contact, diffus, est régulier. Le cortex est un calcaire blanc, fin et massif, d'aspect roulé. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 967.08 | | | | |

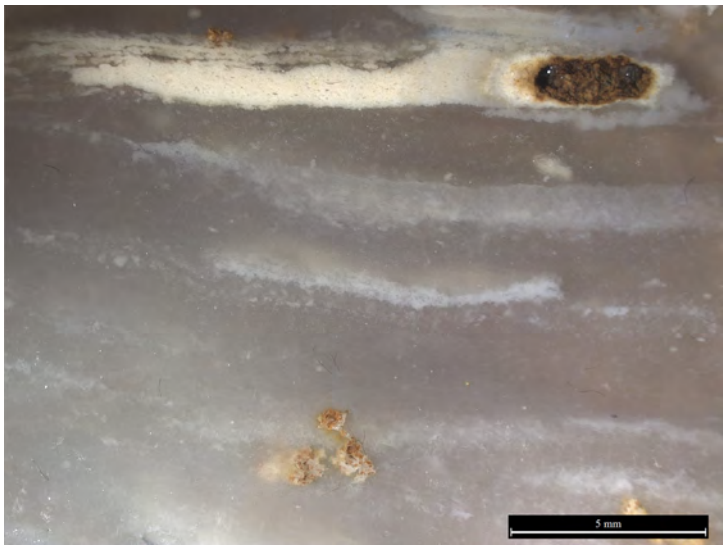
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 302C2 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ -wackestone microbréchique, microcristallin à gravelles mal triées. | | | | |
| Description | Mal silicifié, gris-rosé. Toucher sec, grain grossier, opaque fracture rugueuse. Généralement inexploitable. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 967.49 | | | | |



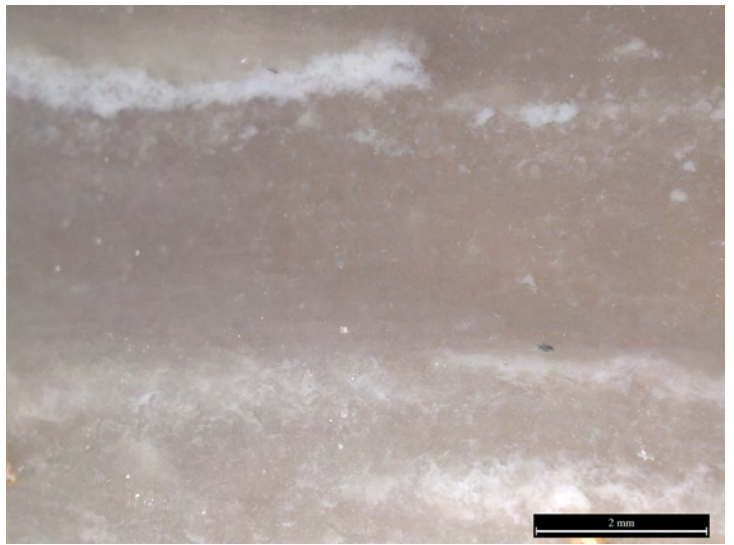
1 - 302B2 / Bioclastes diffus



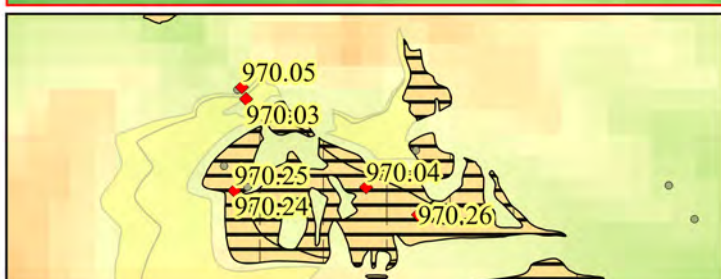
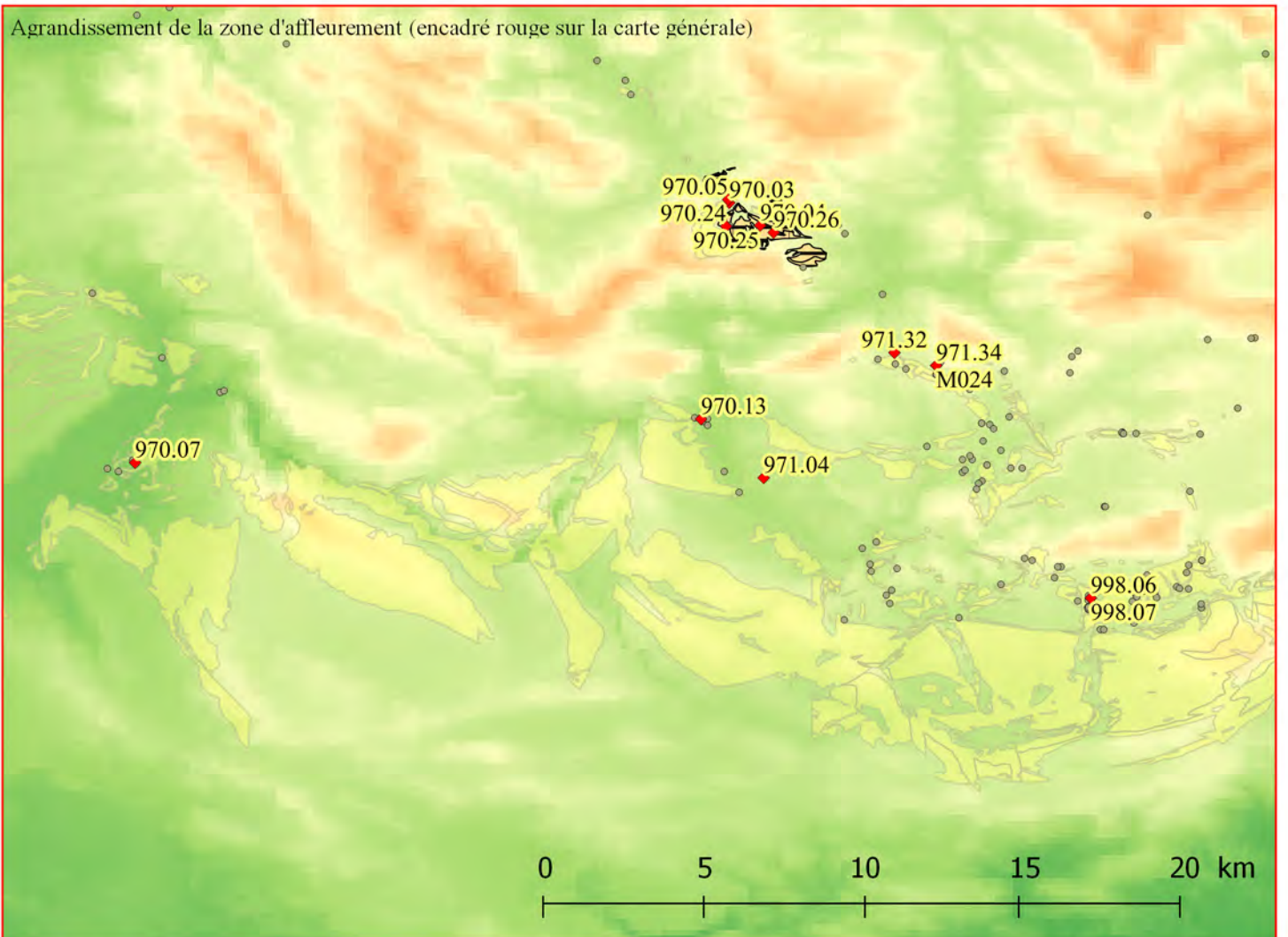
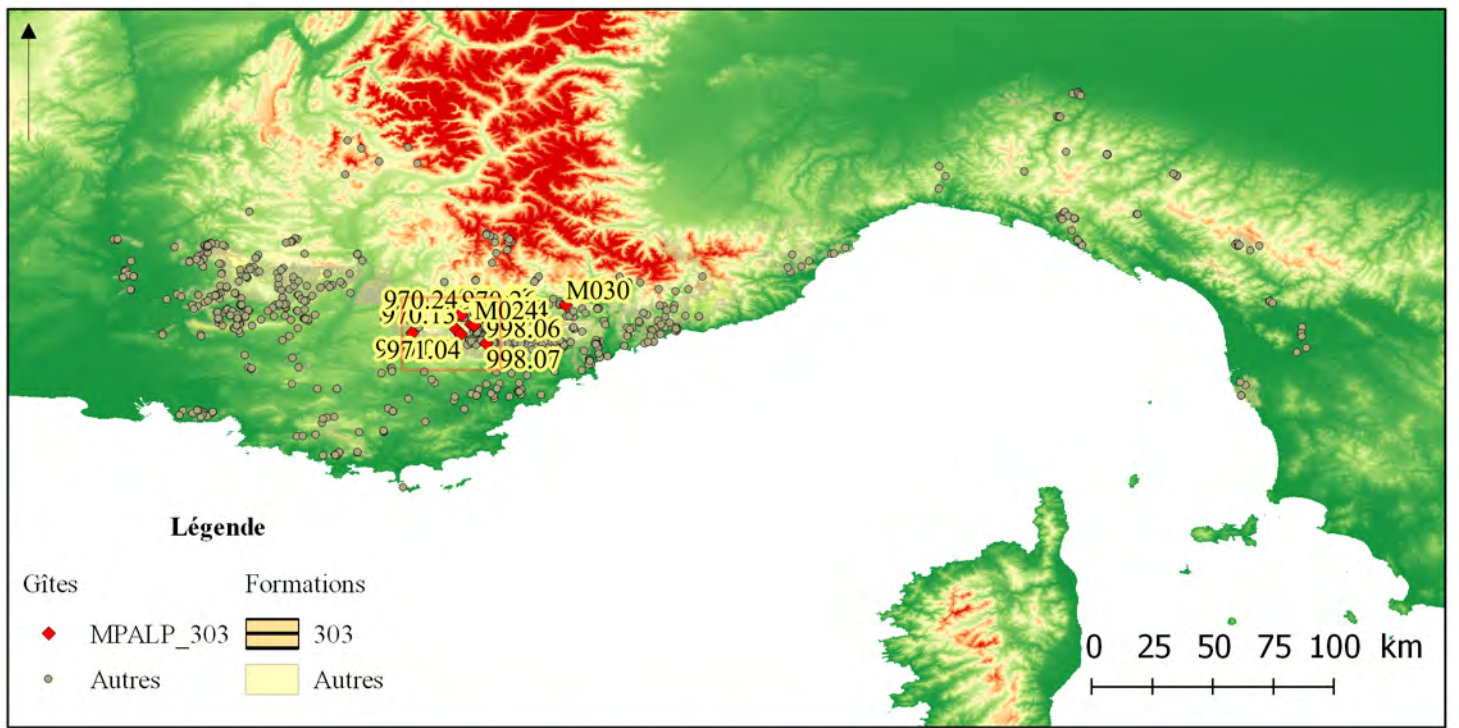
2 - 302B2 / Aspect général



3 - 302B2 / Litage



4 - 302B2 / Détail du litage



714 figure 11. Cartographie de la famille MPALP_303. Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) et zoom sur les affleurements en place (en bas).

Famille 303 : Oligocène du bassin de Castellane

• Présentation générale

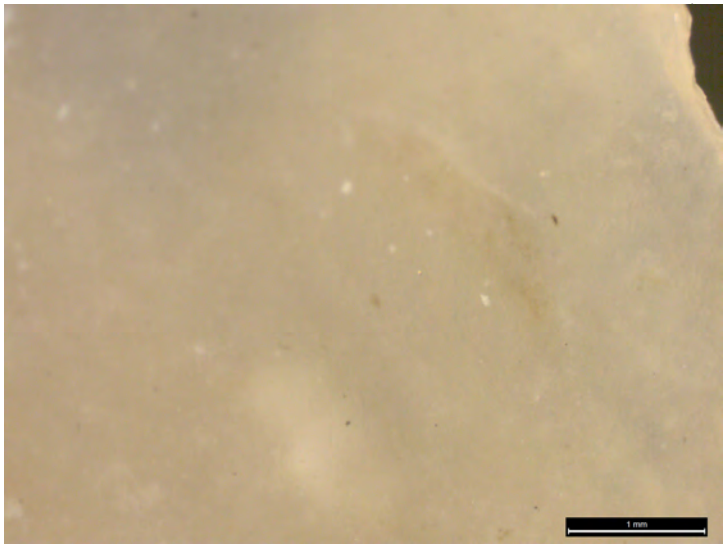
La formation des calcaires sannoisiens de l'arc de Castellane, carté g1b (Calcaires de Taulanne) dans la feuille 970, est très localisée. La formation atteint une puissance de 30 mètres et comprend des silex sous la forme de strates silicifiées largement tectofractées. Les volumes disponibles sont limités par l'épaisseur des strates (entre 5 et 10 cm) et par les fractures systématiques. La qualité reste limitée même si ponctuellement de très bons blocs peuvent exister. Ces affleurements, démantelés dans les fossés nord-varois sont encore en place en altitude dans la zone de Castellane (autour de 1000 m). En position secondaire, ces silex sont abondamment présents dans les conglomérats du bassin d'Eoulx (limons de Taulanne, conglomérats de Rayau) mais restent rares dans les conglomérats oligo-miocènes se développant plus au sud dans le bassin de Bargème. Dans ces formations détritiques, ils se présentent sous la forme de galets de dimensions généralement inférieures à 20 cm.

• Types et sous-type

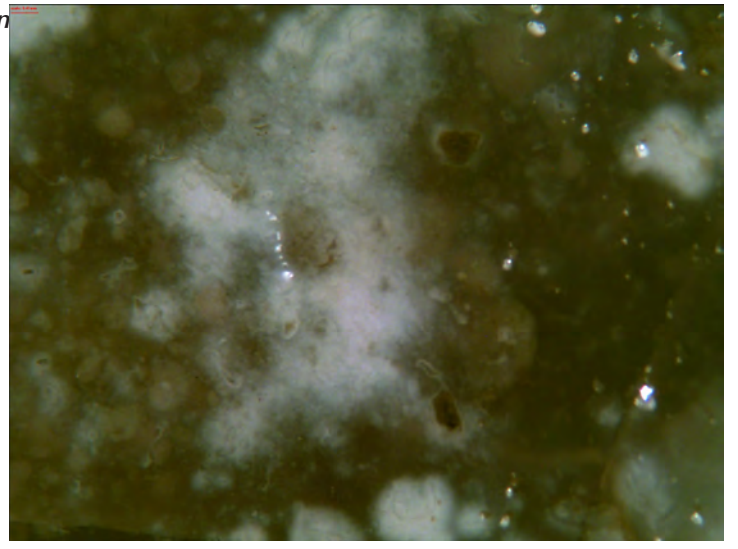
Type 303A - ψ -mudstones

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---------|
| Sous type | 303A1 | AT | 3 | Convergence | 6 et 13 |
| Définition | ψ -mudstone (localement ψ -wackestone) massif (parfois à litage diffus), cryptocristallin à bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Gris laiteux, translucide, brillant et à toucher neutre. De rares éléments figurés, très altérés restent parfois visibles (gastéropodes planispiralés, tiges et oogones de charophytes). Ces matériaux sont très sensibles à l'altération et prennent une patine graphique blanche à reflet bleutée très reconnaissable. | | | | |
| Illustrations | figure 12, page 716 : nos 1-6 ; figure 13, page 718 : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | 970.03 ; 970.04 ; 970.13 ; 970.24 ; 970.25 ; 970.26 ; 971.04 | | | | |

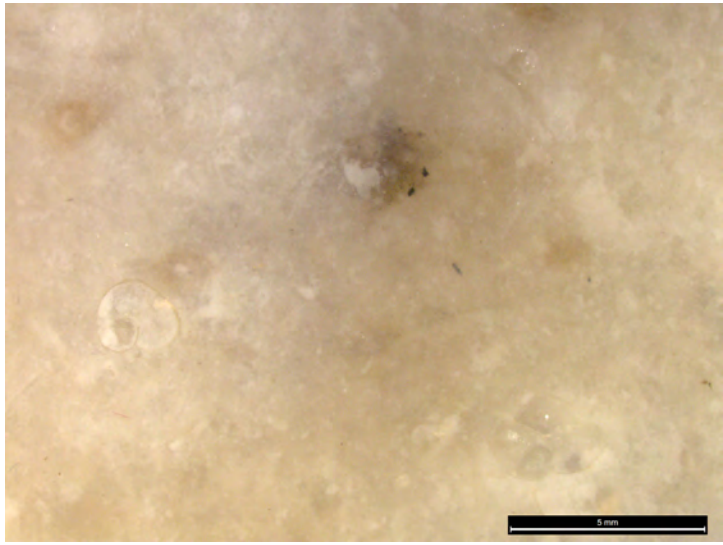
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---------|
| Sous type | 303A2 | AT | 3 | Convergence | 8 et 10 |
| Définition | ψ -mudstone lité, mixte à pelloïdes bien triés. | | | | |
| Description | Silex gris, à grain fin, toucher neutre, fracture lisse, opaque à peu translucide. Les lits sont formés par des accumulations de pellets. Aucun élément figuré discernable dans le matériau. Très homogène. En plaquettes minces centimétriques. | | | | |
| Illustrations | figure 13, page 718 : n ^{os} 3-6 ; figure 14, page 719 : n ^o 1 | | | | |
| Gîtologie | 970.24 ; 970.25 ; 970.34 | | | | |



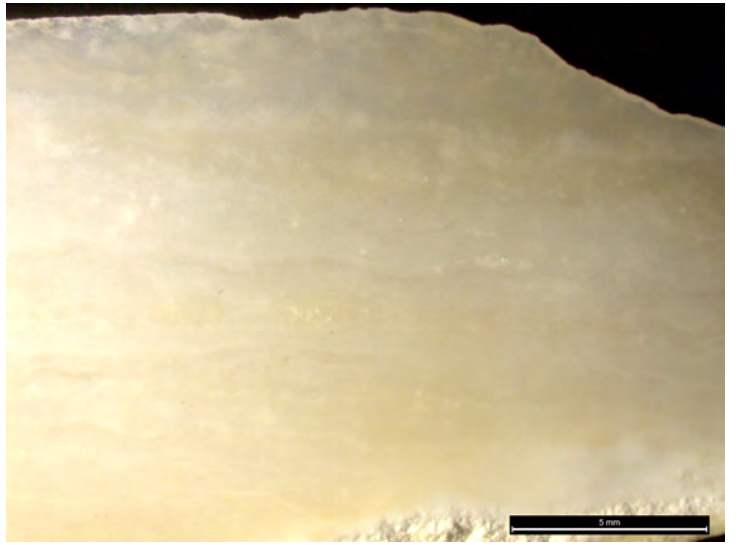
1 - 303A1 / ψ -mudstone homogène



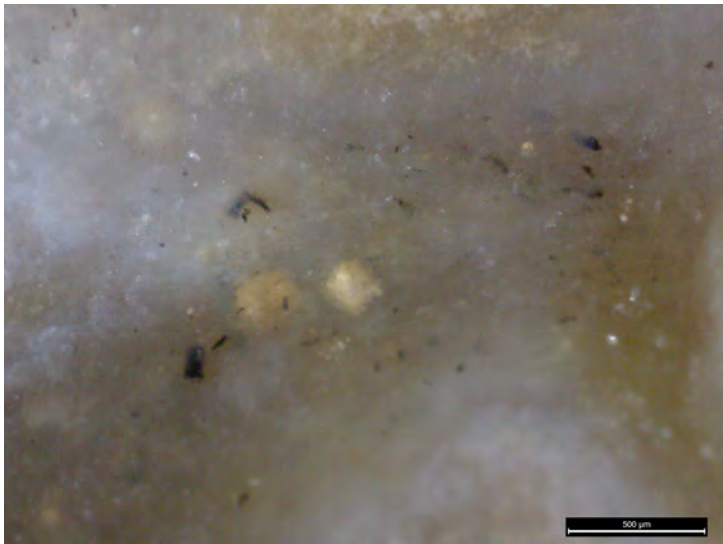
2 - 303A1 / Concentration gravelleuse



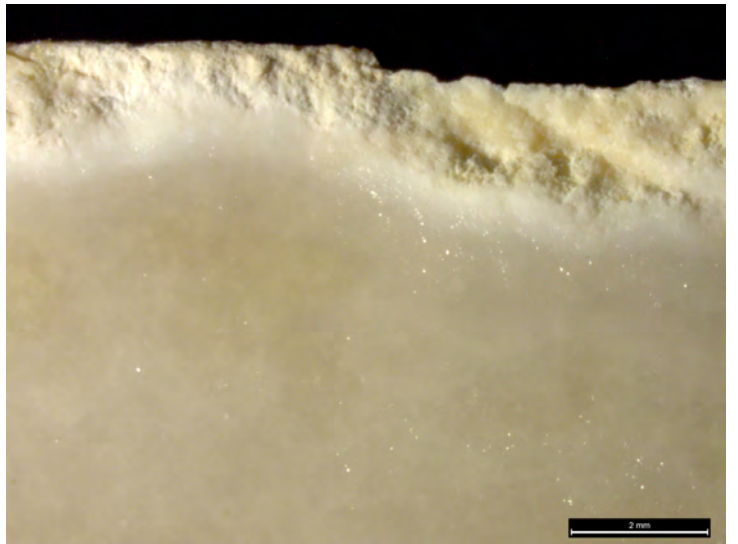
3 - 303A1 / Gastéropodes diffus



4 - 303A1 / Litage diffus



5 - 303A1 / Matière organique en amas



6 - 303A1 / Contact sous-cortical

Type 303B

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 303B1 | AT | 2 | Convergence | 15 |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin ou microcristallin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Silex gris à brun et nuances noires. Dépôt sans apport détritique important, gastéropodes trochospiraux hauts abondants, accompagnés de charophytes (tiges entières, gyrogonites plus rares) signant un dépôt autochtone des bioclastes. Cortex gris blanc, contact net irrégulier. Fracture légèrement esquilleuse. | | | | |
| Illustrations | figure 14, page 719 : n ^{os} 2-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.25 ; 970.26 ; 971.32 ; 998.06 ; 998.07 | | | | |

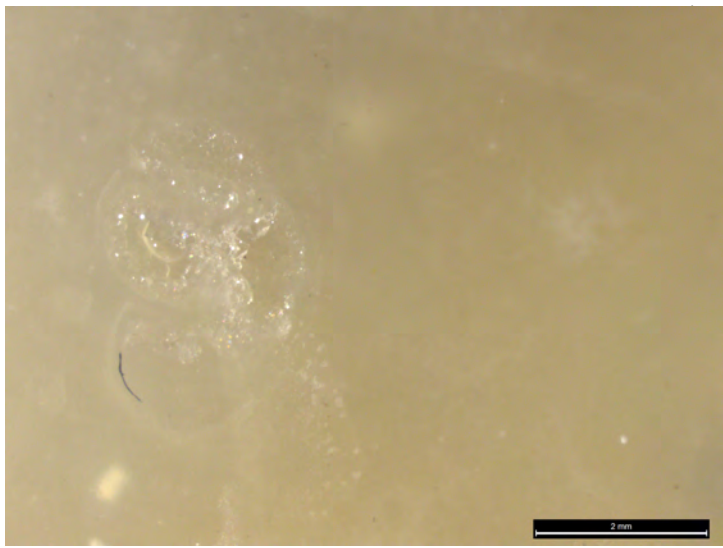
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 303B2 | AT | 3 | Convergence | 14 |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à gravelles mal triées. | | | | |
| Description | Silex brun-beige opaque, tacheté de gravelles à émoussé intermédiaire, de natures différentes (grains composites, fragments de roches, quartz...). | | | | |
| Illustrations | figure 15, page 720 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 970.26 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 303B3 | AT | 3 | Convergence | 13 et 14 |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à gravelles mal triées. | | | | |
| Description | Silex brun sombre, semi-translucide, grain très fin, fracture lisse, toucher gras. Gravelles blanches hétérométriques abondantes formant l'essentiel du contenu détritique, auxquelles sont associés de rares gastéropodes planispiralés. Silex de bonne qualité. | | | | |
| Illustrations | figure 15, page 720 : n ^{os} 5-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.05 ; 970.07 ; 971.04 ; M024 | | | | |

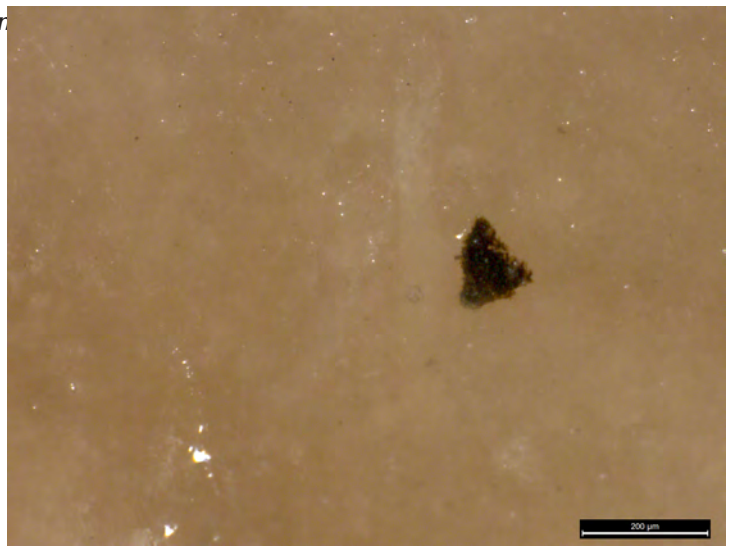
- Types et sous-types

Type 304A – Wackestones à bioclastes

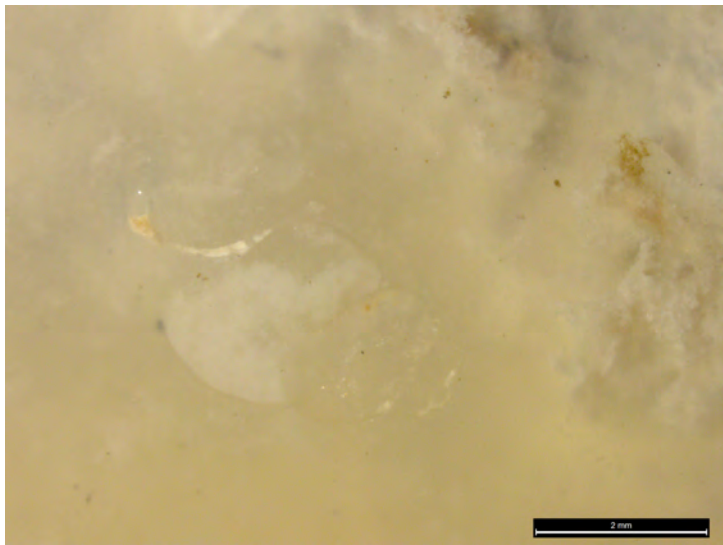
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 304A1 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, microcristallin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | La matrice (microcristalline) est à grain grossier, sec, opaque. Les bioclastes (ostracodes connectés, gyrogonites et gastéropodes entiers écrasés indiquent clairement un dépôt autochtone et donc un dépôt calme sans apport détritique important. Silex mal silicifié, bioclastes bien conservés et peu transformés. | | | | |
| Illustrations | , page 724 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 971.29 ; 971.35 | | | | |



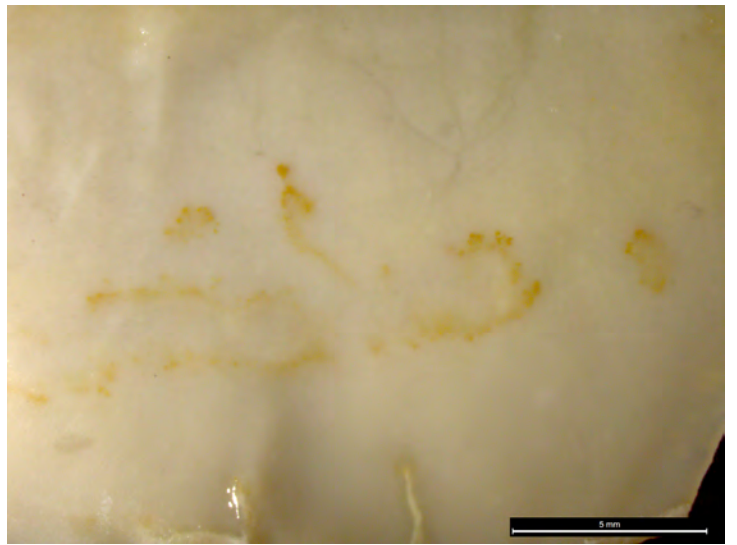
1 - 303A1 / *Gastéropode épigéné*



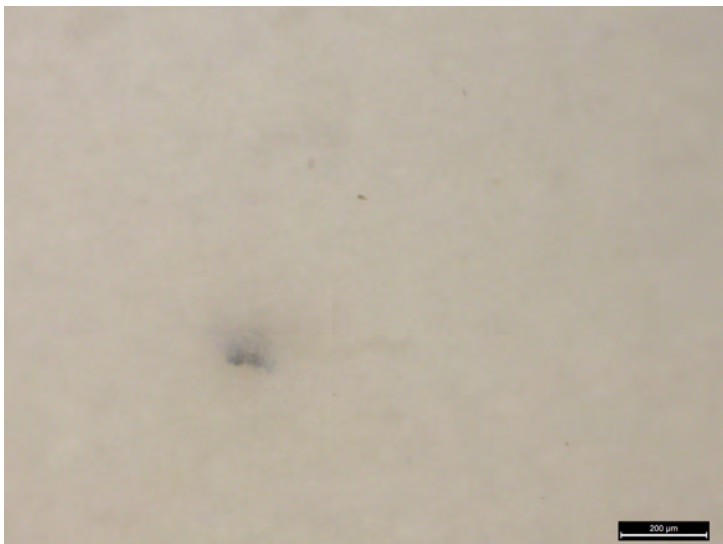
2 - 303A1 / *Amas de matière organique*



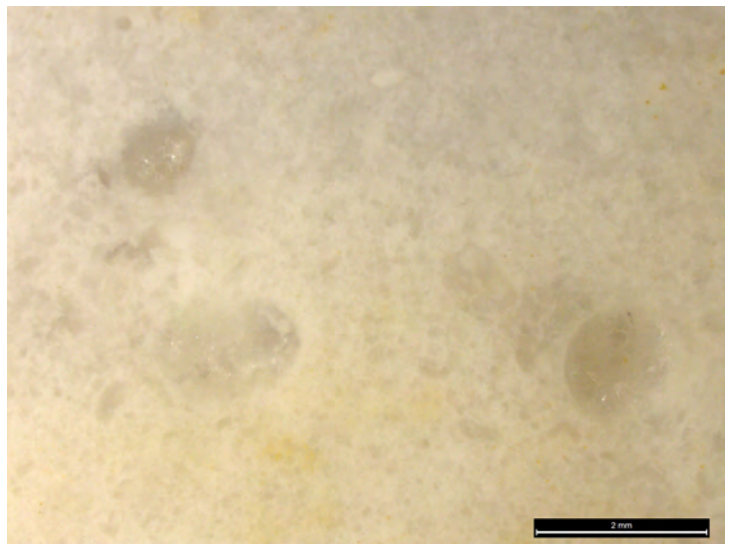
3 - 303A1 / *Gastéropodes diffus*



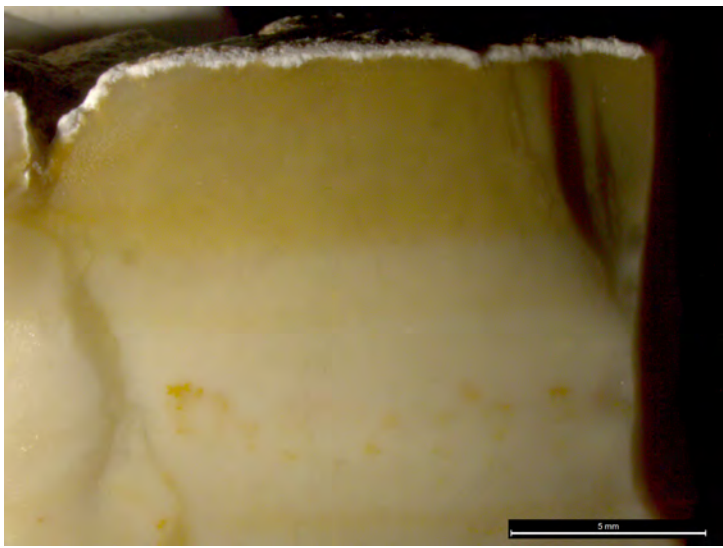
4 - 303A2 / *Aspect général*



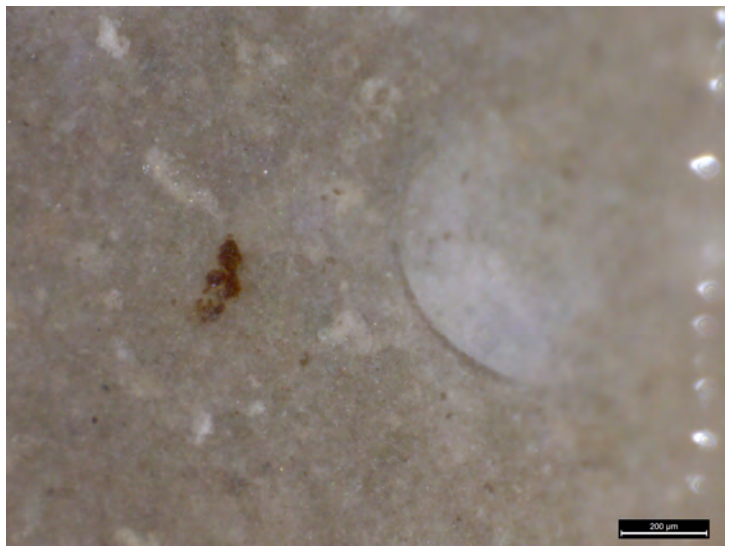
5 - 303A2 / *Matière organique en amas*



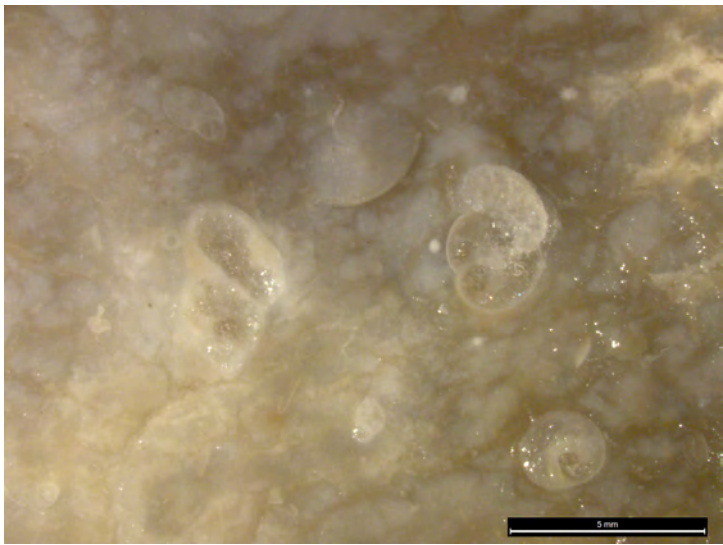
6 - 303A2 / *Rares éléments figurés*



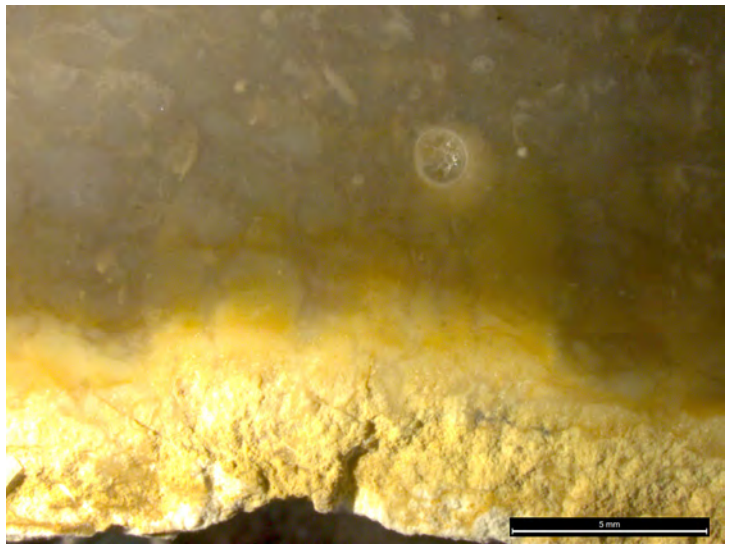
1 - 303A2 / Zonation et contact sous-cortical



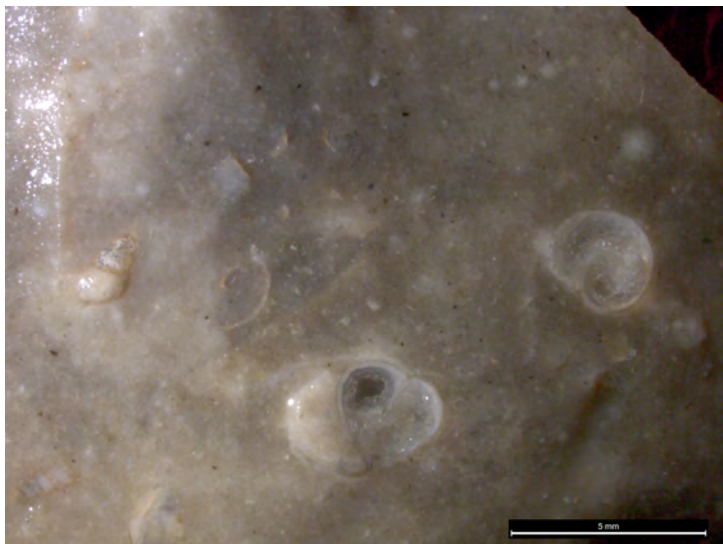
2 - 303B1 / Amas de matière organique et fragment de bioclaste



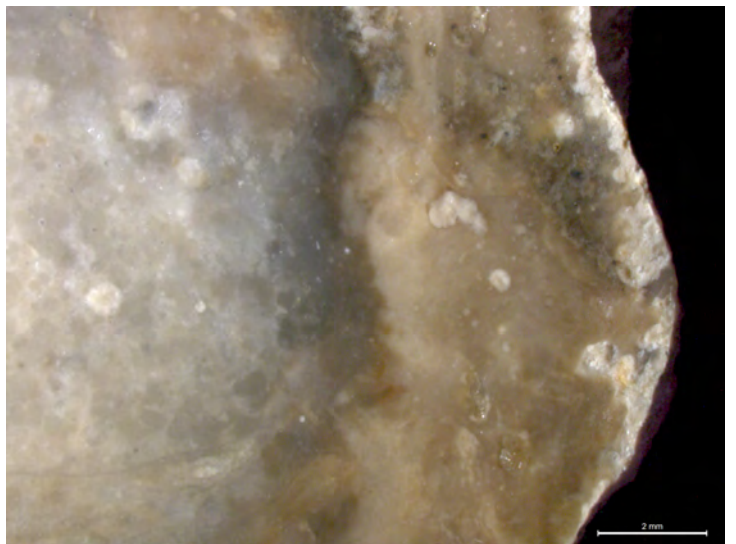
3 - 303B1 / Gastéropodes



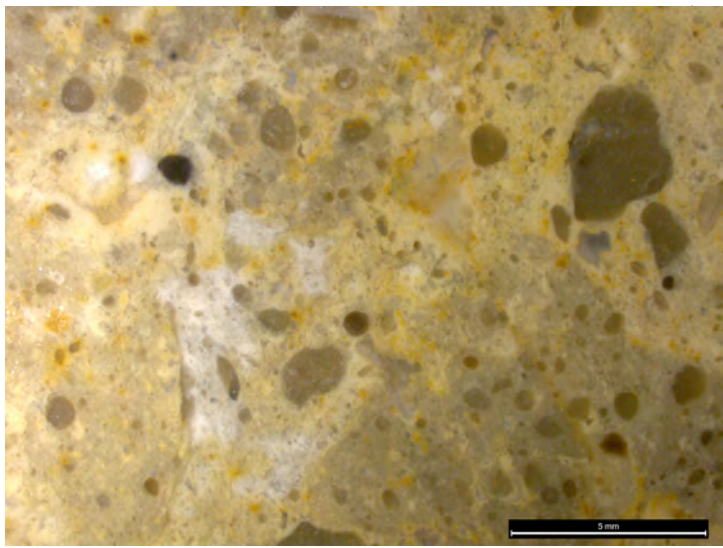
4 - 303B1 / Gastéropode et contact sous-cortical



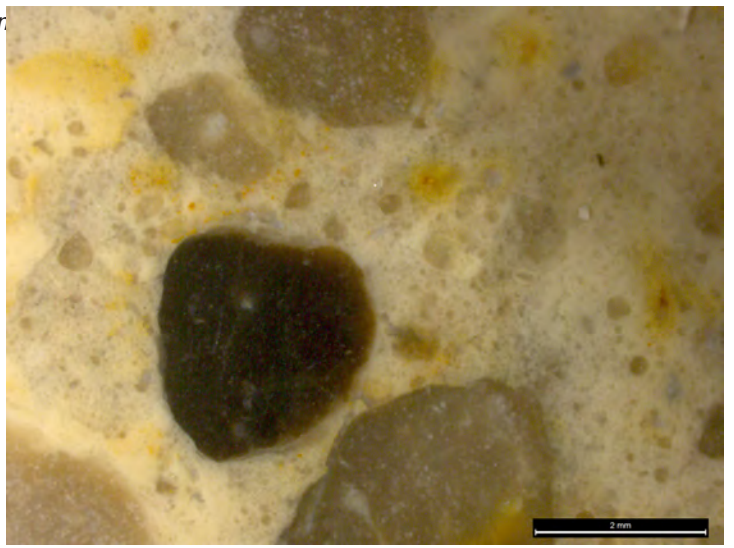
5 - 303B1 / Gastéropodes



6 - 303B1 / Zonation sous-corticale



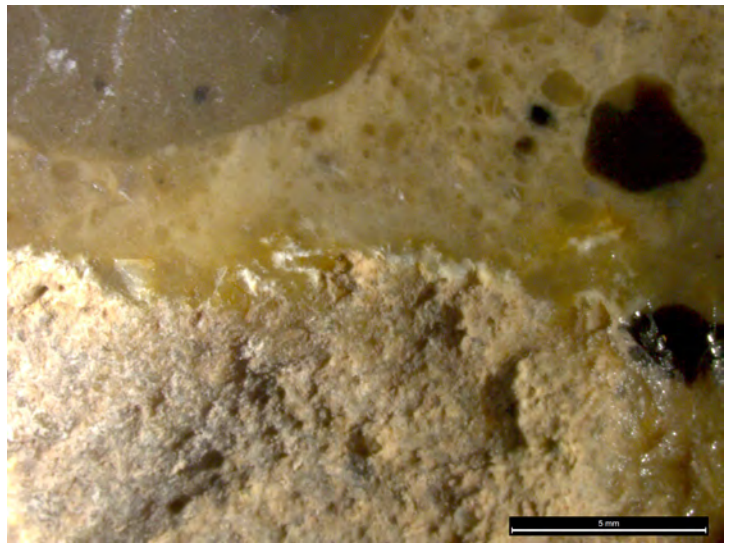
1 - 303B2 / Gravelles hétérométriques



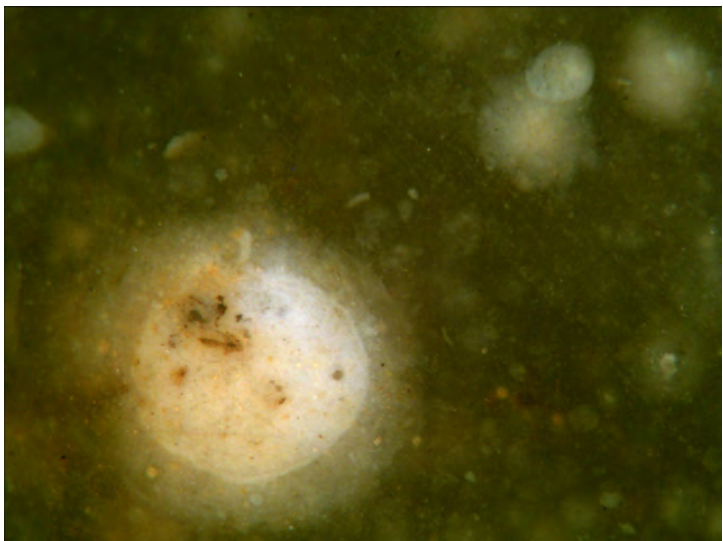
2 - 303B2 / Gravelles hétérométriques



3 - 303B2 / Fragment d'origine bioclastique



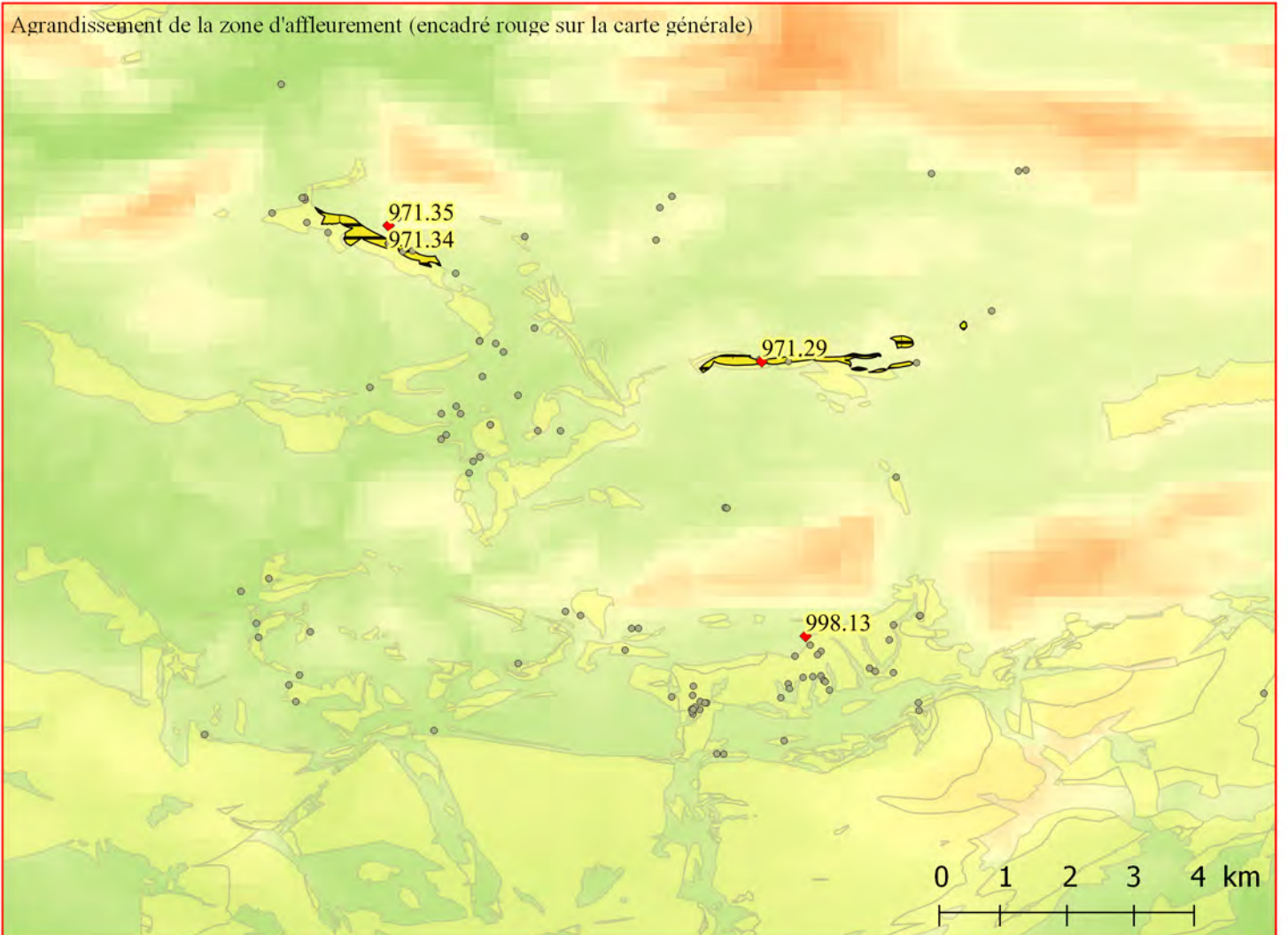
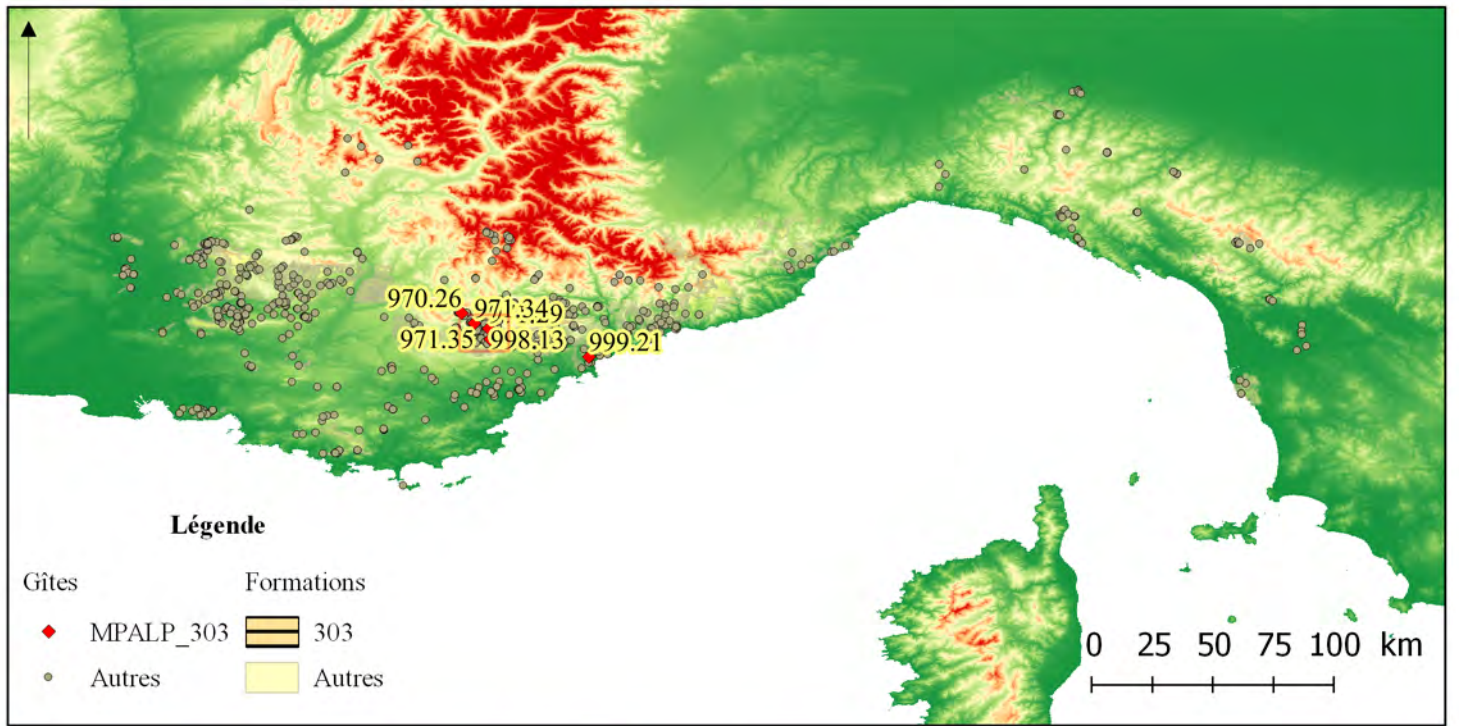
4 - 303B2 / Contact sous-cortical et cortex



5 - 303B3 / Gravelles



6 - 303B3 / Macro



Famille 304 : Miocène de l'arc de Castellane

• Présentation générale

Les silex miocènes de l'arc de Castellane posent les mêmes problèmes que les autres formations à silex du Tertiaire de cette zone : la plupart des ressources connues sont retrouvées en position secondaire et les formations primaires sont en grande partie démantelées. Par ailleurs, une forte variabilité latérale des sous-types rend d'autant plus difficile la compréhension des formations et de leurs extensions. La séquence miocène décrite pour la feuille 971 ou sont présente des silicifications se présente ainsi :

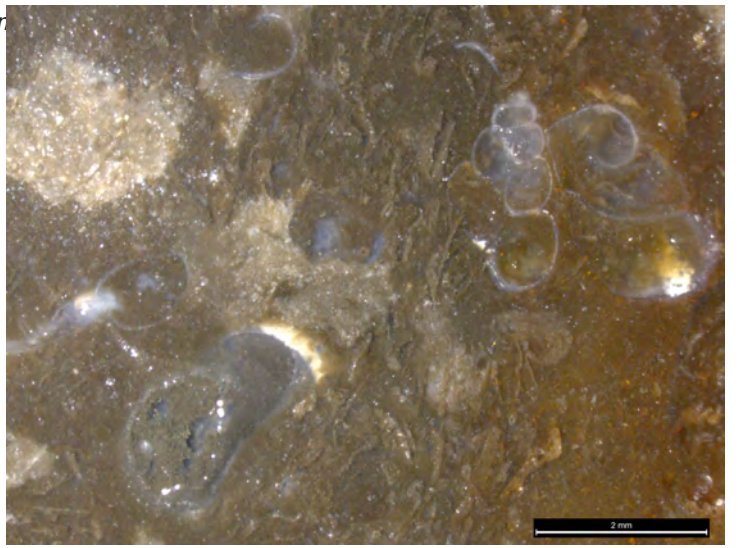
- m1-2a, marnes vertes et calcaires lacustre de l'Aquitaniens-Helvétien, d'une puissance pouvant atteindre 50 m et ou les bancs calcaires mesurent entre 0.5 et 2 mètres ;
- m2b, marnes vertes gypsifères du Tortonien, comportant un puissant niveau de marnes gris-vert à feuillettes de gypses et un second niveau de marnes vertes à calcaires gris (bancs d'environ 10 cm) et à lentilles de conglomérats, cette étage contient notamment des bois silicifiés ;
- m1-2, marnes vertes, calcaires lacustres et conglomérats, reprenant dans le synclinal de Saint-Pierre les éléments des deux formations précédentes ;
- **mp**, marnes vertes et sables terminaux, attribués au Ponto-Pliocène et comparables aux conglomérats de Valensole, formation détritique comportant des marnes, sables, grès et conglomérats (notamment à éléments turoniens).

Les silex récoltés en position primaire ou sub-primaire sont liés aux affleurements m1-2a ou m1-2 et sont donc probablement liés à un même niveau au sein de ces deux formations parallèles (calcaires lacustres). L'extension des silex miocènes au sein de la formation géologique est difficile à évaluer à cause de la rareté des affleurements en place. Les silicifications revêtent une certaine homogénéité : ce sont des silex ψ -wackestones, fortement bioclastiques à gastéropodes trochospiraux hauts et planispiraux et graveleux. Ces silex sont clairement liés à des contextes peu profonds.

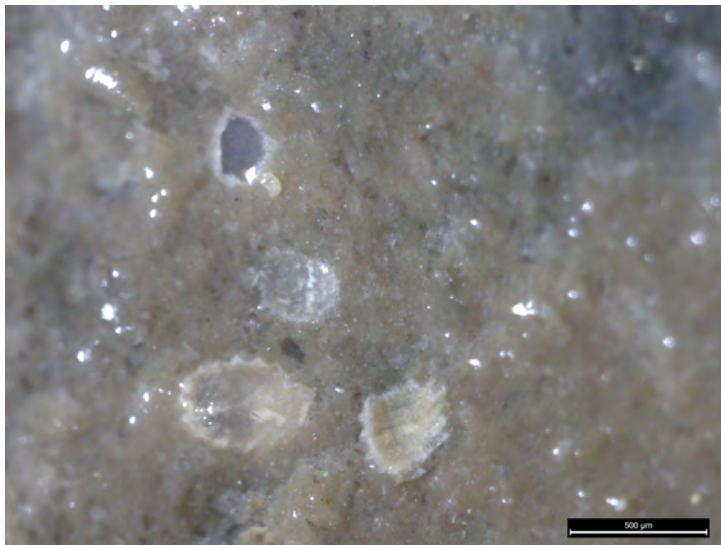
Les nodules disponibles en position primaire sont des petites lentilles de dimensions limitées (environ 10 cm dans le plus grand axe). Ces affleurements sont généralement directement associés avec des affleurements de conglomérats ou l'on retrouve les silex miocènes associés à d'autre, ils peuvent garder leur morphologie primaire peu ou pas roulée ou se présenter sous la forme de galets. Les silex miocènes sont peu présents en position secondaire mais on les retrouve ponctuellement dans les conglomérats du nord de l'arc de Castellane (poudingues de Taulanne, fossé d'Eoulx).



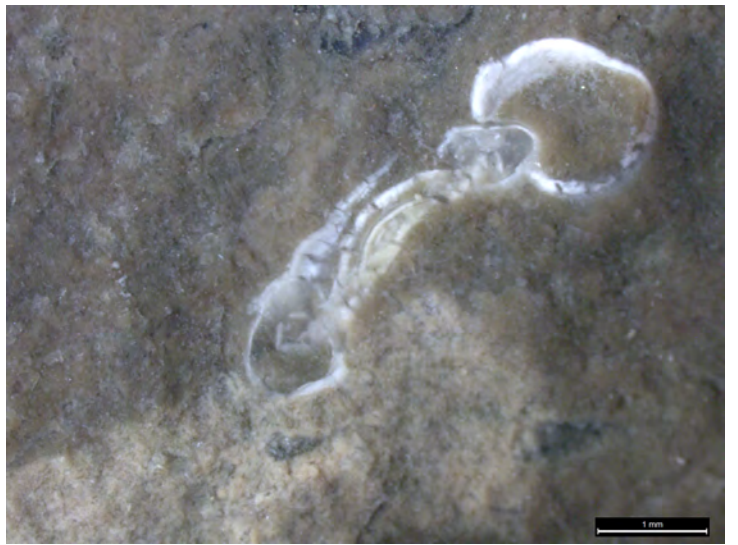
1 - 304A1 / Coquille écrasée



2 - 304A1 / Gastéropodes



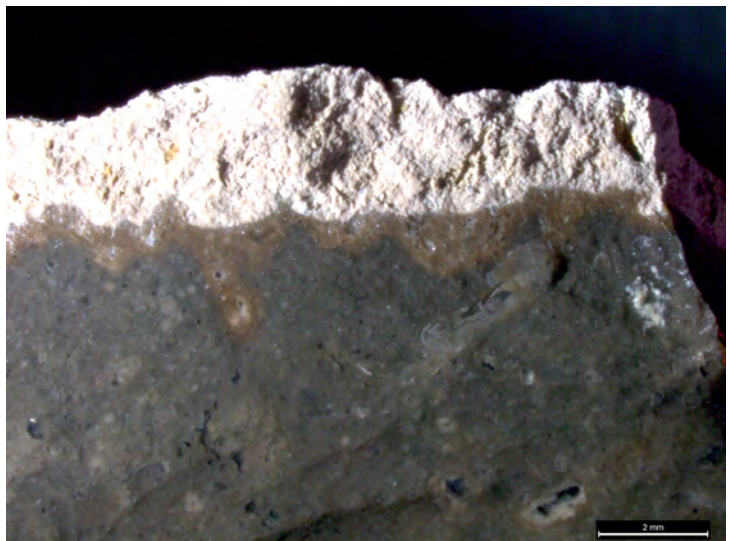
3 - 304A1 / Gyrogonites



4 - 304A1 / Gastéropode



5 - 304A1 / Coquille partiellement brisée



6 - 304A1 / Aspect global et contact sous-cortical

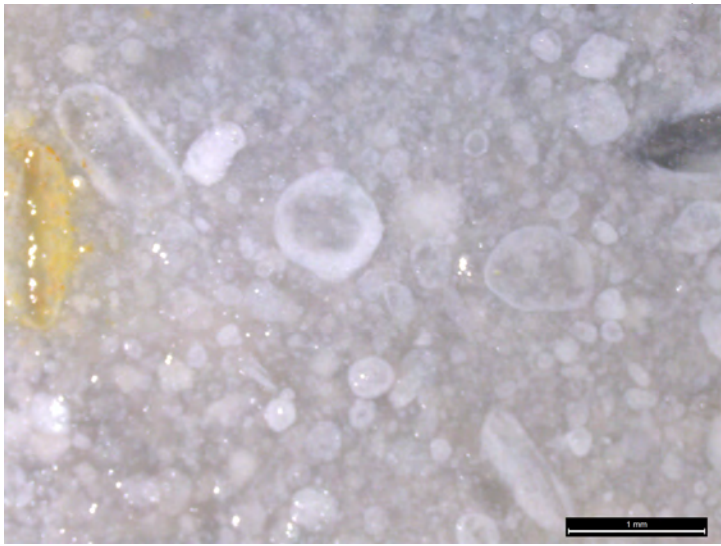
- Types et sous-types

Type 304A – Wackestones à bioclastes

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 304A1 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, microcristallin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | La matrice (microcristalline) est à grain grossier, sec, opaque. Les bioclastes (ostracodes connectés, gyrogonites et gastéropodes entiers écrasés indiquent clairement un dépôt autochtone et donc un dépôt calme sans apport détritique important. Silex mal silicifié, bioclastes bien conservés et peu transformés. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 971.29 ; 971.35 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 304A2 | AT | 2 | Convergence | 14 |
| Définition | ψ-wackestone lité, cryptocristallin à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Les bioclastes (charophytes) sont altérés et diffus, ils sont accompagnés de gravelles appartenant à la même classe granulométrique (arénites inframillimétriques). Le litage est irrégulier et diffus, il se marque par des nuances de couleur et d'opacité, et par la répartition des bioclastes. Le cortex primaire est grossier. Le dépôt correspond à un contexte légèrement dynamique avec un tri bien marqué des éléments et des gravelles très roulées, par ailleurs, la présence des seules gyrogonites montre un dépôt allochtone | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.26 ; 971.29 ; 971.34 ; 998.13 | | | | |

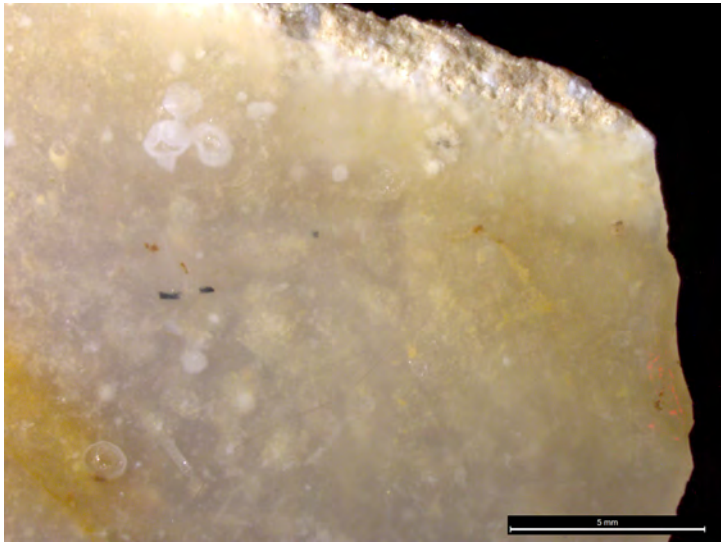
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 304A3 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-packstone massif, microcristallin à gravelles roulées mal triées. | | | | |
| Description | Dépôt de forte énergie à fort apport détritique, les rares bioclastes (ostracodes) sont noyés dans la masse des gravelles qui forment l'essentiel de la roche. Opaque, beige, sec, silex de qualité médiocre. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | 971.35 | | | | |



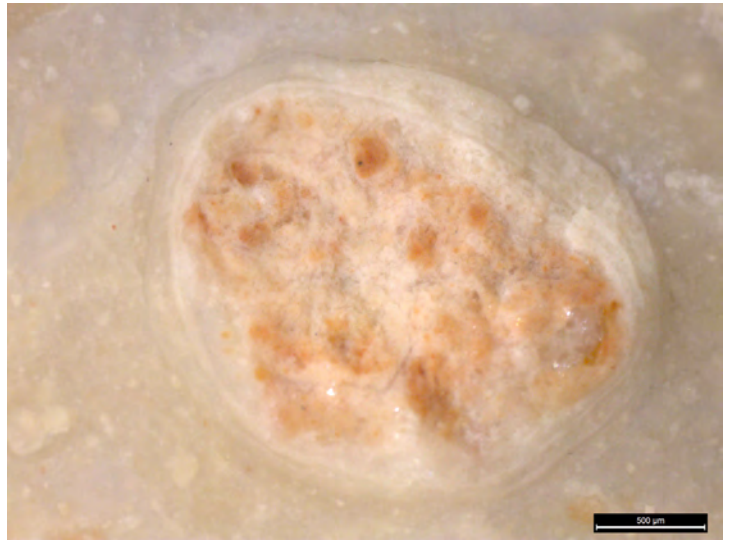
1 - 304A2 / *Détritisme dense (gravelles dominantes)*



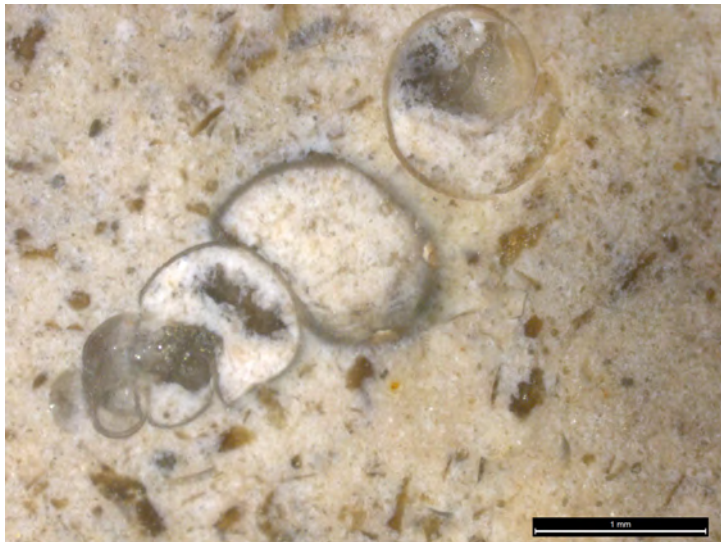
2 - 304A2 / *Litage, inclusion carbonatée*



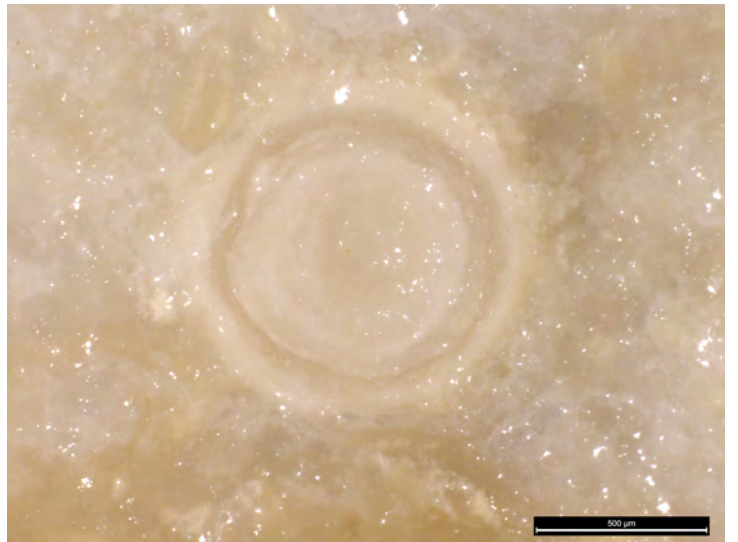
3 - 304A2 / *Détritisme de nature diversifiée, notamment bioclastes.*



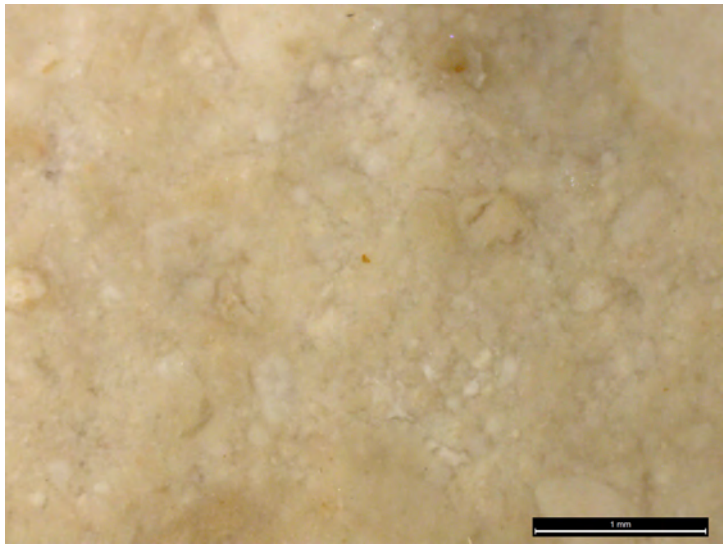
4 - 304A2 / *Grain composite*



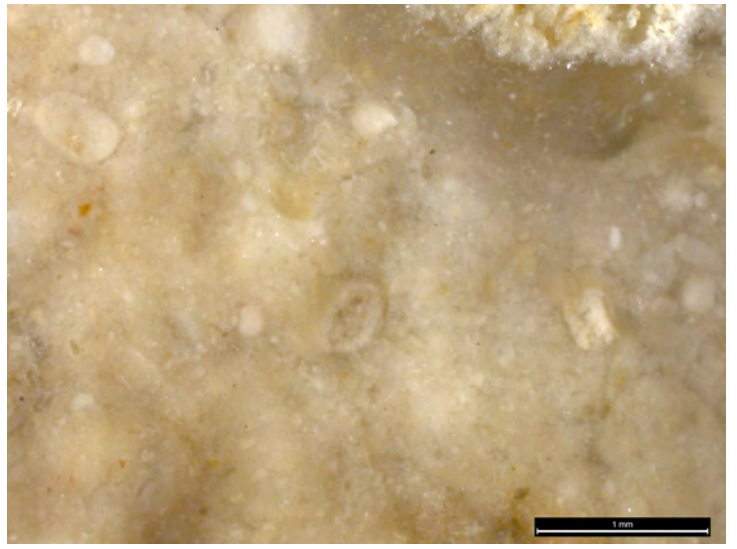
5 - 304A2 / *Gastéropodes visibles dans une zone patinée*



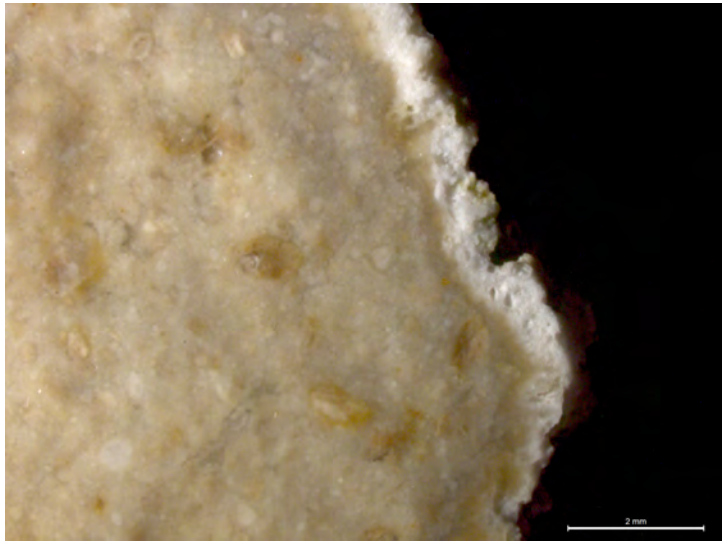
6 - 304A1 / *Aspect global et contact sous-cortical*



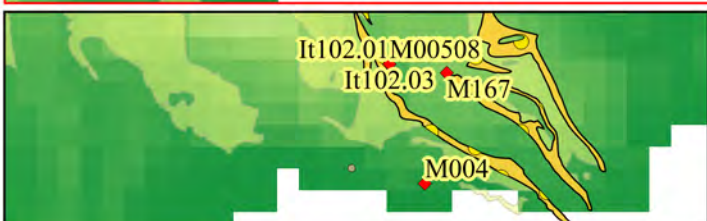
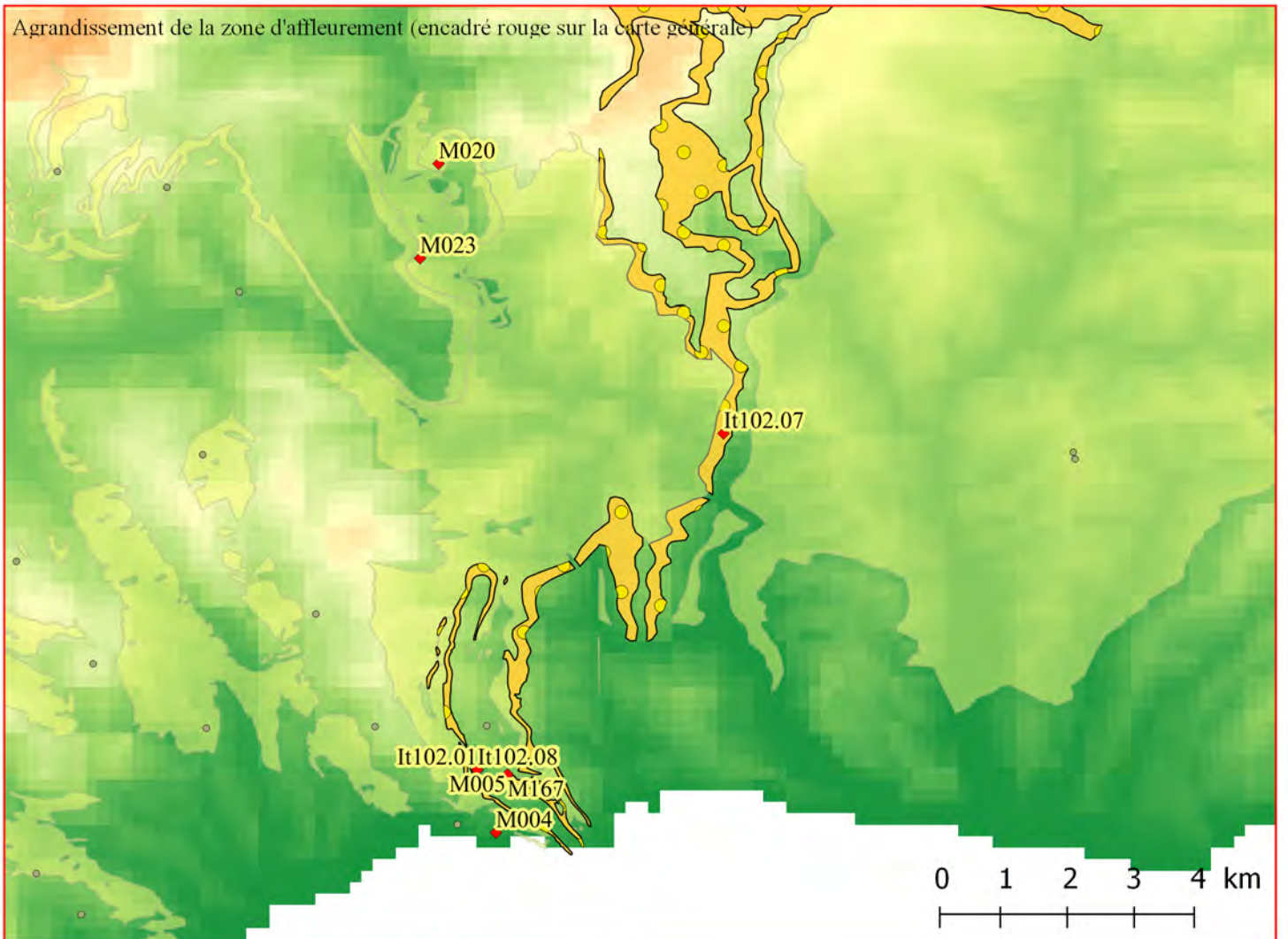
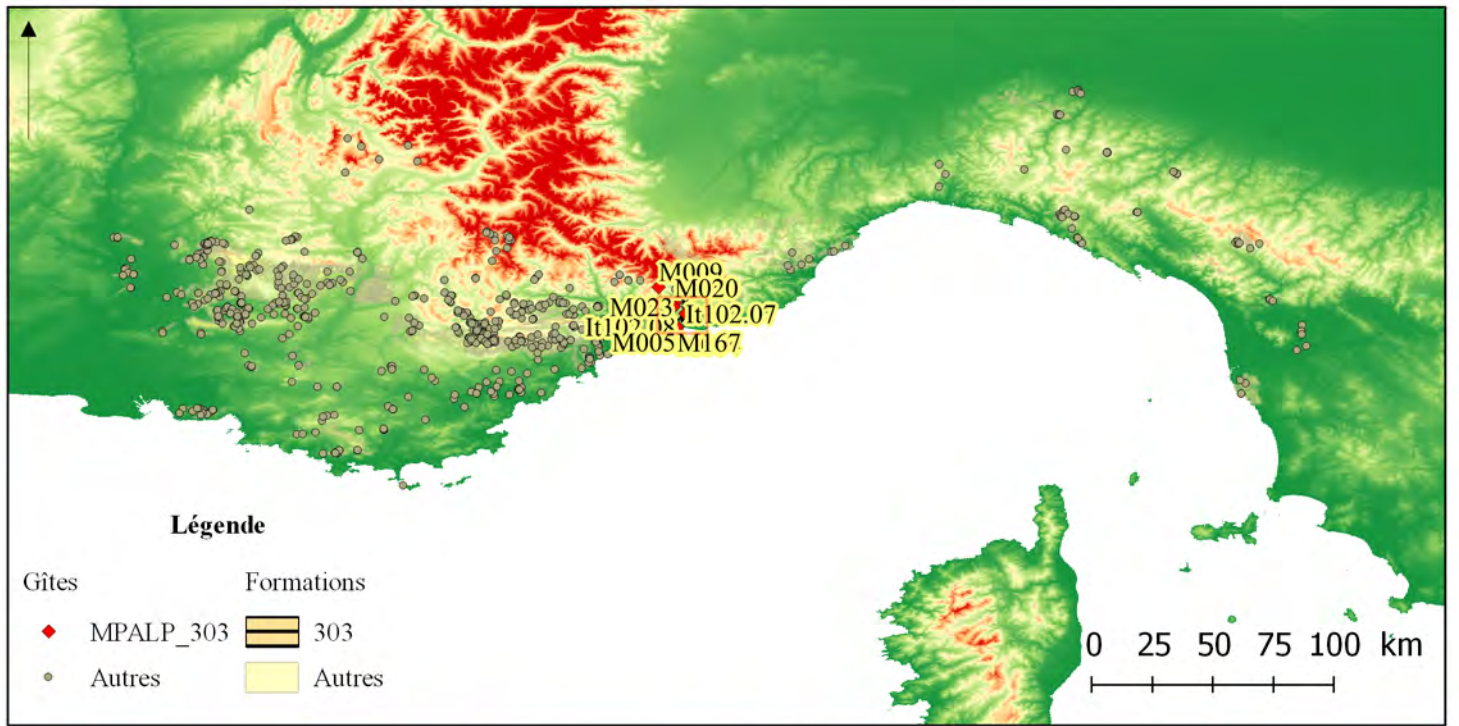
1 - 304A3 / Aspect général



2 - 304A3 / Aspect général



3 - 304A3 / Aspect général et contact sous-cortical



Famille 305 : Poudingues à Microdium de Ligurie, dit « silex de *I Ciotti* »

• Présentation générale

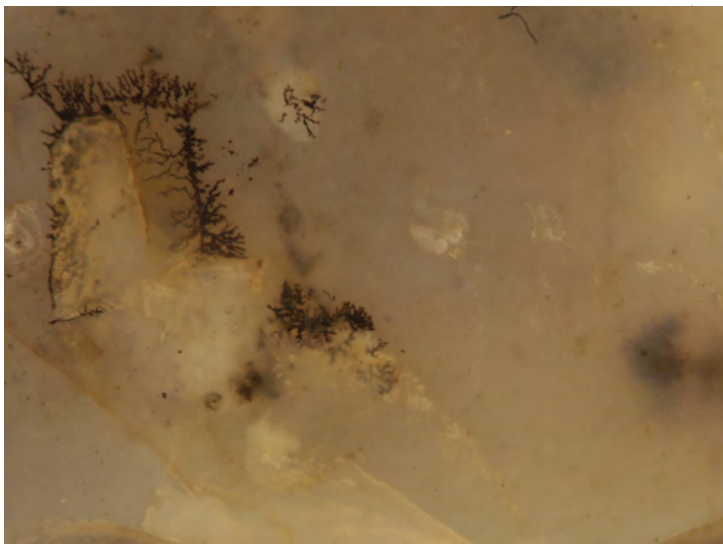
Les poudingues à Microcodium, ou poudingues d'Argens, datés de l'Éocène inférieur, affleurent à proximité de la frontière entre la France et l'Italie. Ces dépôts sont liés à un contexte de décharges détritiques associées à l'érosion des reliefs en cours d'émergence après le retrait marin. L'abondante masse de galets détritiques de ces conglomérats comprend des éléments variés dépendant des formations érodées. Nous établiront une distinction entre les poudingues de la zone au nord de Nice (*cf. famille 307*) et ceux de la frontière franco-italienne (traités ici). Les silex sont abondamment présents dans les conglomérats à Microcodium dans la zone frontalière. Variés en fonction des origines primaires, ils sont cependant largement dominés par des matériaux d'origine lacustre. Ce sont des silex microcristallins, à toucher sec, fracture esquilleuse, souvent irrégulière à cause de tectofractures intenses. Le cortex, secondaire très développé présente des aspects de cortex de conglomérat (perforé, compact ou pulvérulent). Associés aux silex lacustres, inconnus en position primaire, on retrouve des silex marins d'origine turonienne. Les galets disponibles dans les conglomérats atteignent rarement une dizaine de centimètres, ils sont intensément fracturés ce qui limite fortement leur aptitude au débitage. On retrouve ces silex dans les galets de plage, notamment à proximité des Balzi Rossi (Ventimiglia, Imperia, Italie).

• Types et sous-type

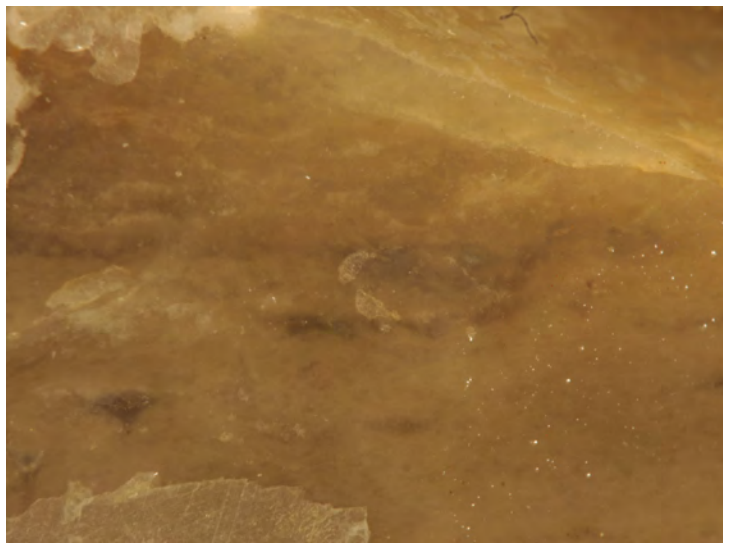
Type 305A

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 305A1 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-mudstone massif, microcristallin à très rares éléments figurés (gravelles, bioclastes altérés) bien triés. | | | | |
| Description | Silex brun, beige à gris, de toucher sec, plus ou moins translucide selon des zones irrégulièrement organisées. La cristallisation de la matrice est irrégulière (plus ou moins grossière) ce qui confère un aspect hétérogène (toucher, couleur, transparence) au silex. | | | | |
| Illustrations | , page <?> ; n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | It102.01 ; It102.02 ; It102.03 | | | | |

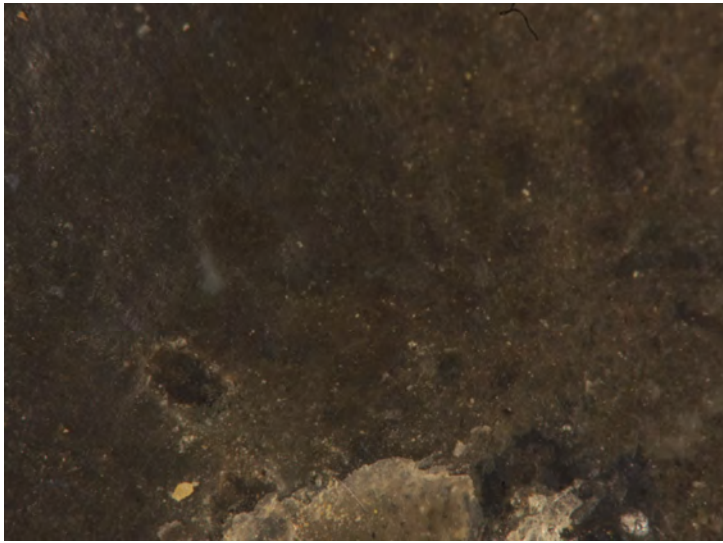
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 305A2 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-mudstone massif, microcristallin sans éléments figurés. | | | | |
| Description | Silex gris-bleu, toucher sec, fracture irrégulière, peu translucide. Présence de rares éléments détritiques minéraux ou bioclastiques. Silex caractérisé principalement par sa couleur particulière. | | | | |
| Illustrations | , page <?> ; n ^{os} 3-4 | | | | |
| Gîtologie | It102.03 | | | | |



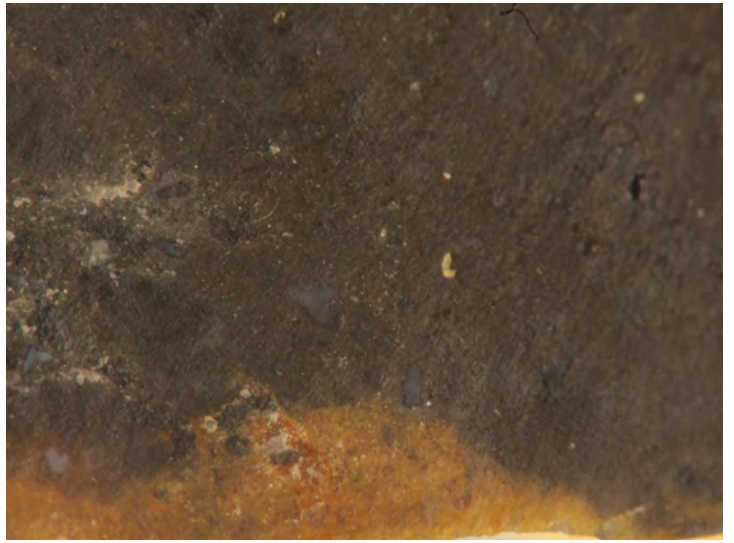
1 - 305A1 / Aspect général (photo Guillaume Porraz)



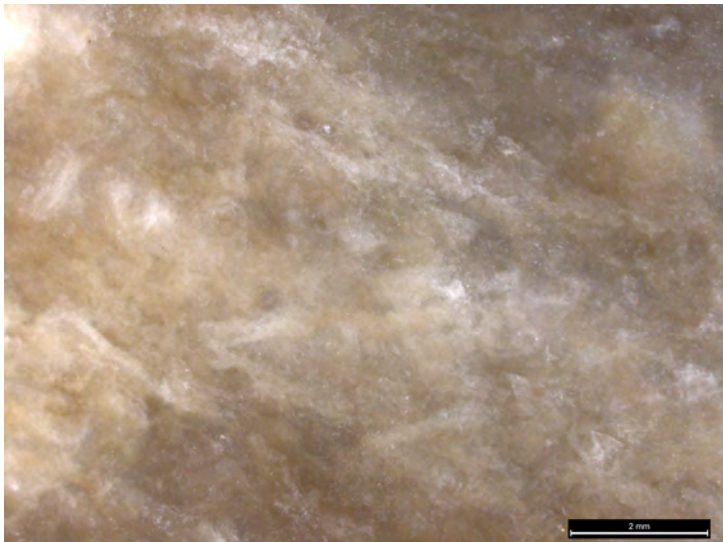
2 - 305A1 / Aspect général (photo Guillaume Porraz)



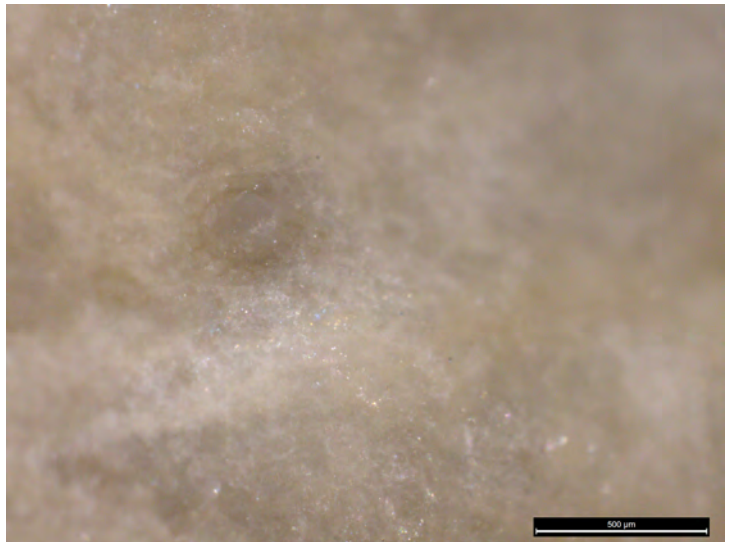
3 - 305A2 / Aspect général (photo Guillaume Porraz)



4 - 305A2 / Aspect général (photo Guillaume Porraz)



5 - 305B1 / Aspect général



6 - 305B1 / Tige de charophyte

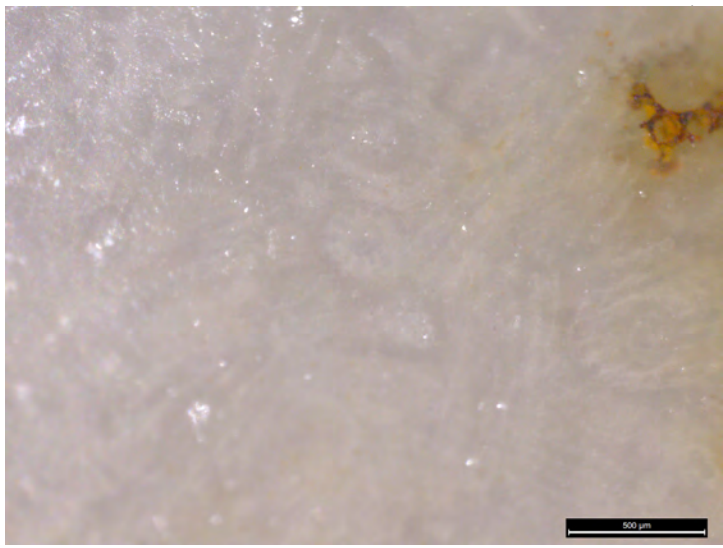
Type 305B - Wackestones

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 305B1 | AT | 2 | Convergence | 13 |
| Définition | ψ-wackestone massif, microcristallin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Dominé par des charophytes (gyrogonites et tiges, parfois intègres) bien conservés. Ces silex, semitranslucides, secs, brillants à fracture esquilleuse, représentent une des meilleurs qualités au sein des silex de Ciotti. La présence de tiges et d'oogones, sans aucun tri, signe un dépôt autochtone en contexte calme et sans apport détritique. | | | | |
| Illustrations | , page <?> ; n ^{os} 5-6 ; , page <?> : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | It102.01 ; It102.03 ; It102.06 ; It102.07 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 305B2 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone lité, microcristallin à bioclastes moyennement à mal trié. | | | | |
| Description | Silex sec, fracture esquilleuse, semi translucide, brun à gris. Le litage alterne des lits mudstones peu différenciés. De rares oogones sont répartis irrégulièrement dans l'ensemble. Ce sous-type correspond à un dépôt de milieu calme ou de rares apports détritiques sont enregistrés. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 3-6 | | | | |
| Gîtologie | It102.01 ; It102.06 ; It102.08 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 305B3 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone lité, microcristallin à bioclastes moyennement à bien triés. | | | | |
| Description | Silex sec, fracture esquilleuse, semi translucide, brun à gris. Le litage alterne des lits ψ-mudstones sans aucun éléments figurés et des lits ψ-wackestones / ψ-packstones formés d'accumulations de tests d'ostracodes. Ces silex marquent un milieu calme ou les dépôts d'ostracodes correspondent à des phénomènes réguliers de décharges détritiques. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-2 | | | | |
| Gîtologie | It102.02 ; It102.03 ; It102.06 | | | | |

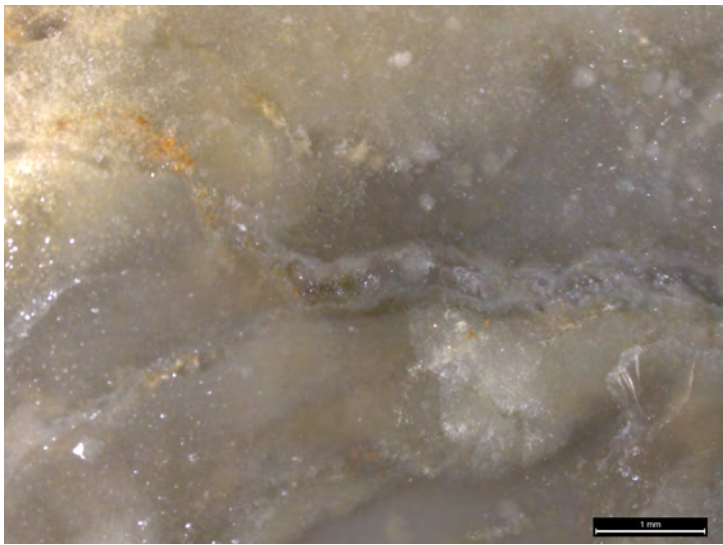
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 305B4 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone gris, massif, microcristallin à bioclastes bien triés. | | | | |
| Description | Silex à gastéropodes et pelleteïdes. Silex semi-translucide gris à fracture esquilleuse, parsemé de gastéropodes trochospiraux hauts bien conservés. D'autres bioclastes (charophytes, ostracodes) sont également présents, de manière ponctuelle. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 3-5 | | | | |
| Gîtologie | It102.08 | | | | |



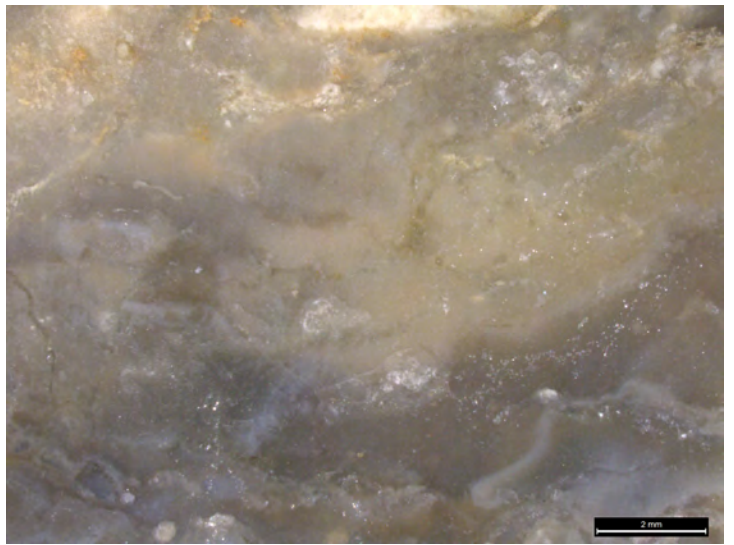
1 - 305B1 / Charophytes



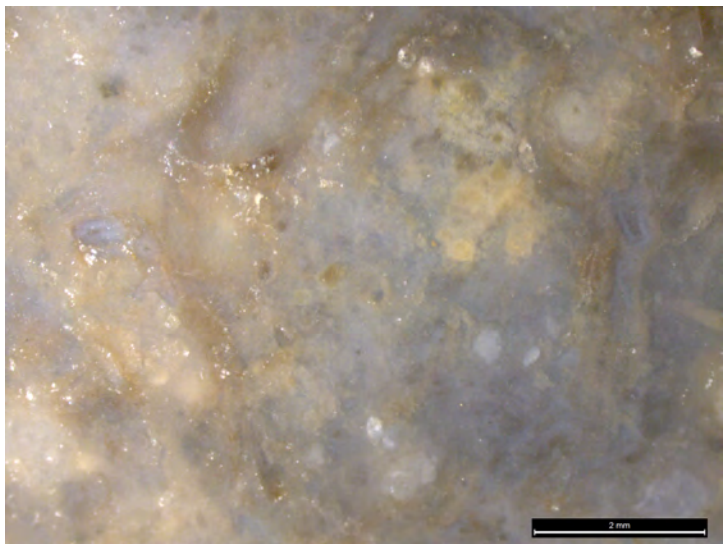
2 - 305B1 / Charophytes



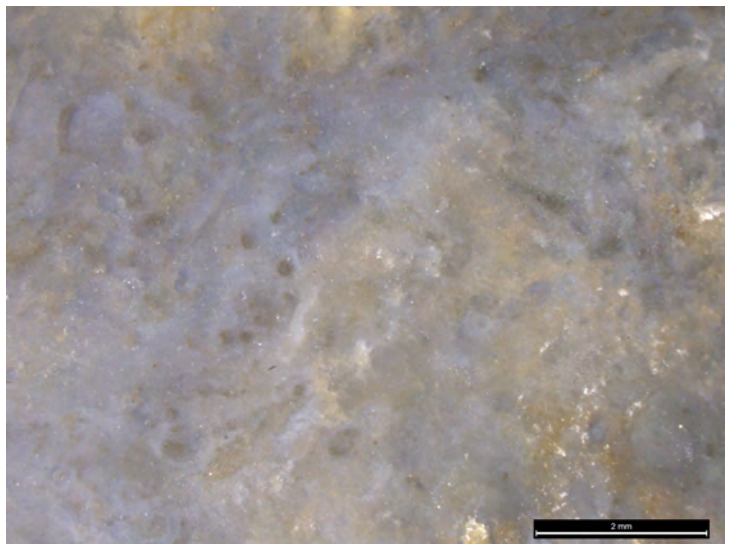
3 - 305B2 / Aspect général



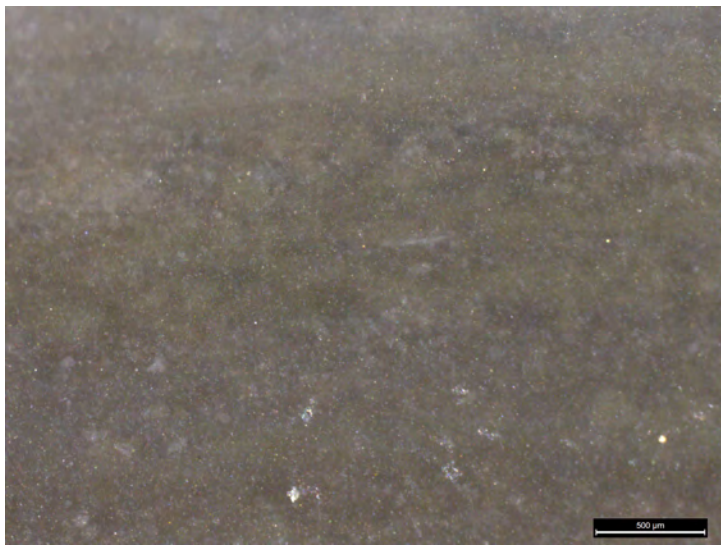
4 - 305B2 / Aspect général



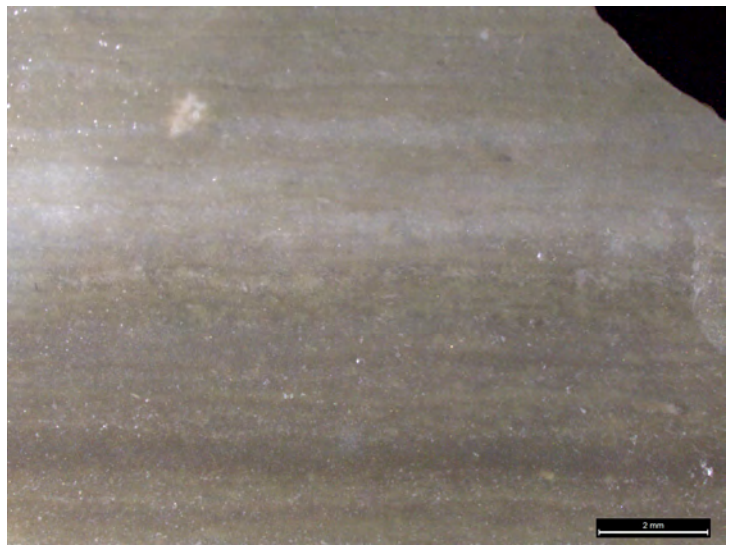
5 - 305B2 / Aspect général



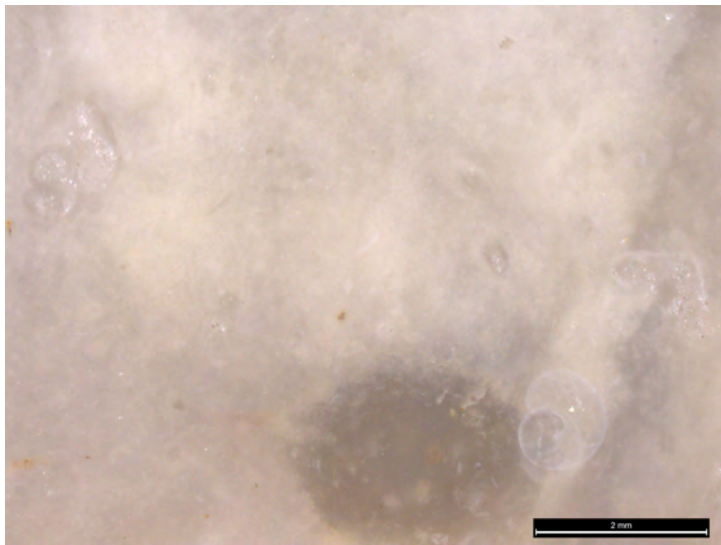
6 - 305B2 / Aspect général



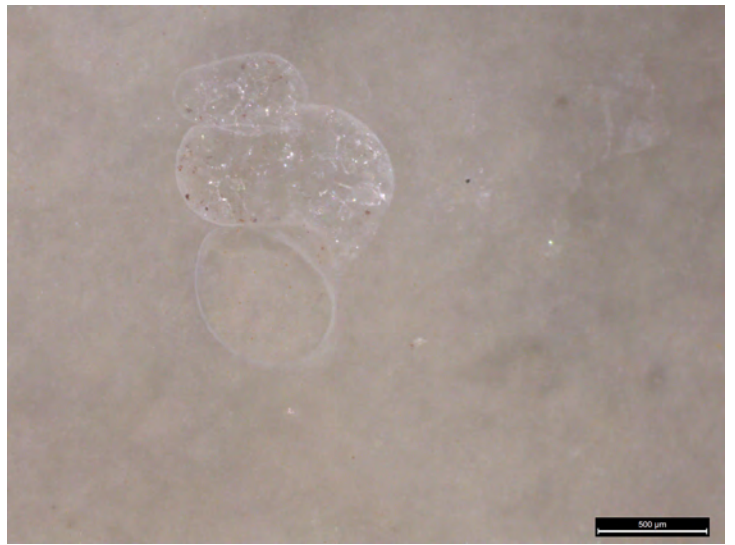
1 - 305B3 / *Litage diffus, matrice fine*



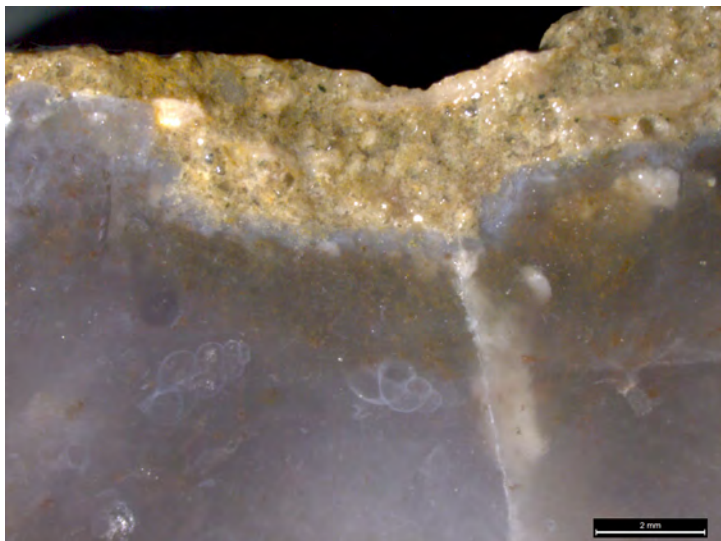
2 - 305B3 / *Microlitage*



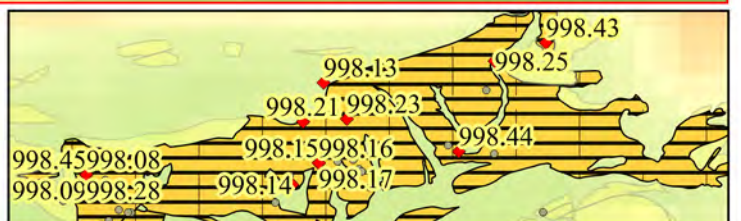
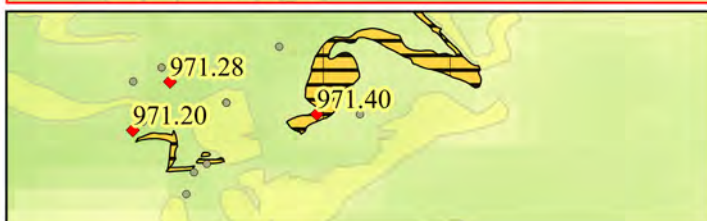
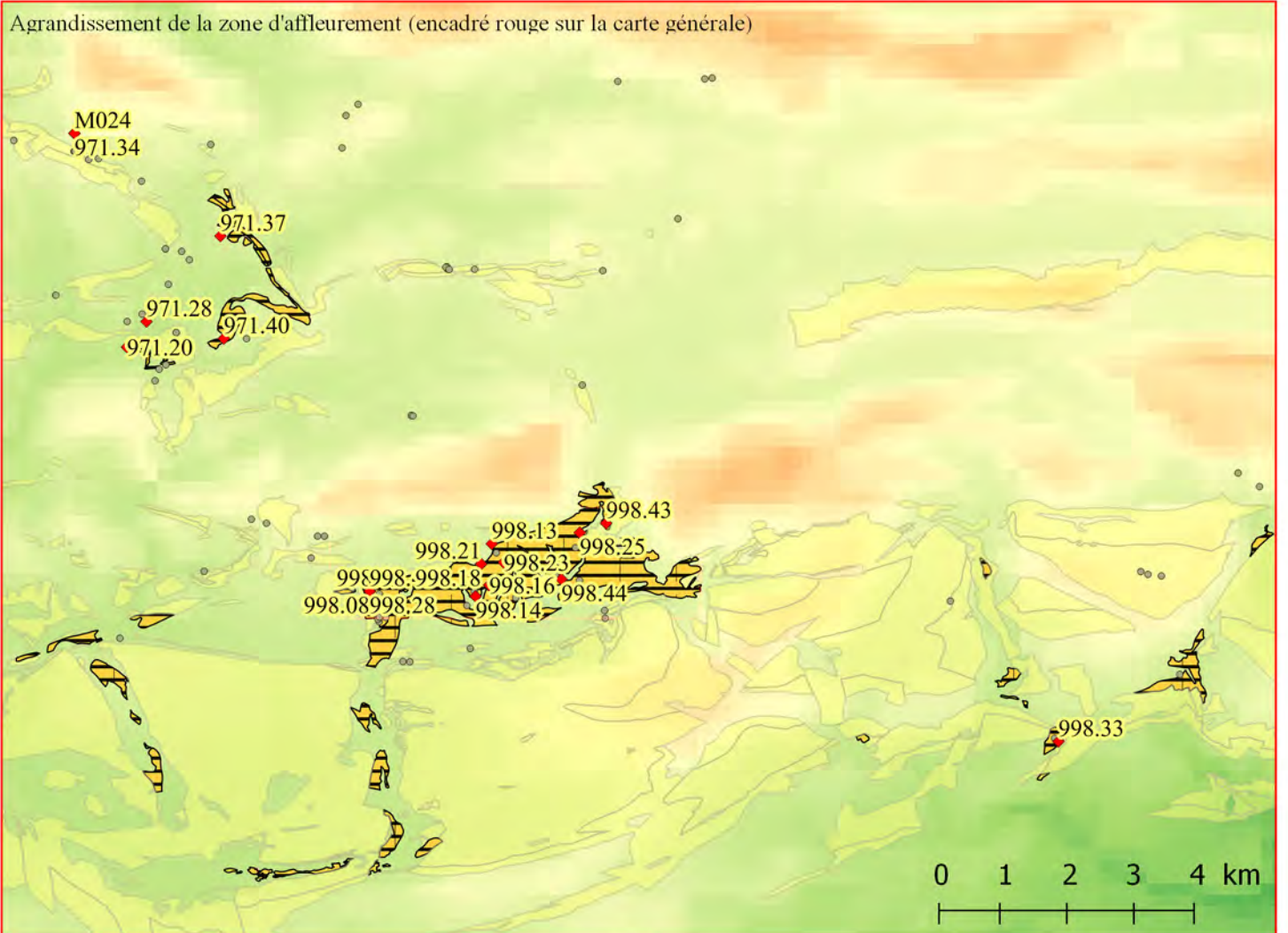
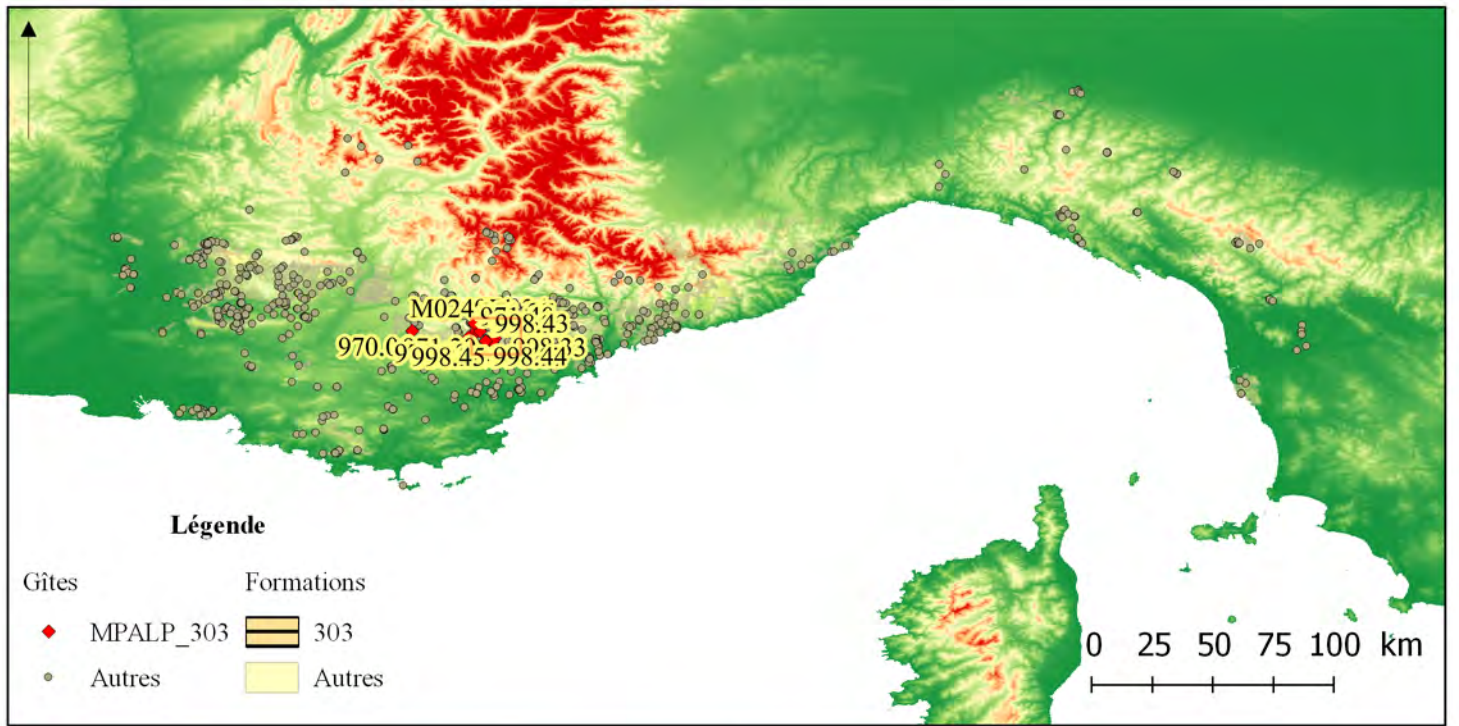
3 - 305B4 / *Bioclastes (gastéropodes)*



4 - 305B4 / *Gastéropode*



5 - 305B4 / *Contact sous cortical et gastéropodes*



734 *figure 9. Cartographie de la famille MPALP_306 Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) et zoom sur les principaux affleurements (en bas).*

Famille 306 : Éocène de l'arc de Castellane

• Présentation générale

Le Lutétien de l'arc de Castellane, comme le Miocène (MPALP_304) et l'Oligocène (MPALP_303) de cette zone, est une formation très fortement démantelée par l'érosion. Les affleurements en place sont donc limités en extension et en qualité (affleurements localisés, isolés, souvent difficiles à comprendre et à cartographier). Les prospections effectuées ces dernières années ont cependant permis de reconnaître plusieurs affleurements en position primaire qui autorise une attribution d'un grand nombre de silex récoltés dans les alluvions des bassins nord-varois. Les niveaux fournissant du silex appartiennent à deux formations peu puissantes (respectivement 50-60 m et 30 m) lutétiennes.

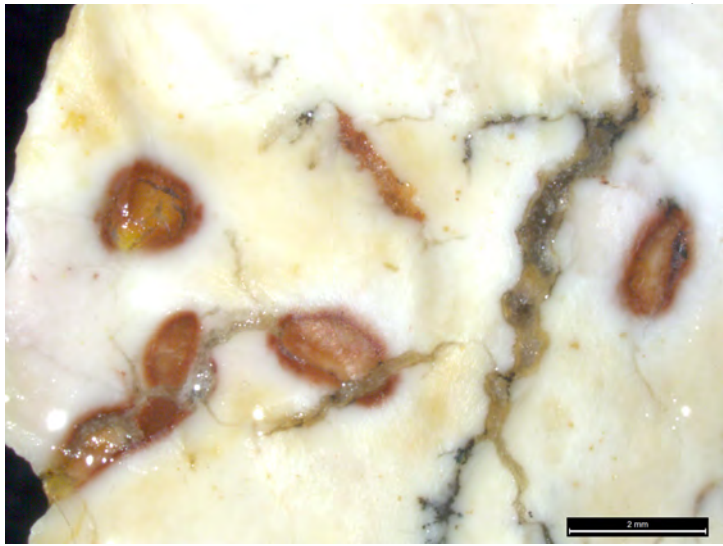
- e4-5, marnes vertes et calcaires crayeux ;
- e5, calcaires lacustres à cassure porcelanée blanche-rosée.

L'ensemble des affleurements connus en place livrent du silex, par ailleurs, les silex lutétien-éocènes forment une part importante des cortèges dans les conglomérats des bassins nord-varois, il est donc probable que la répartition des silex au sein de la formation ait été importante. Les blocs disponibles en position primaire sont des nodules de tailles variées, en lentilles ou ovoïdes, voir en plaquettes dans certains cas. Certains lits tabulaires se développent et livrent des volumes plus importants. Les dimensions générales sont de l'ordre de 10 à 20 cm, mais des volumes plus importants (de l'ordre du mètre) peuvent se rencontrer ponctuellement. Dans les conglomérats, en position secondaire, ils sont présents sous la forme de galets d'une dizaine de centimètres au maximum, ponctuellement sous la forme de grands fragments de dalles de l'ordre du mètre.

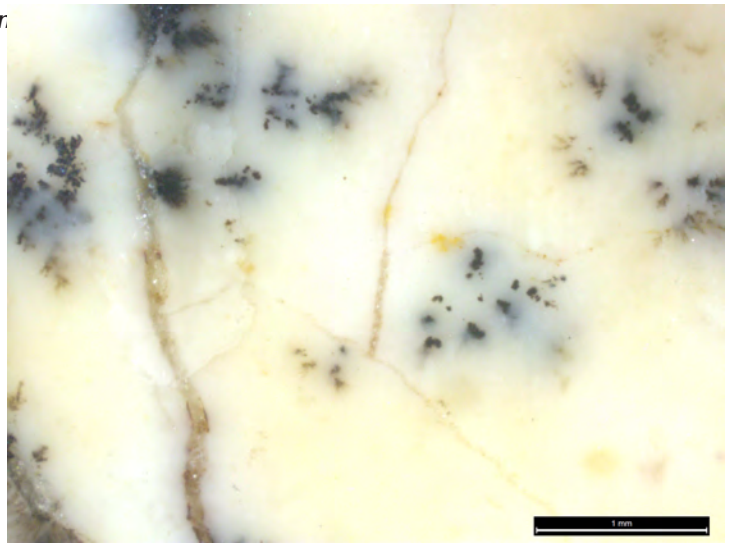
• Types et sous-type

Type 306A - Mudstones

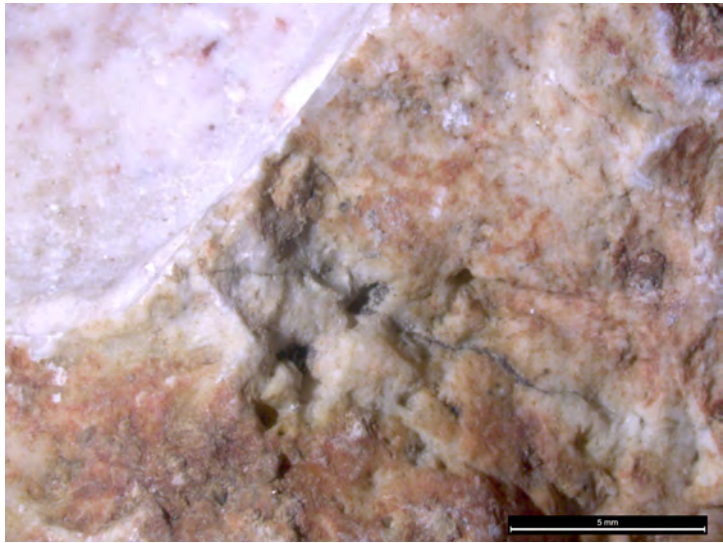
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 306A1 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-mudstone massif, microcristallin sans éléments figurés. | | | | |
| Description | Calcaire silicifié blanc-gris à nuances rosées et à dendrites de manganèse. Ce matériau est un aspect silicifié des calcaires lutétiens typiques. Aucuns éléments n'est identifiable hors de rares quartz néoformés. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | 971.37 ; 998.25 ; 998.43 | | | | |



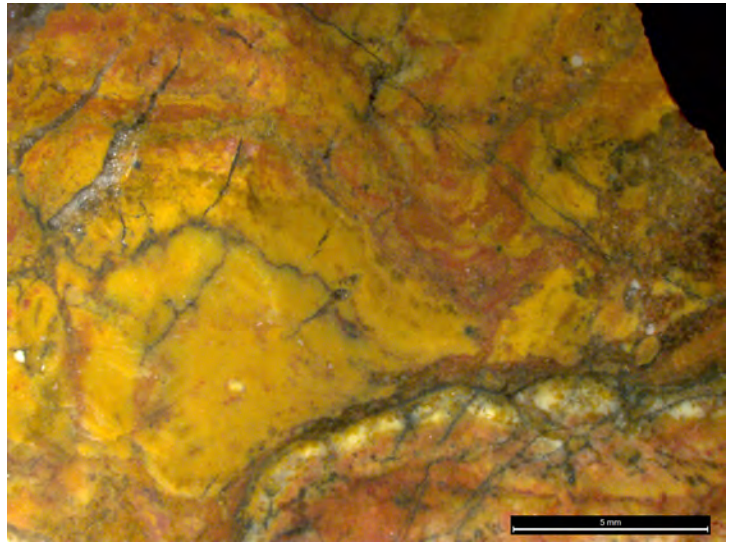
1 - 306A1 / Aspect général



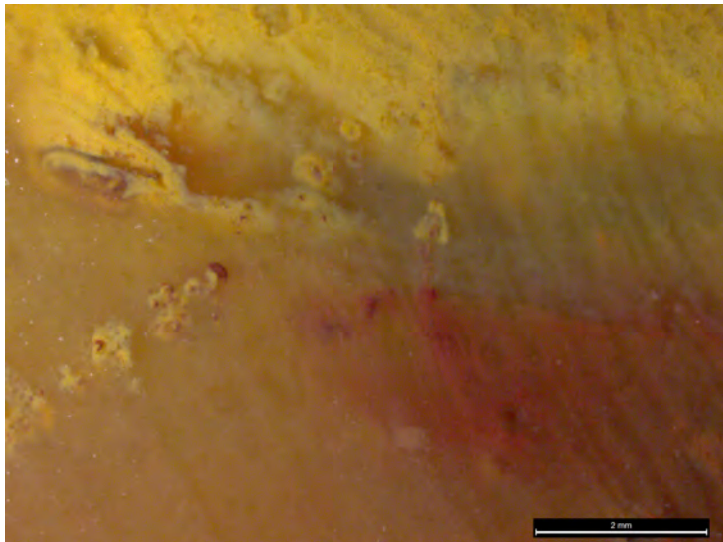
2 - 306A1 / Amas de dendrites



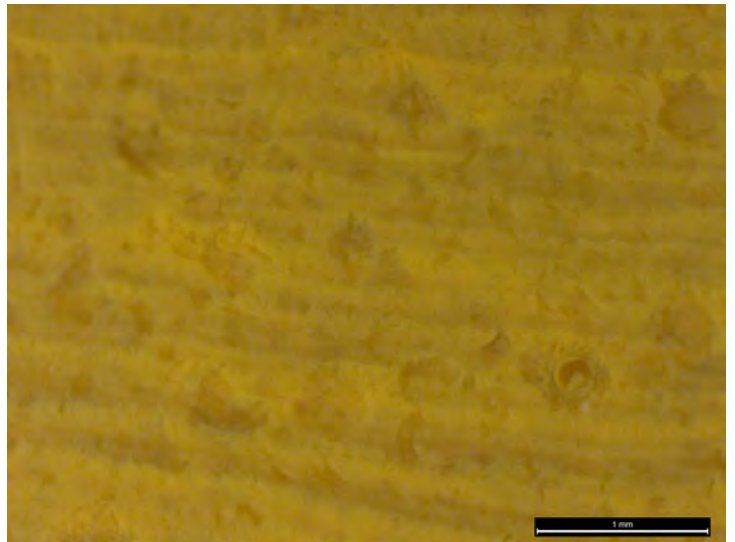
3 - 306A1 / Cortex



4 - 306A2 / Structure varvée



5 - 306A2 / Zone à matrice plus fine et homogène



6 - 306A2 / Charophytes difficilement discernables

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 306A2 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone varvé, cryptocristallin à charophytes bien triés. | | | | |
| Description | Silex jaune, grain fin, toucher gras, opaques, parfois à zones grises / rouges. Les oogones perturbent la régularité des varves. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 4-6 | | | | |
| Gîtologie | 971.37 ; 998.09 | | | | |

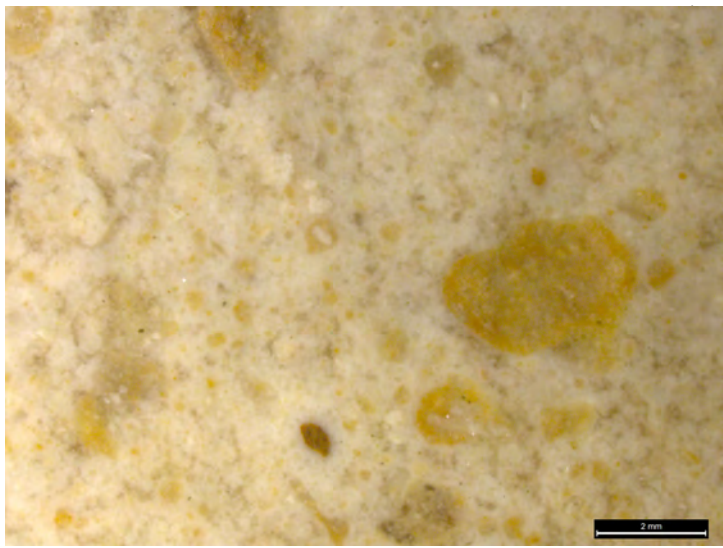
2.1.1 Type 306B – Wackestones

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|---------|
| Sous type | 306B1 | AT | 3 | Convergence | 8 et 14 |
| Définition | ψ-wackestone massif, microcristallin à intraclastes mal triés. | | | | |
| Description | Matrice semi-translucide, à coloration allant du rouge au beige selon des zones irrégulières. Le détritisme, abondant, est marqué par la présence quasi-exclusive de gravelles hétérométriques auxquelles sont associées de très rares bioclastes (gastéropodes, gyrogonites, ostracodes). Selon l'altération du matériau (position secondaire) celui-ci tend à s'opacifier et à prendre une teinte beige uniforme. Les gravelles deviennent alors difficiles à distinguer et tendent à se noyer dans la masse. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-6 ; , page <?> : n ^{os} 1-6 ; , page <?> : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.06 ; 971.20 ; 971.22 ; 971.28 ; 971.34 ; 971.37 ; 971.40 ; 998.08 ; 998.13 ; 998.14 ; 998.15 ; 998.16 ; 998.17 ; 998.18 ; 998.21 ; 998.23 ; 998.28 ; 998.33 ; 998.43 ; 998.44 ; 998.45 ; M024 | | | | |

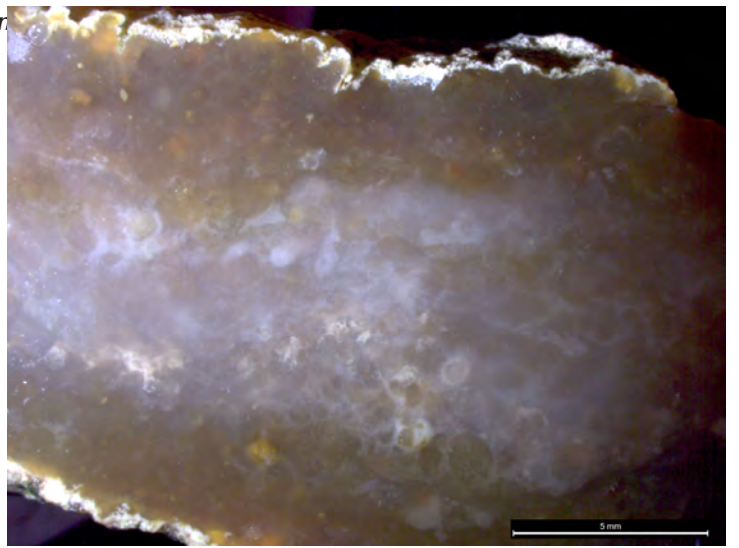
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 306B2 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone caverneux, microcristallin à gravelles mal triées. | | | | |
| Description | Silex sec, opaque, blanc rosé riche en gravelles très roulées, hétérométriques. Le matériau est parcouru de microgéodes, voire de géodes de quartz néoformé parfois à cristallisations de calcédoine mamelonnées blanches. Matériaux de mauvaise qualité. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | 971.28 ; 998.06 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 306B3 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone microbréchique, cryptocristallin à intraclastes autochtones mal triés. | | | | |
| Description | Silex jaune-rosé-rouge à matrice translucide, toucher gras et grain fin. Les éléments de microbrèche ne gênent pas la propagation de la fracture. Présence de dendrites de manganèse et d'amas de matière organique. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 4-5 | | | | |
| Gîtologie | 971.037 ; M024 | | | | |

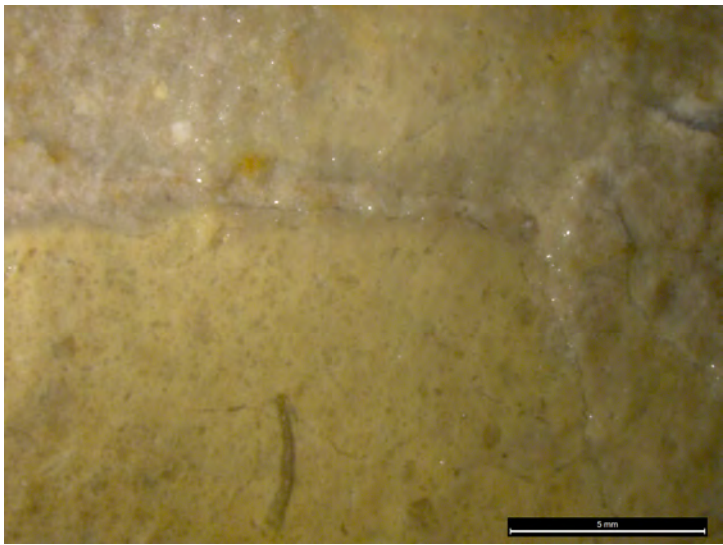
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 306B4 | AT | 3 | Convergence | 12 |
| Définition | ψ-packstone lité, cryptocristallin à intraclastes bien triés fins (arénites inframillimétriques). | | | | |
| Description | Silex très homogène, brun, opaque à peu translucide, toucher neutre, grain fin à moyen. Le détritisme est exclusivement minéral, anguleux et sphérique. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 998.28 ; 999.06 | | | | |



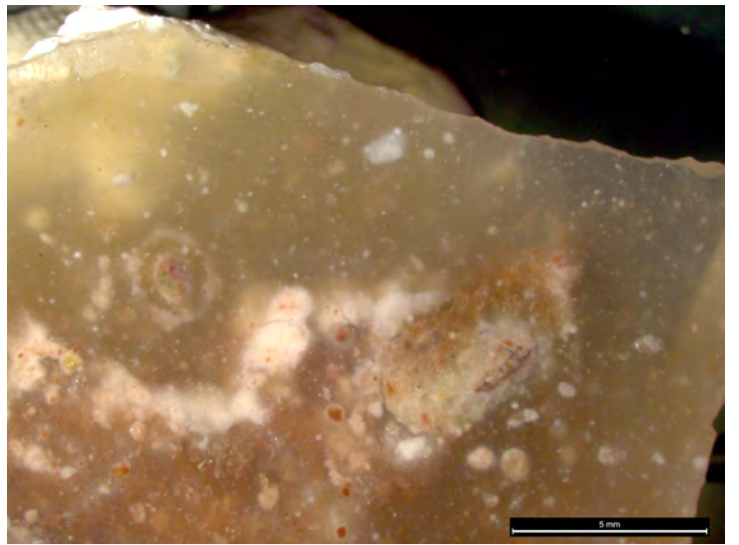
1 - 306B1 / Gravelles hétérométriques



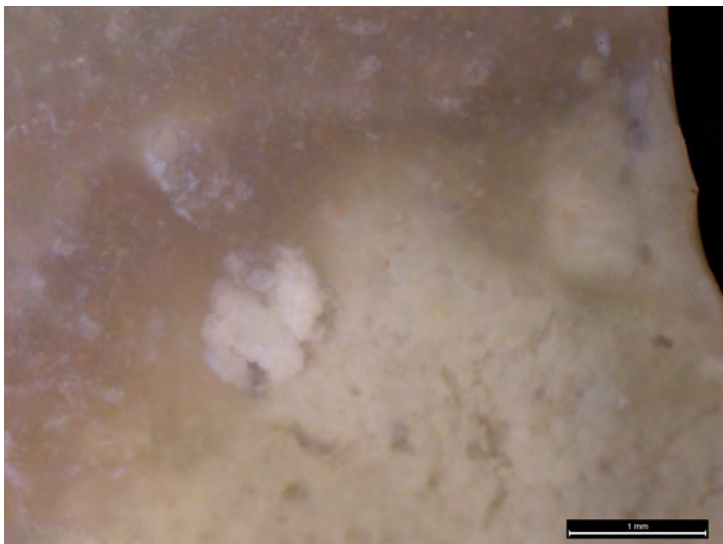
2 - 306B1 / Aspect général



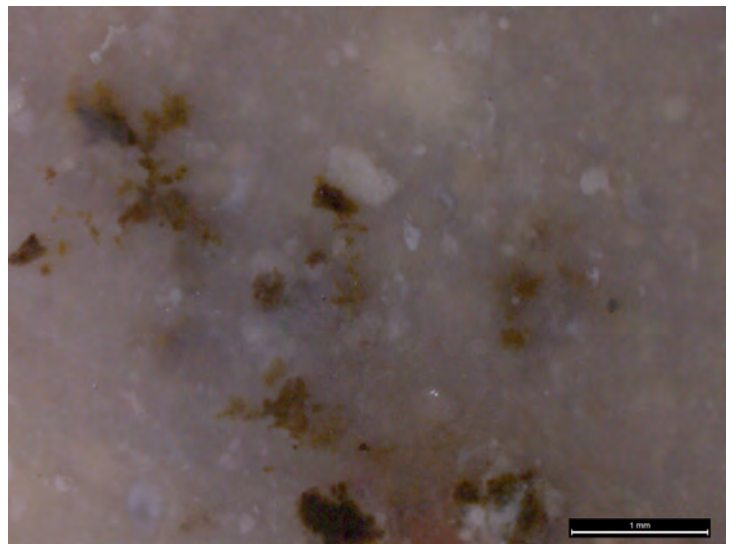
3 - 306B1 / Fragment de bioclaste (en bas)



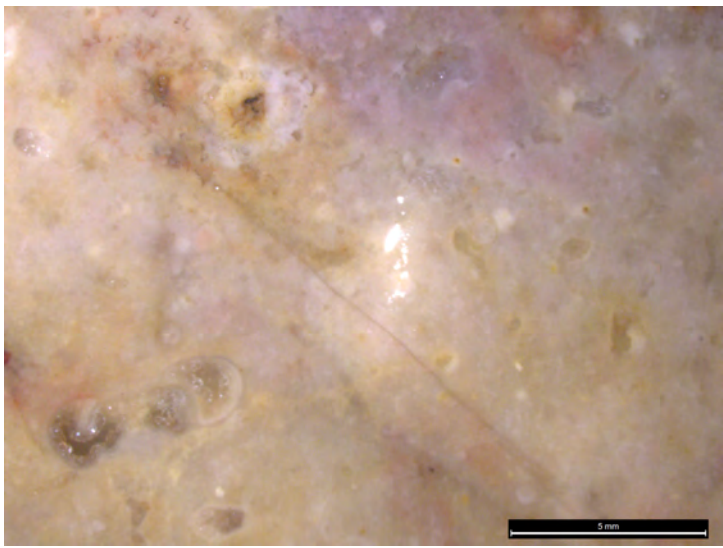
4 - 306B1 / Gravelles hétérométriques



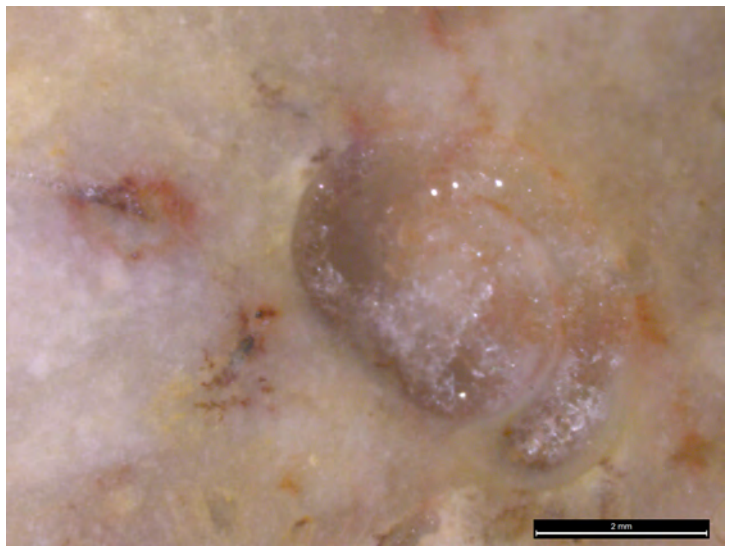
5 - 306B1 / Gyrogonite et ostracode



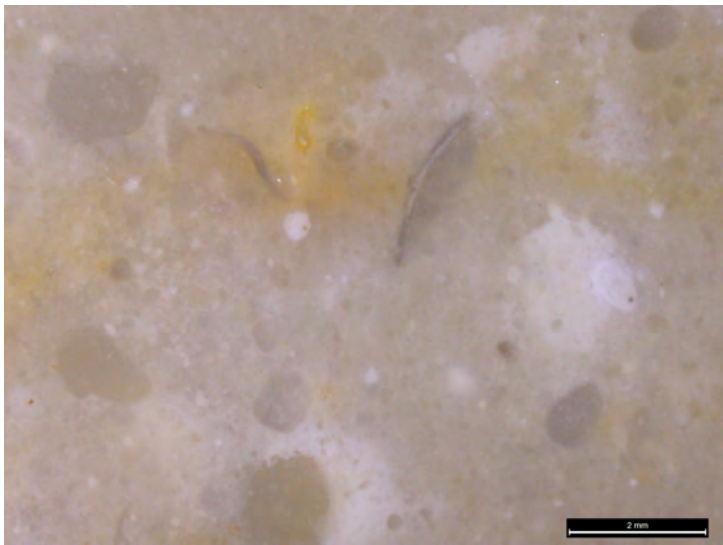
6 - 306B1 / Amas de matière organique



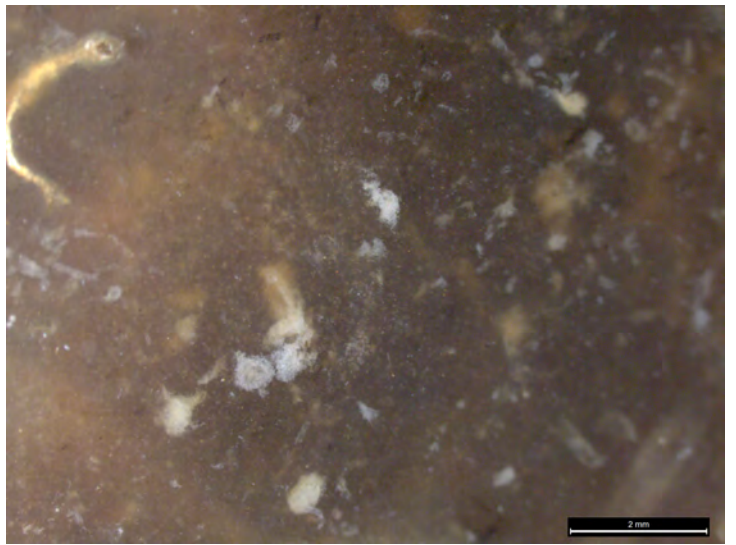
1 - 306B1 / Gastéropode (en bas à gauche)



2 - 306B1 / Gastéropode



3 - 306B1 / Ostracodes (valves dissociées)



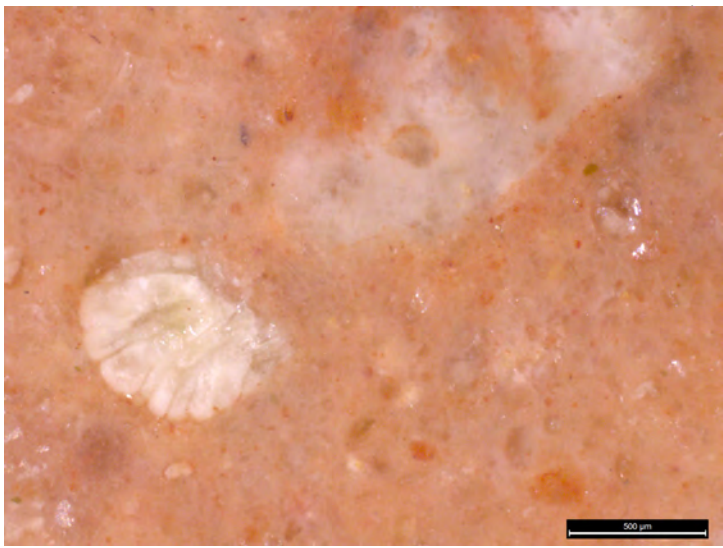
4 - 306B1 / Aspect général



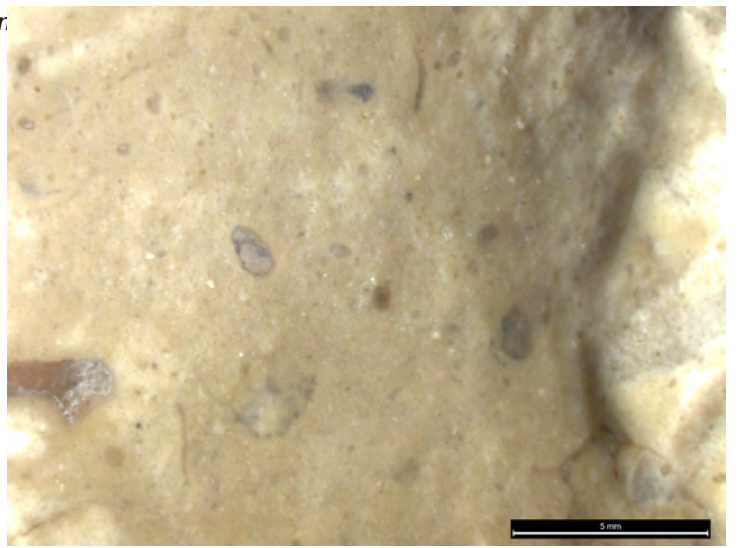
5 - 306B1 / Fragments de bioclastes



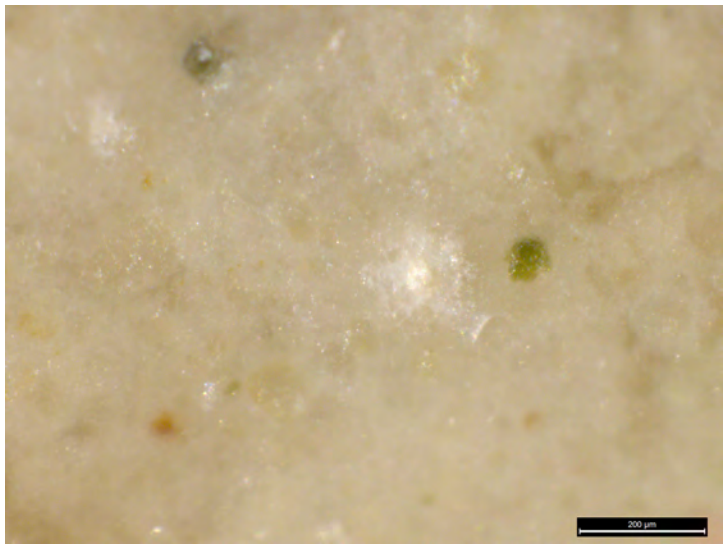
6 - 306B1 / Fragments de bioclastes



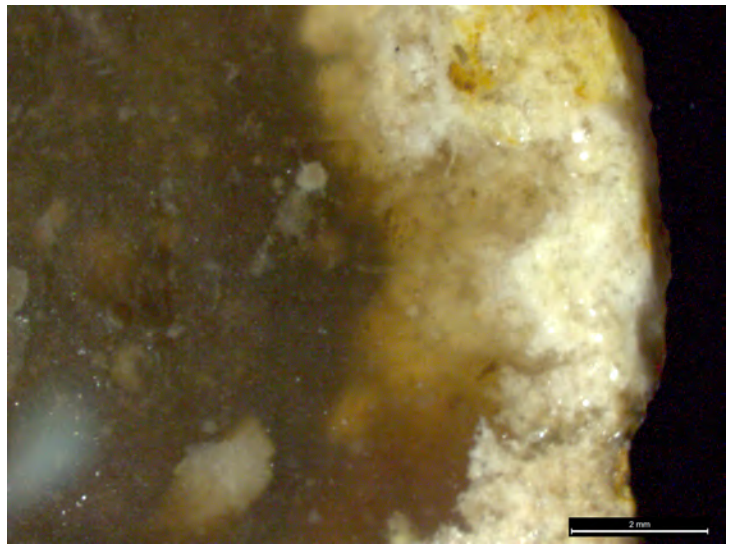
1 - 306B1 / Bioclaste



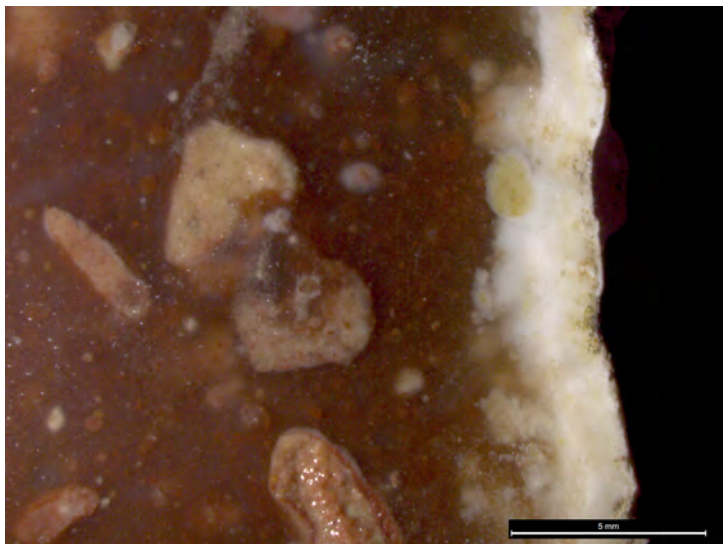
2 - 306B1 / Gastéropodes



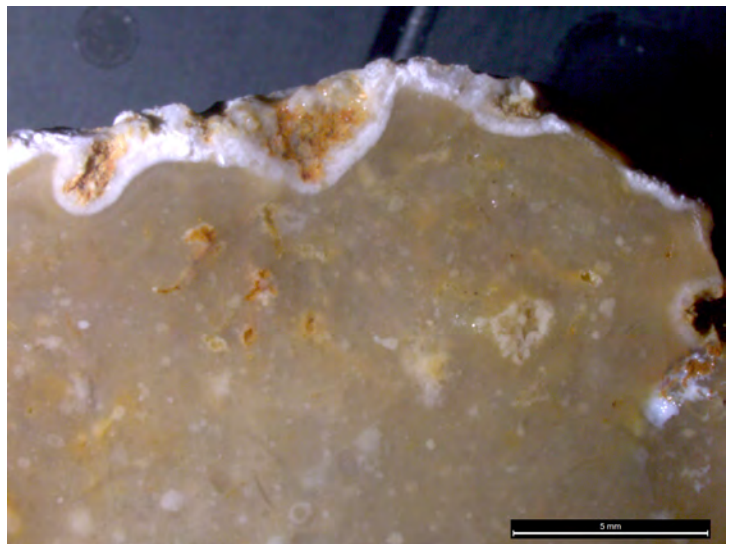
3 - 306B1 / Glauconie



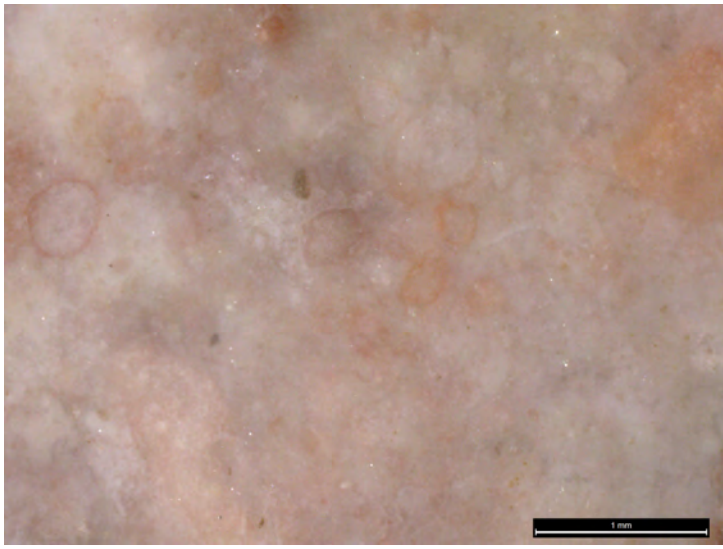
4 - 306B1 / Contact sous-cortical



5 - 306B1 / Contact sous-cortical



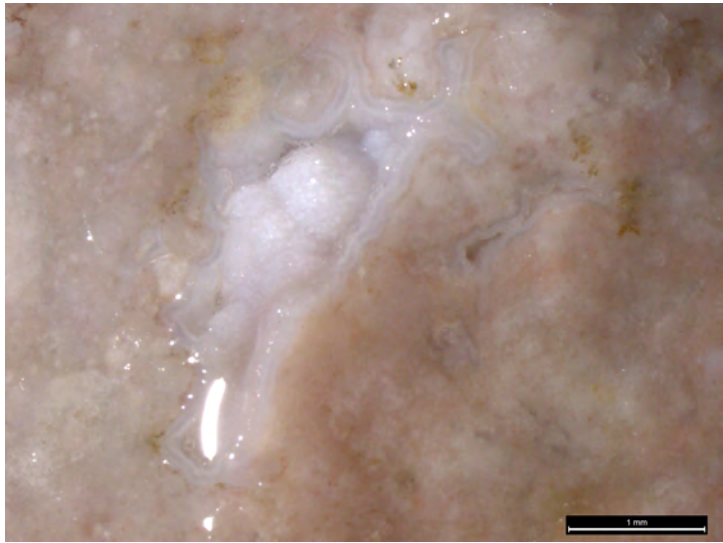
6 - 306B1 / Contact sous-cortical



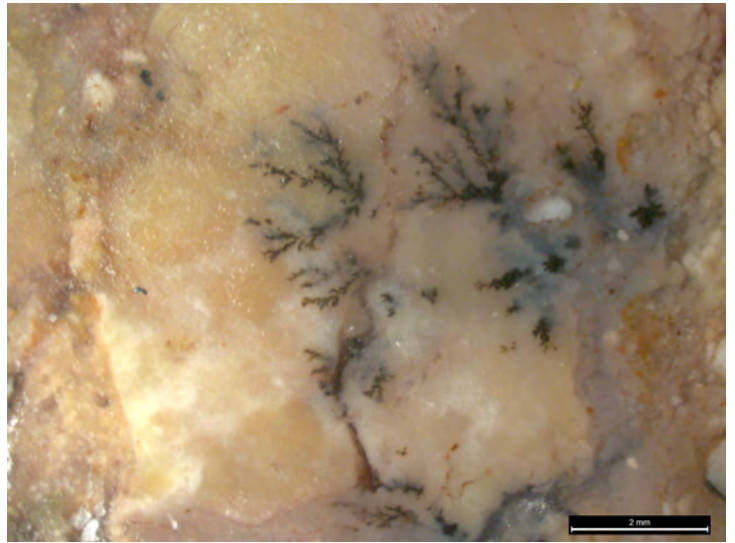
1 - 306B2 / Aspect général



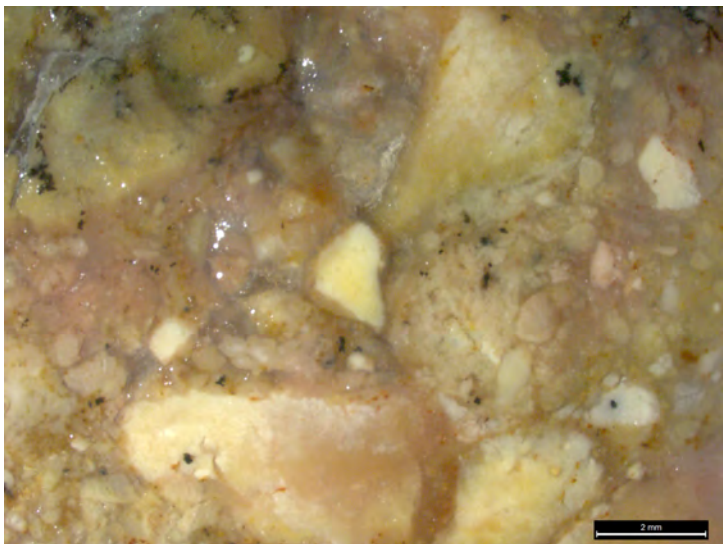
2 - 306B2 / Microgéode



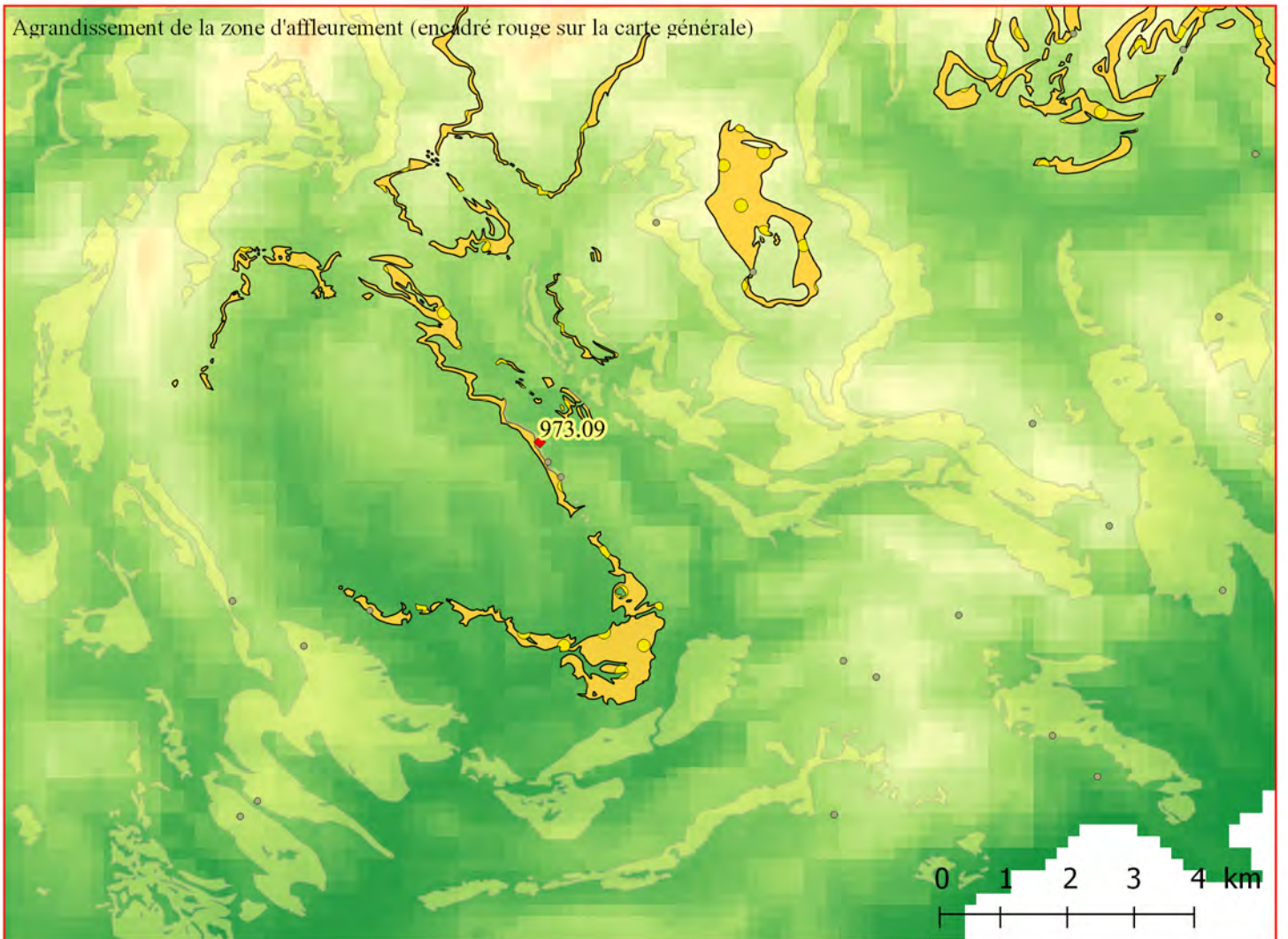
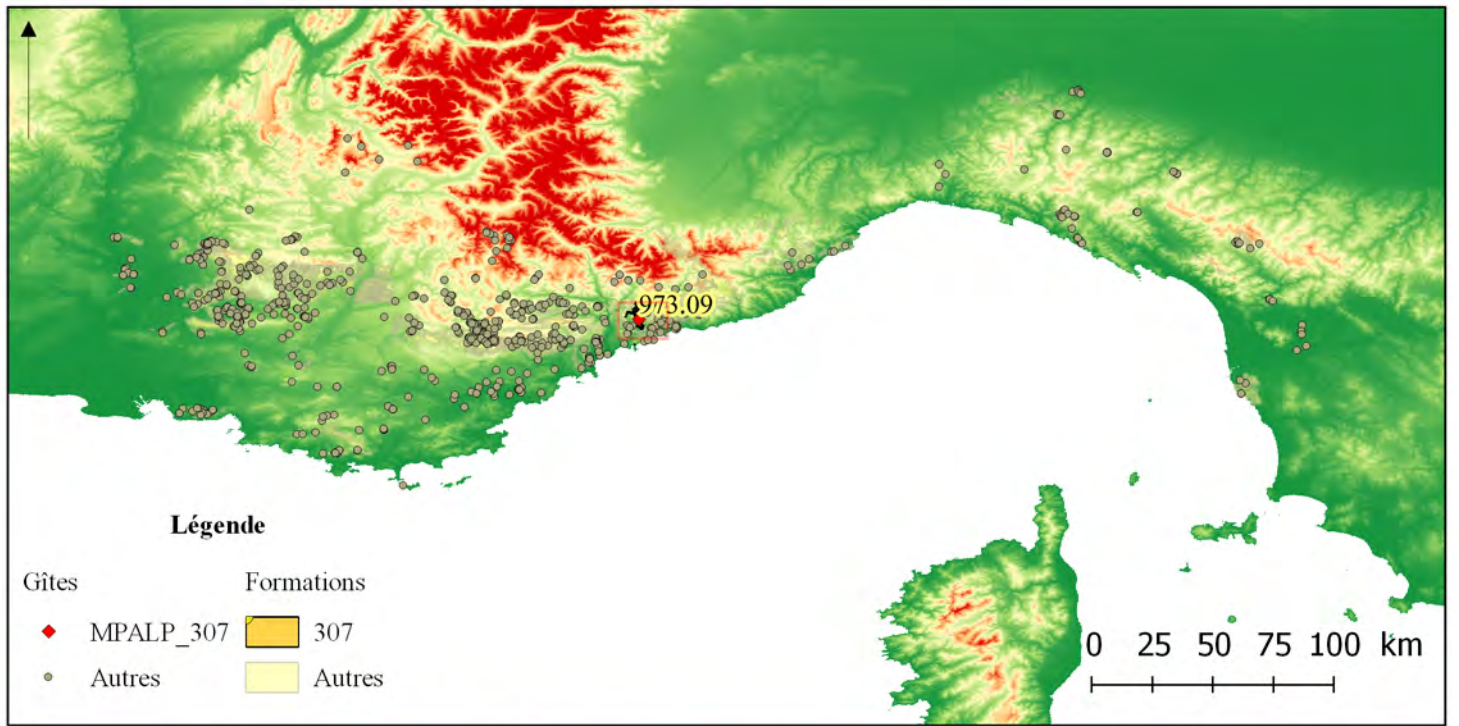
3 - 306B2 / Microgéode



4 - 306B3 / Manganèse



5 - 306B3 / Structure microbréchique



742 figure 15. Cartographie de la famille MPALP_307 Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (en bas).

Famille 307 : Poudingues à Microcodium du col de Nice

• Présentation générale

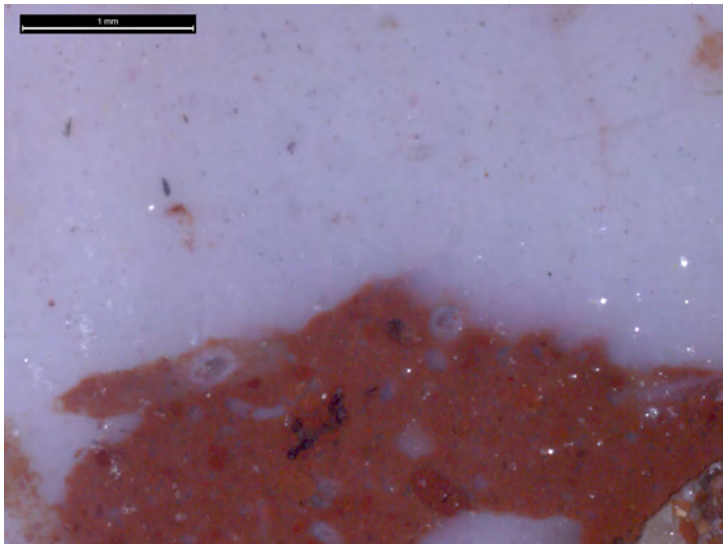
La formation des poudingues à Microcodium (e5 de la feuille 973) a déjà été évoquée pour la famille MPALP_305. Nous considérons ici la partie de cette formation se développant dans une bande Sud-Ouest / Nord-Est allant de Contes à l'Escarène. Les apports détritiques qui forment ces conglomérats sont différents de ceux reconnus dans la zone de *i Ciotti* (Ventimiglia, Imperia) et de la frontière franco-italienne. Ici, l'importance d'apports liés à l'érosion des silex crétacés est à remarquer, les aspects lacustre sont plus discrets. Les silex récoltés dans cette formation de conglomérats ont parfois pu être rapprochés de leur formation primaire - silex turoniens (MPALP_211) et orthoquartzites (MPALP_401) - ils sont alors présentés à part. Ici ne seront présentés que les sous-types propres aux conglomérats ne pouvant être reliés à une formation en particulier. Les éléments disponibles sont hétérogènes : blocs polyédriques allant jusque 30 cm (Orthoquartzites, silex gris turoniens) ou galets roulés de moins de 10 cm (MPALP_307 présentée ici). Les affleurements connus correspondent à des contextes d'altitude moyenne légèrement en arrière de la bande littorale.

• Types et sous-type

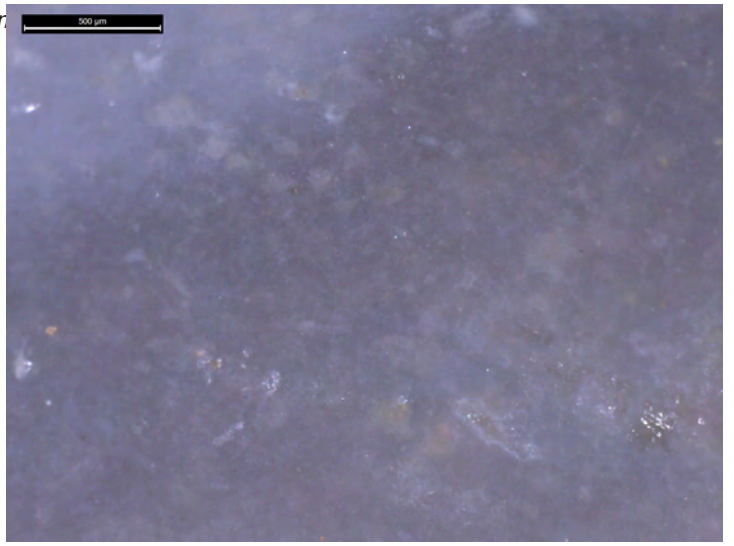
Type 307A – ψ -mudstones

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 307A1 | AT | 2 | Convergence | 3 |
| Définition | ψ -wackestone massif ou microlité, microcristallin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Les bioclastes sont très altérés (diffus, plus rarement conservés par une macrogéode) mais on peut reconnaître quelques gastéropodes (trochospiraux bas), tiges et gyrogonites de charophytes. La matrice à cassure esquilleuse est grise, semi translucide à toucher sec. Elle est riche en inclusions de quartz (macro et microgéodes) et d'autres non déterminés. Le silex reste de qualité moyenne. L'altération des éléments détritiques est importante et, localement, les silex passent à une texture <i>d.</i> ψ -mudstone. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 973.09 | | | | |

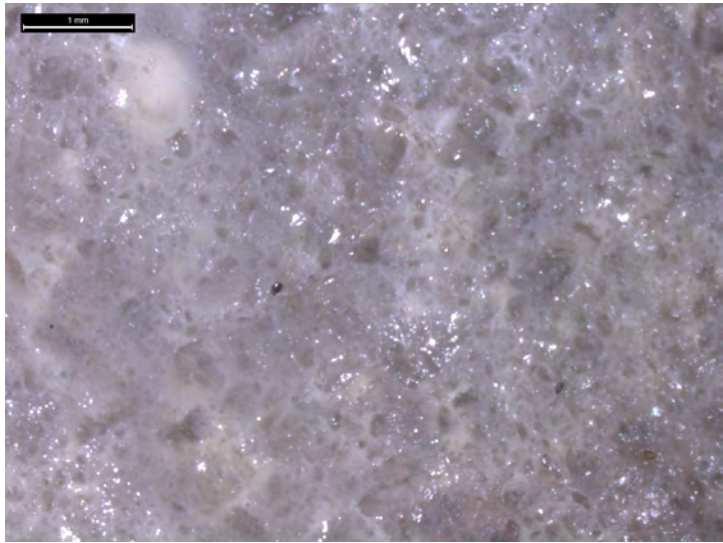
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|-----------|
| Sous type | 307A2 | AT | 2 | Convergence | 11 |
| Définition | ψ -wackestone hétérogène, cryptocristallin à intraclastes mal triés. | | | | |
| Description | Silex à gravelles hétérométriques parcourues de veines transparentes ou blanches. La matrice est colorée de jaune par des pelloïdes de granulométrie très fine. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 973.09 | | | | |



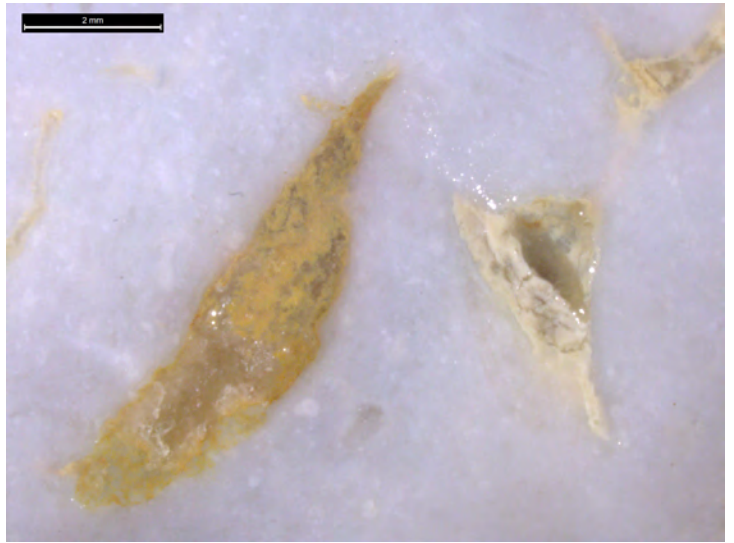
1 - 307A1 / Aspect général



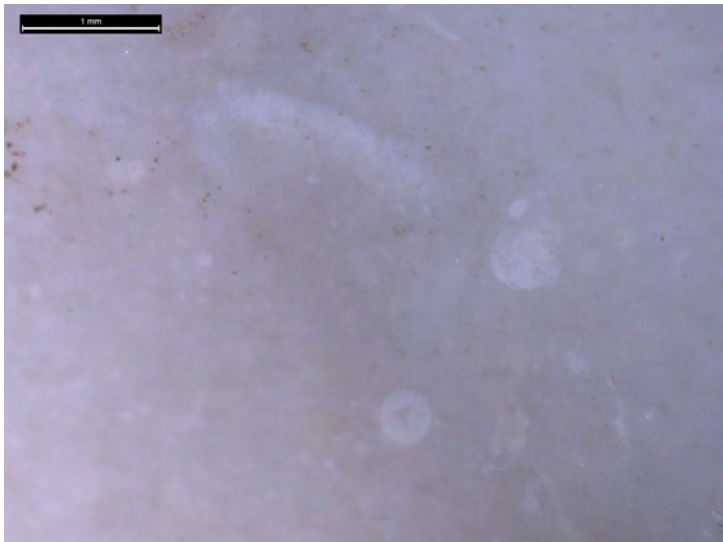
2 - 307A1 / Matrice mésocristaline à microgödes



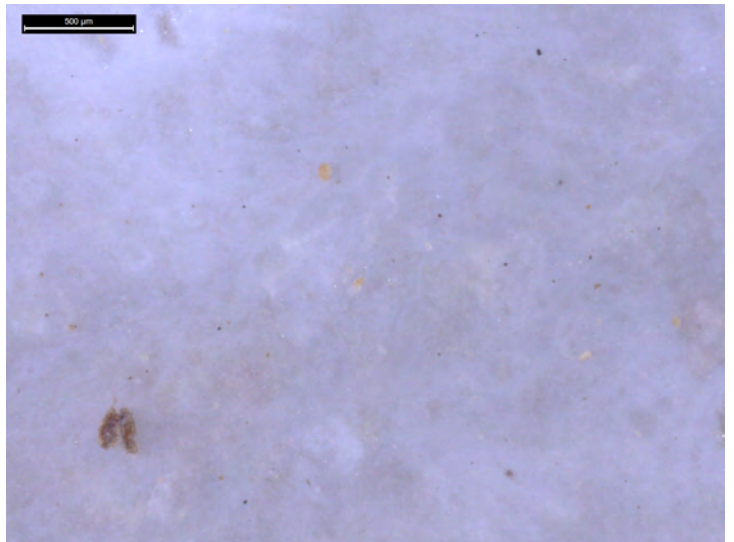
3 - 307A1 / Zone «gréseuse» proche d'un packstone à quartz détritiques



4 - 307A1 / Microgödes



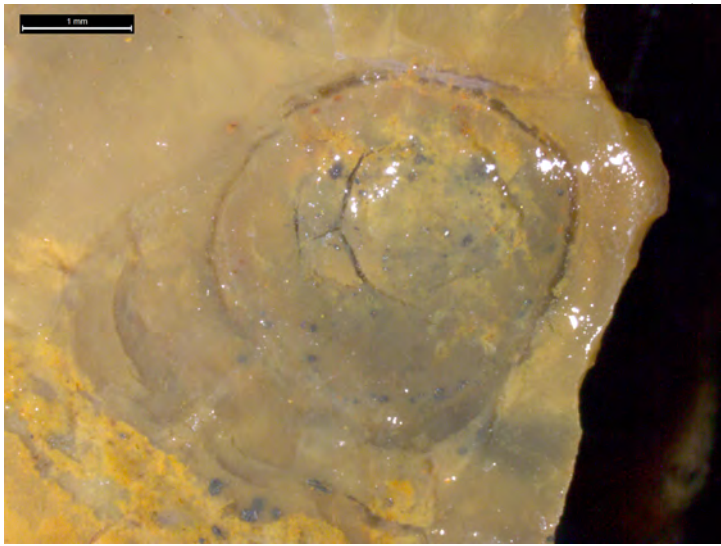
5 - 307A1 / Eléments diffus



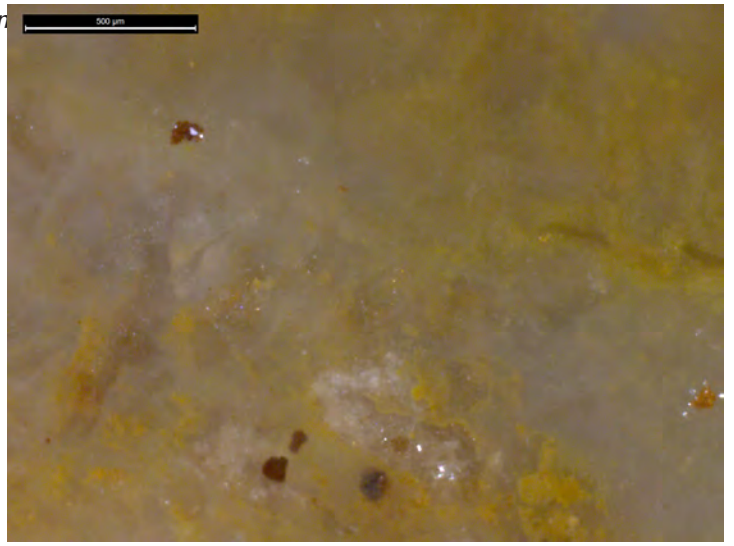
5 - 307A1 / Rares opaques

Type 307B - Packstones

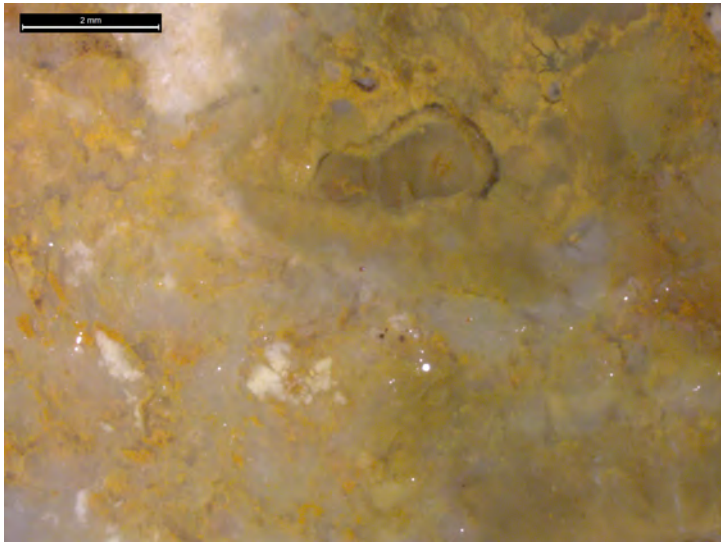
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 307B1 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-packstone massif, cryptocristallin oolithique moyennement trié. | | | | |
| Description | Silex rouge, exclusivement formé d'oolithes à ciment d'opale. La matrice est homogène. Les oolithes sont de granulométrie variable mais inférieures à 1mm. Le matériau contient également de nombreuses inclusions d'opale blanche ou bleutée. Les oolithes sont les éléments colorants du matériau dans une matrice qui semble translucide. Les oolithes ont des noyaux hétérogènes en taille (à peine discernables ou à l'inverse constituant l'essentiel de l'oolithe) et en forme (sphériques ou non). Ils sont généralement anguleux. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 973.09 | | | | |



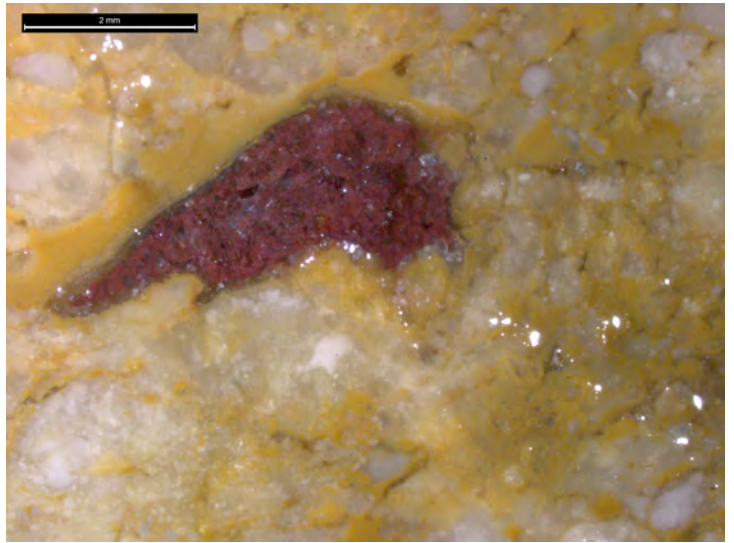
1 - 307A2 / *Elément altéré*



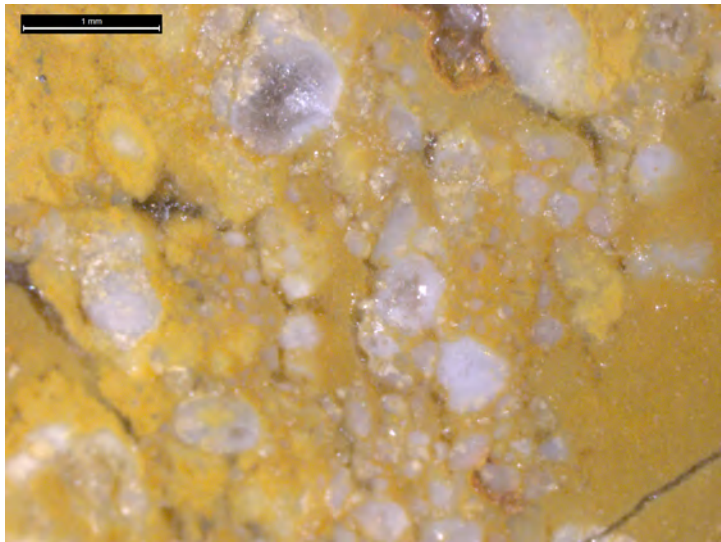
2 - 307A2 / *Opagues dans une matrice mésocristalline*



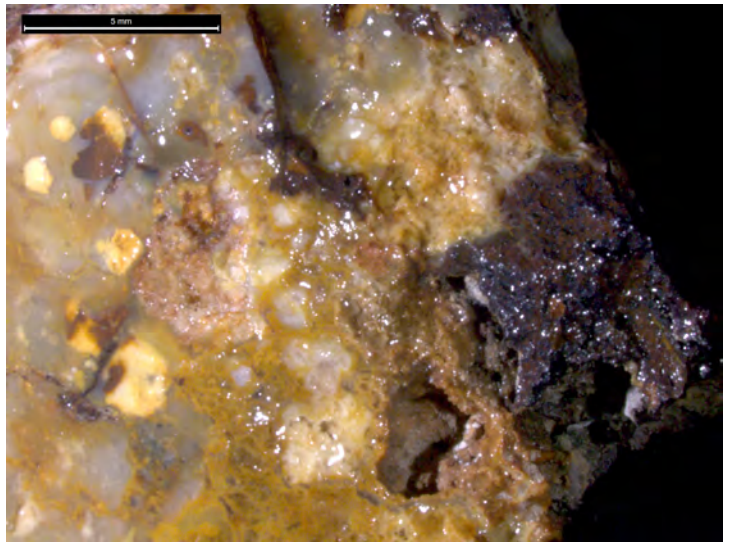
3 - 307A2 / *Aspect général*



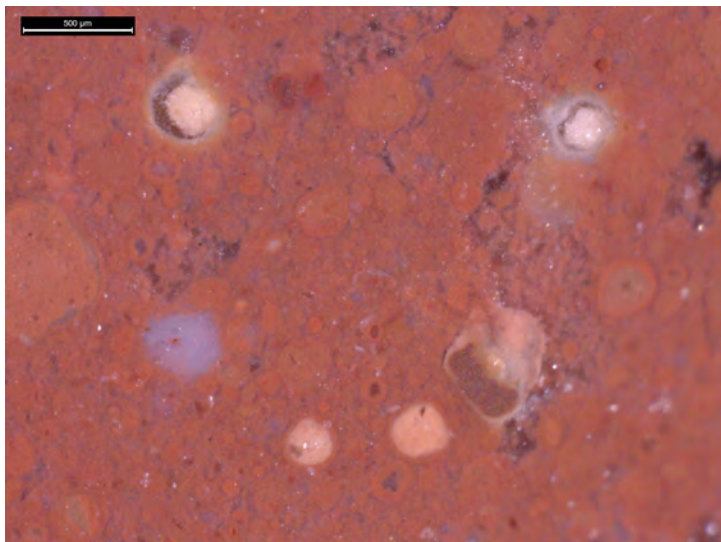
4 - 307A2 / *Intraclaste*



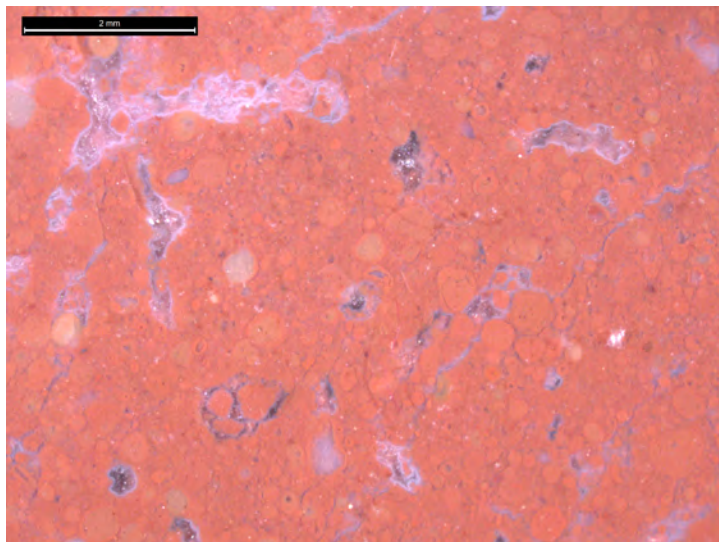
5 - 307A2 / *Eléments roulés*



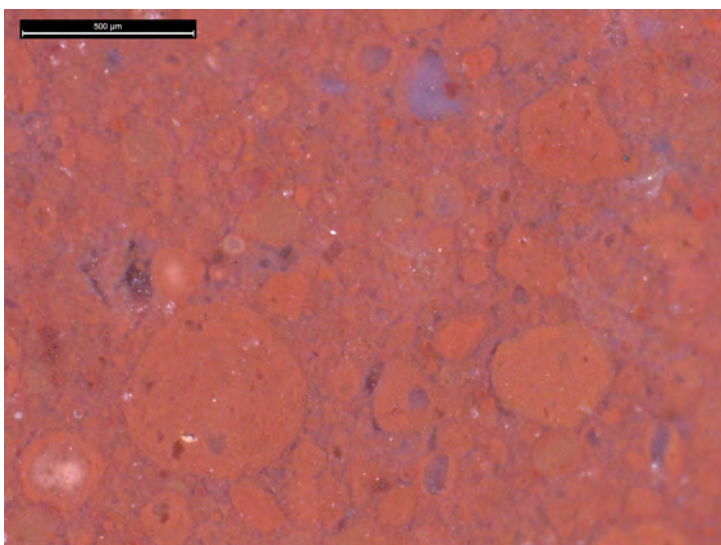
5 - 307A2 / *contact sous-cortical*



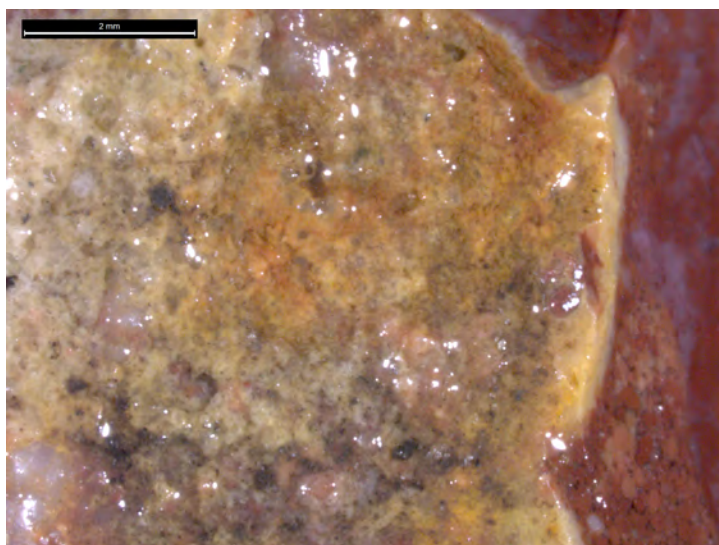
1 - 307B1 / Ooïdes et oolithes



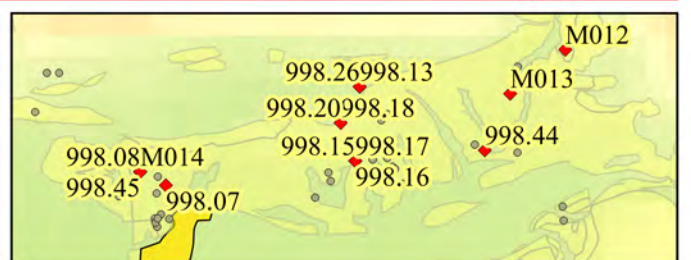
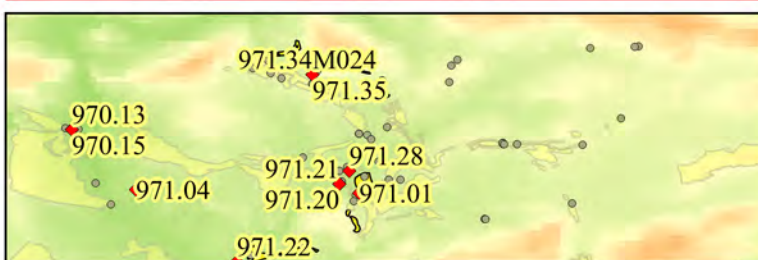
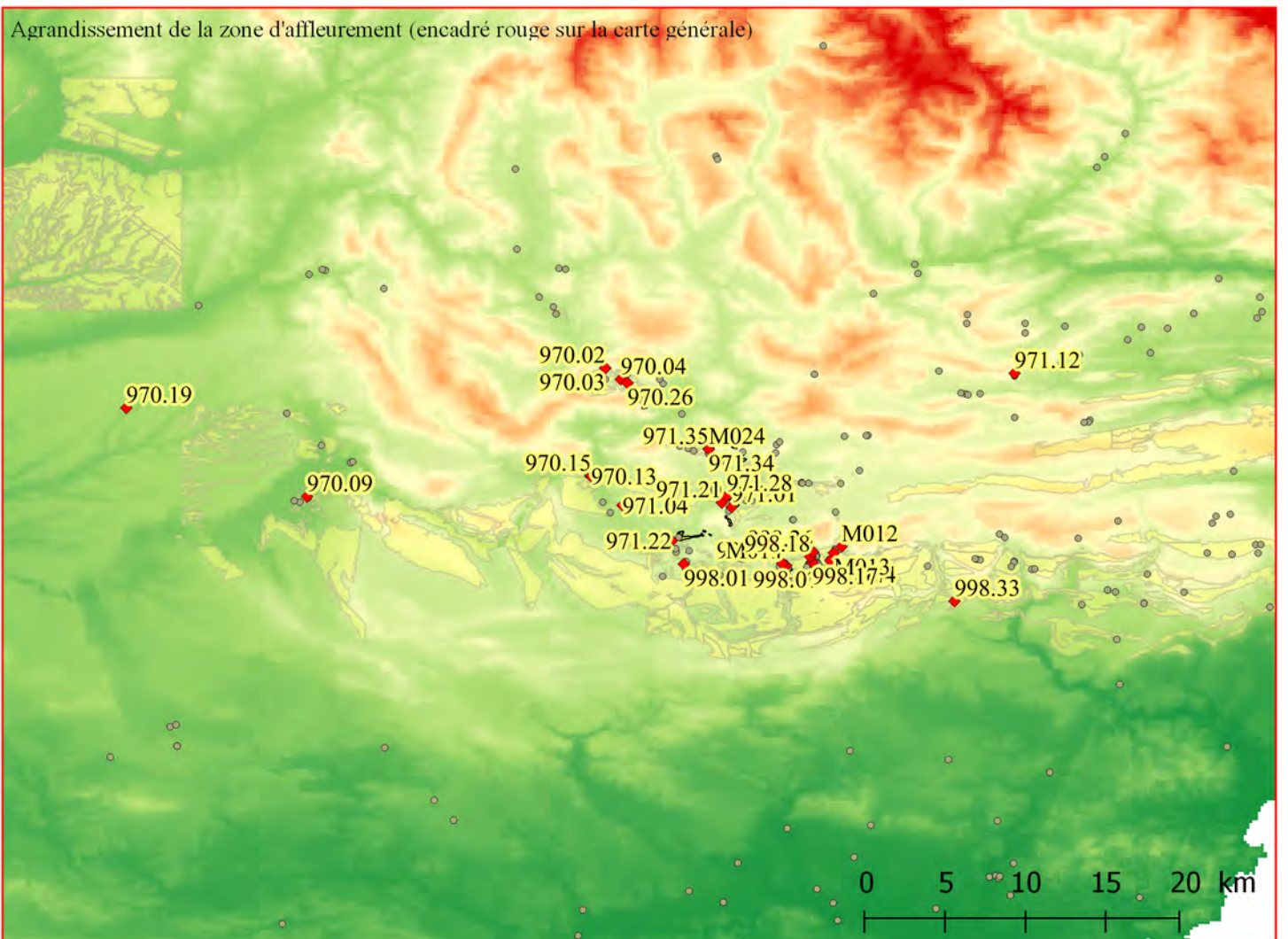
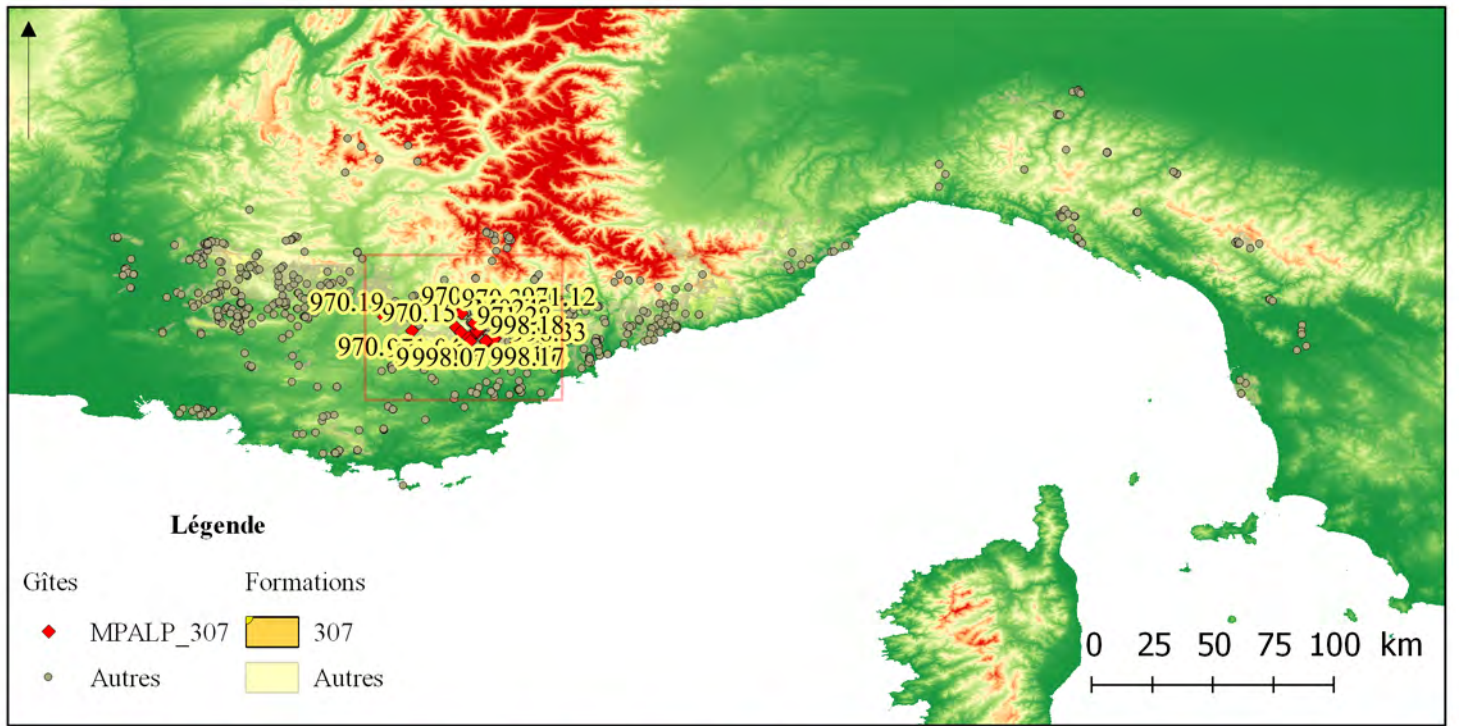
2 - 307B1 / Aspect général



3 - 307A2 / Ooïdes, grains composites et oolithes



4 - 307B1 / Cortex



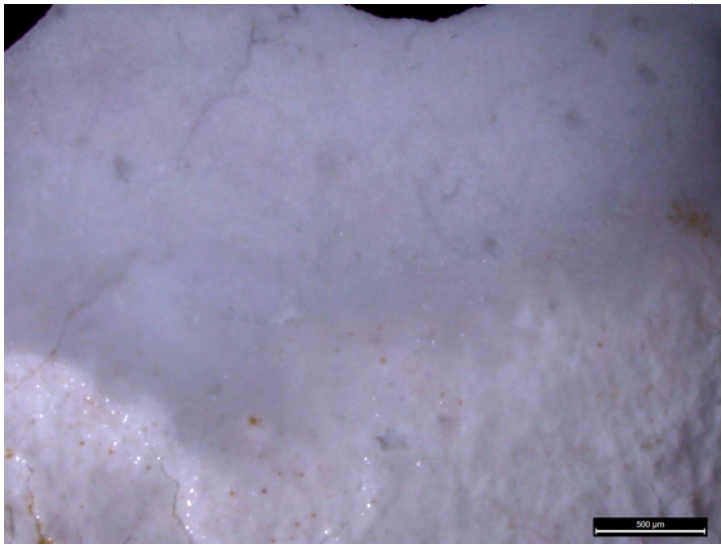
748 *figure 19. Cartographie de la famille MPALP_308 Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (au centre) zoom sur les concentrations de gîtes (en bas).*

Famille 308 : Conglomérats tertiaires nord-varois

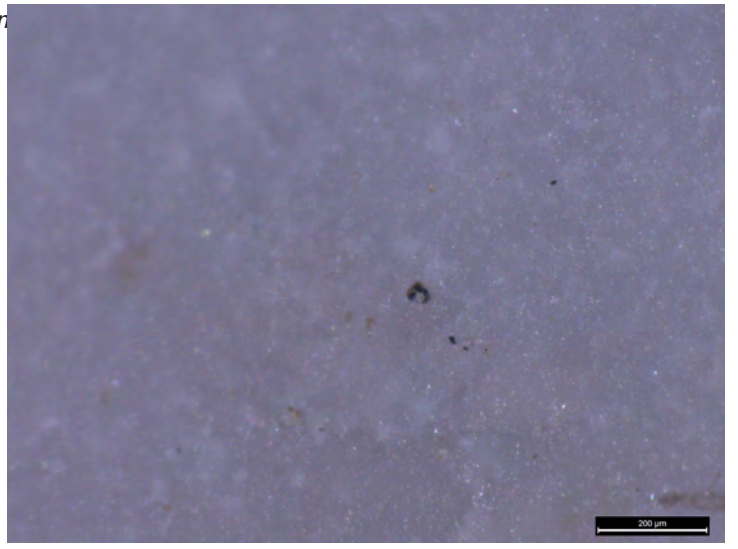
- **Présentation générale**

Les formations de conglomérats tertiaires nord-varoises ont déjà été évoquées à plusieurs reprises pour la présence de silex en position secondaire (MPALP_203 ; MPALP_208 ; MPALP_210 et MPALP_306). Sous cette dénomination générique, nous regroupons plusieurs ensembles de conglomérats plus ou moins étendus et présentant une organisation complexe. Les **Conglomérats de base du Priaboniens (e6C – feuille 971)** forment un ensemble détritique complexe comportant des niveaux à galets. Les **Brèches de la Bruyères (g - feuille 998)** et les **Mégabrèches (gBr - feuille 971 de la carte au 50 000 et gBr – feuille 970 de la carte au 50 000** - Kerckhove et Roux, 1976, 1978) contiennent des blocs du Turonien, du Cénomaniens et des galets du Lutétien. Attribuées à l'Oligocène inférieur, ces brèches, en discordance sur les dépôts du Crétacé sont surmontées, également en discordance, par le Stampien continental (g2 - feuille 998). Ce dernier comprend différents niveaux de conglomérats dans le synclinal de Bargème : à éléments de Jurassique, Crétacé et Lutétien entre Fouan Santo et la route Comps sur Artuby - La Bastide ; à meulière en position sub-primaire à l'ouest (Sainte Pétronille, Grange de Bonnet) ; poudingues de la Font du Curnier (Saint Marcellin) et poudingues du Ray (Escragnolles). La **Molasse rouge inférieure du Stampien (g2a – feuille 970)** regroupe des marnes et argiles sableuses à lentilles de conglomérats. Les éléments de conglomérats sont plus ou moins roulés et remanient en partie des conglomérats plus anciens. Attribué au Sannoisien-Stampien et discordants sur le Sannoisien (notamment de Taulanne) et sur le Ludien. Les **conglomérats de Rayau (mpd – feuille 971)** parallèles aux conglomérats de Valensole déposés plus à l'ouest sont postérieurs au Tortonien. Ce sont des conglomérats à éléments polygéniques et hétérométriques. Les **Marnes vertes gypsifères du Tortonien (m2b – feuille 971)** déjà évoquées pour la présence de silex en position primaire d'âge miocènes (MPALP_304) comprennent des intercalations de lentilles conglomératiques localisées près de Brenon dans le sud du bassin d'Eoulx-Brenon. L'âge de ces différentes formations et leur extension géographique sont les deux éléments qui détermineront leur cortège détritique. L'extension principale de ces formations est liée au bassin d'Eoulx-Brenon et au bassin de Bargème.

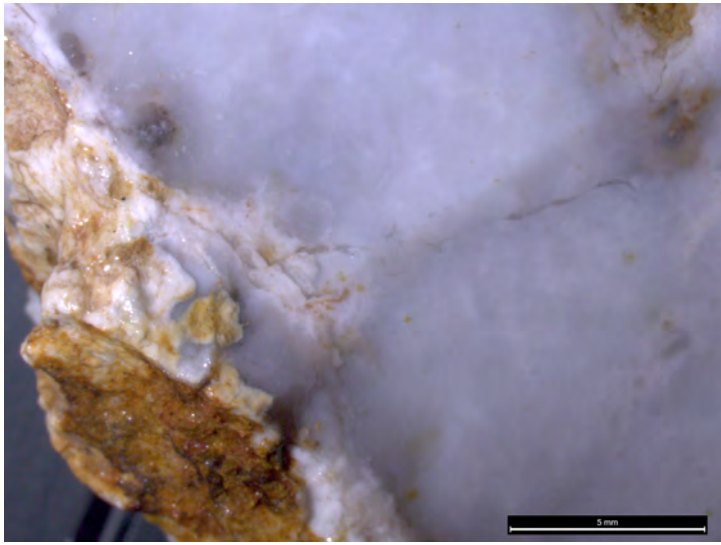
Les silicifications propres aux conglomérats sont celles dont l'origine stratigraphique ne peut être déterminée avec certitude (absence de référent en position primaire). Elles possèdent par définition une forte variabilité et il est difficile d'en donner des caractéristiques générales en dehors de leur origine commune laguno-lacustre. Les blocs disponibles sont extrêmement variés, entre les différents conglomérats et, au sein d'un même conglomérat, entre les différents sous-types selon leur origine plus ou moins lointaine et leur forme d'origine. On trouvera ainsi au sein d'une majorité de galets plus ou moins roulés, des blocs de grandes dimensions (de l'ordre du mètre exceptionnellement) et des blocs polyédriques peu ou pas roulés. De manière générale, les dimensions sont proches de 10-20 cm.



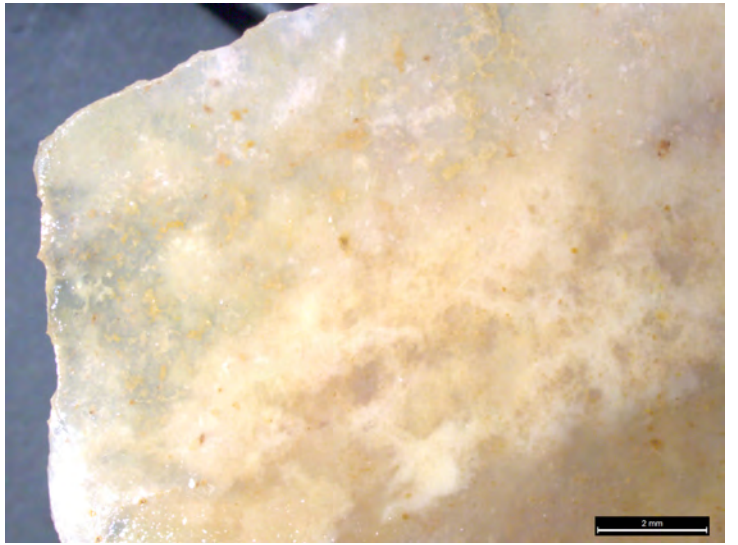
1 - 308A1 / Aspect général



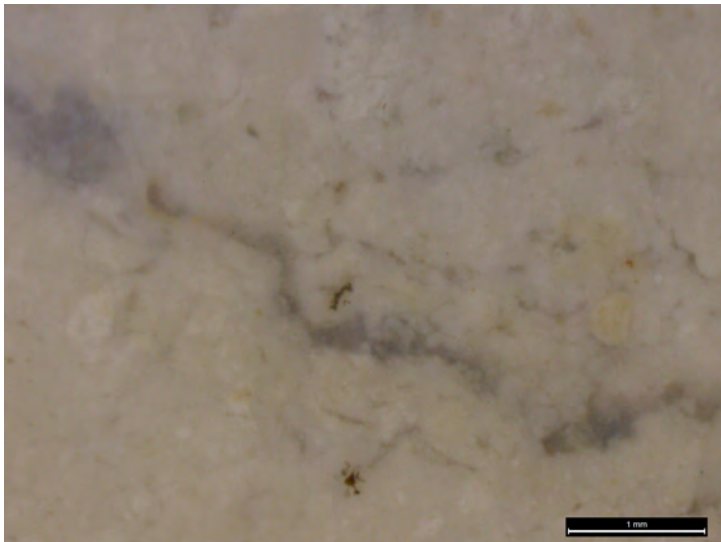
2 - 308A1 / Matrice cryptocristalline, opaque



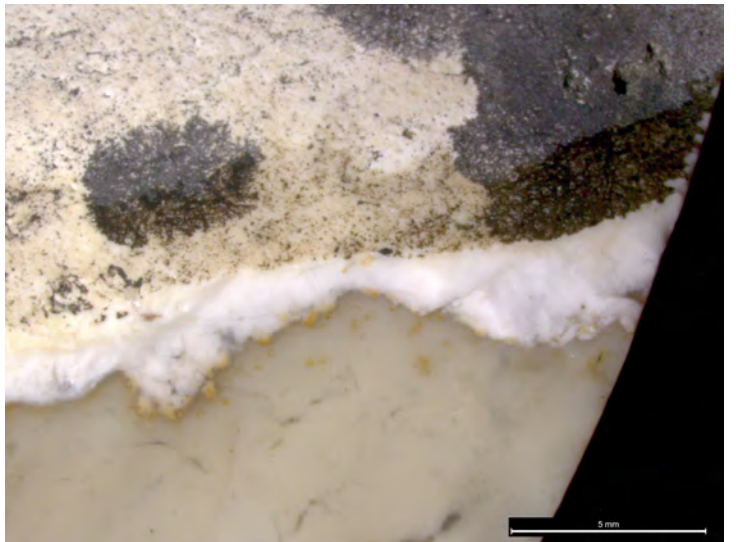
3 - 308A1 / Contact sous-cortical



4 - 308A2 / Aspect général



5 - 308A2 / Eléments diffus et opaques



6 - 308A2 / Contact sous-cortical et cortex

- Types et sous-type

Type 308A – ψ -mudstone

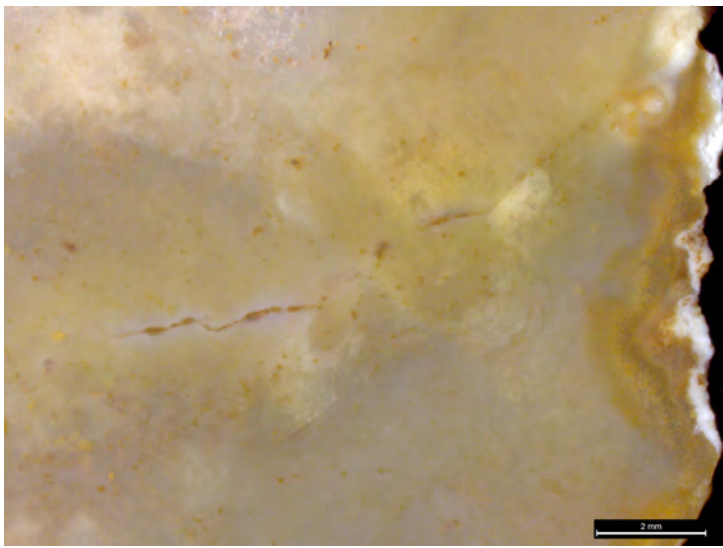
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|---|
| Sous type | 308A1 | AT | 2 | Convergence | 3 |
| Définition | ψ -wackestone massif, cryptocristallin à intraclastes très altérés et à rares bioclastes diffus bien triés. | | | | |
| Description | La matrice est cryptocristalline gris. La zonation est diffuse marquée par une variation progressive de la couleur du gris sombre au gris clair. Silex très homogène d'aspect, mats, opaques, à grain fin et toucher sec. Ce sous-type est présent dans deux formations (m2b et g2). On peut donc proposer un âge antérieur au Stampien. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | 998.45 ; M024 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 308A2 | AT | 3 | Convergence | 14 |
| Définition | ψ -mudstone massif, cryptocristallin à gravelles diffuses bien triés. | | | | |
| Description | La couleur est variable du brun au gris selon les blocs et au sein des blocs selon les zones. Ce silex est exclusivement présent dans les conglomérats oligocènes (g2 - Stampien et g – Oligocène inférieur) du bassin de Bargème, il est donc probablement issu de formations éocènes. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 4-6 ; , page <?> : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 998.07 ; 998.08 ; 998.13 ; 998.20 ; 998.26 ; 998.44 ; 998.45 | | | | |

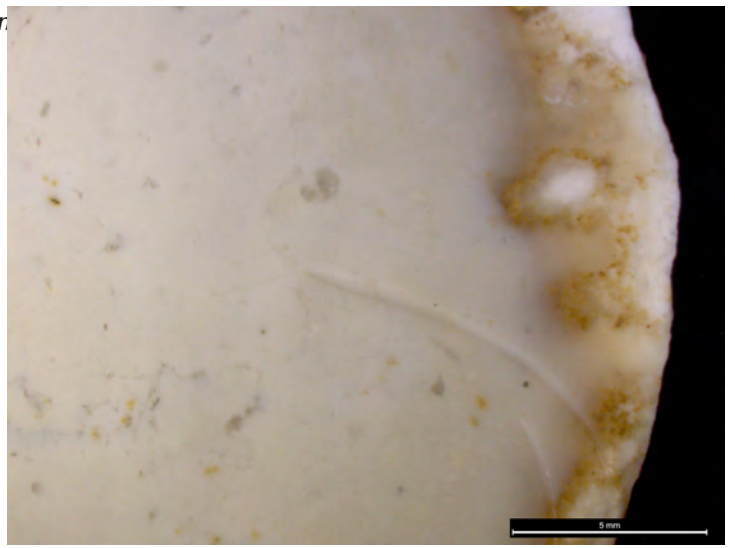
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 308A3 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ -mudstone massif, cryptocristallin sans clastes. | | | | |
| Description | Silex noir très homogène à grain très fin ou sont présentes de petites inclusions cristallines blanches. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 5-6 | | | | |
| Gîtologie | 971.35 | | | | |

Type 308B

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 308B1 | AT | 3 | Convergence | |
| Définition | ψ -wackestone lité, mixte à pellets bien triés | | | | |
| Description | Mixte lité (litage diffus, lits minces (infracentimétriques) alternant des passées blanchâtres et brunes plus translucides), wackestone à pelloïdes abondants. Le détritisme est principalement minéral (pelloïdes, gravelles, opaques rares), les bioclastes sont des fragments de coquille de tailles diverses et des très rares oogones. Ce matériau marque un dépôt à fort apport détritique. Ce sous-type est reconnu dans des formations récentes (miocène ou alluvions actuels) et son origine reste particulièrement vague. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 971.28 ; M024 | | | | |



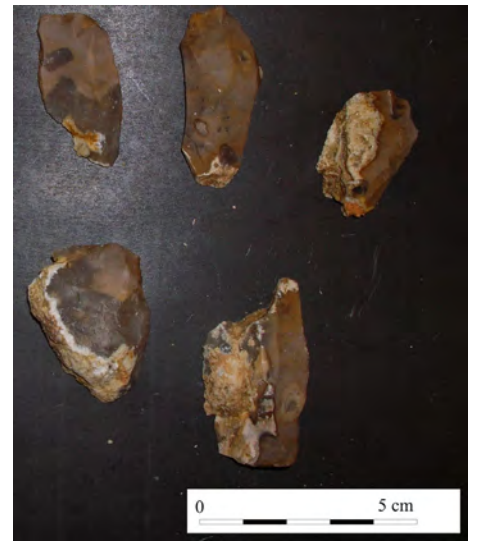
1 - 308A2 / Aspect général et zonation sous-corticale



2 - 308A2 / Aspect opaque (altération liée aux conglomérats)



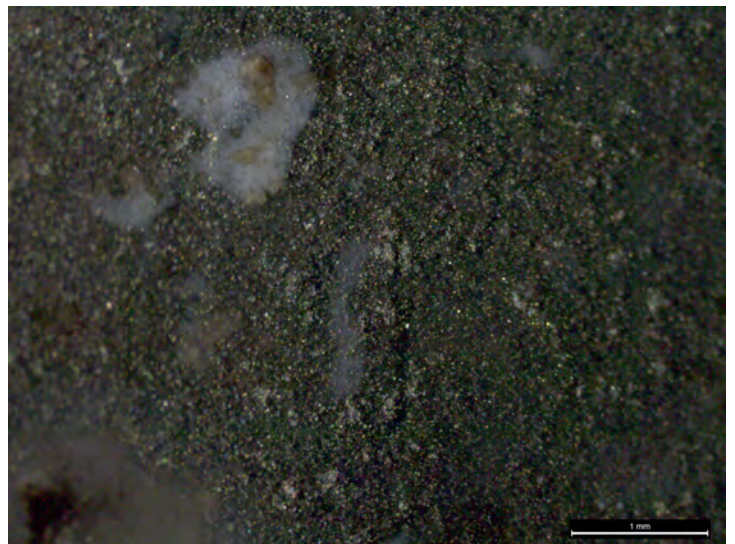
3 - 308A2 / Macro



4 - 308A2 / Macro



5 - 308A3 / Cristallisation dans une matrice fine



6 - 308A3 / Matrice cryptocristalline

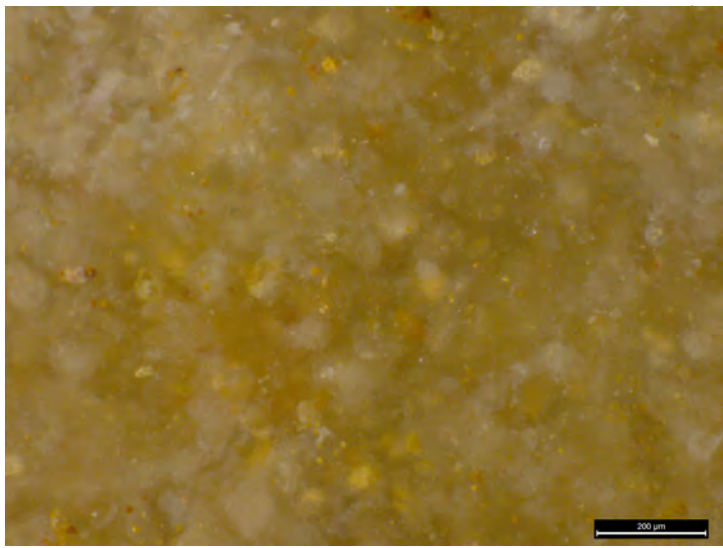
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 308B2 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-mudstone massif, cryptocristallin à bioclastes (gyrogonites souvent bien conservées, fragments de tiges de charophytes, ostracodes) peu triés (voir mal triés). | | | | |
| Description | Les fragments de tiges sont plus ou moins bien visibles selon les échantillons faisant passer la texture d'un ψ-mudstone à un ψ-wackestone. La matrice est cryptocristalline à grain fin, homogène. La couleur passe du brun plus ou moins sombre au jaune ou au rouge selon les blocs et les zones au sein des blocs. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-5 | | | | |
| Gîtologie | 971.12 ; 971.20 ; 971.28 ; 998.08 ; 998.15 ; 998.45 ; M024 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 308B3 | AT | 4 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, mixte à bioclastes (gastéropodes, ostracodes, fragments de tiges d'algues) moyennement trié. | | | | |
| Description | Le tri moyen privilégiant les éléments de grande dimension et l'absence de gyrogonite signe un dépôt autochtone peu profond, d'énergie moyenne sans apport détritique ou les gyrogonites ont été emportées ainsi que les éléments les plus petits. Silex à coloration hétérogène passant du noir au blanc selon des taches et volutes, mat, peu translucide à grain moyen et toucher neutre. Ce sous-type n'est connu que dans la Molasse rouge inférieure du Stampien (g2a) et son origine est probablement liée aux dépôts Oligocènes. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^o 6 ; , page <?> : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.26 | | | | |

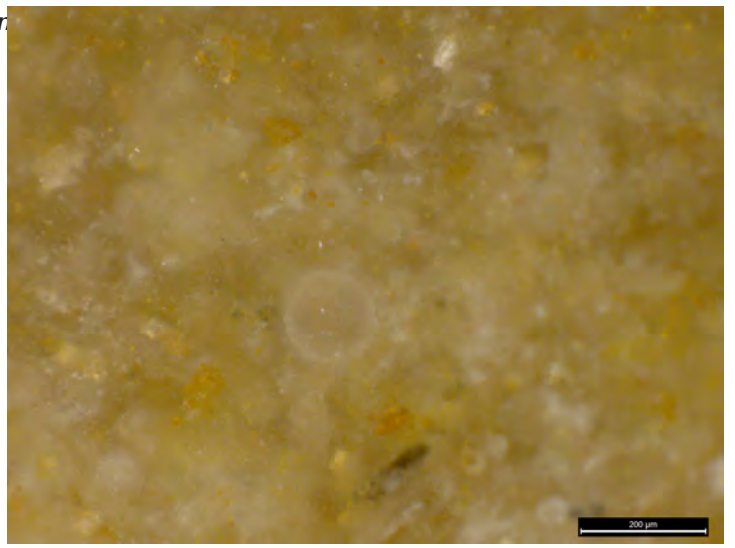
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----------|
| Sous type | 308B4 | AT | 3 | Convergence | 5 |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Le silex, noir à taches grises et blanches est cryptocristallin, le détritisme principalement minéral est constitué de gyrogonites, gastéropodes fragmentés et rares ostracodes. La présence de gravelles associées aux bioclastes signe un dépôt de moyenne/forte énergie en milieu peu profond. L'aspect est assez variable, généralement brillant, toucher neutre, peu translucide à grain fin. Ce sous-type est reconnu dans les conglomérats de Rayau (mpd) ainsi que dans des formations quaternaires (Fz). Un échantillon a également été reconnu dans la Molasse rouge inférieure du Stampien (g2a). Son origine est donc Miocène ou antérieure. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.03 ; 970.13 ; 971.28 ; 971.34 ; M024 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|-----------|
| Sous type | 308B5 | AT | 3 | Convergence | 11 |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à intraclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Ce silex est hétérogène, à matrice peu translucide, jaune taché de blanc et gris, opaque, toucher gras, brillant à grain moyen et fracture lisse. Ce sous-type est présent dans la Molasse rouge inférieure du Stampien (g2a) et dans des formations quaternaires. Son origine est probablement liée aux dépôts Oligocènes. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 971.04 ; 998.08 | | | | |

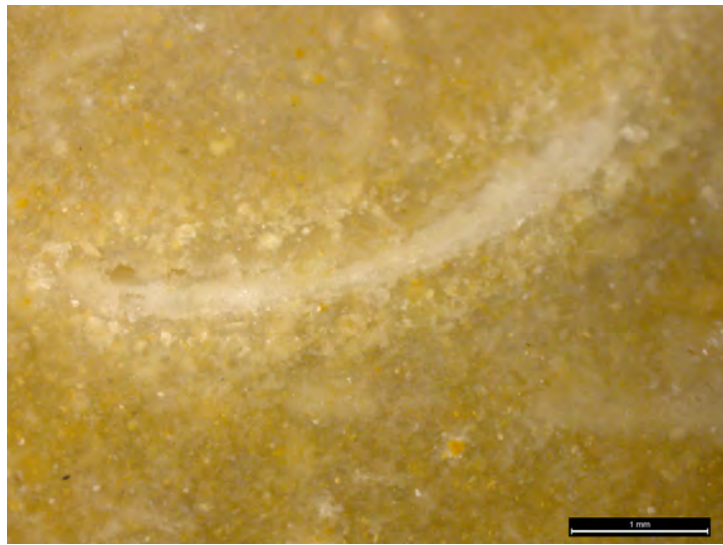
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 308B6 | AT | 3 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Les ostracodes forment l'essentiel du détritisme, définissant un dépôt calme (plutôt lacustre profond par hypothèse). Silex jaune à gris passant au rosé ou au beige, opaque, à grain fin, toucher neutre et fracture lisse. L'aspect reste irrégulier. Ce sous-type a été identifié dans le Stampien continental (g2) et des formations quaternaires (Fz). Une origine liée à l'Oligocène inférieure est donc probable. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 5-6 ; , page <?> : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 998.45 | | | | |



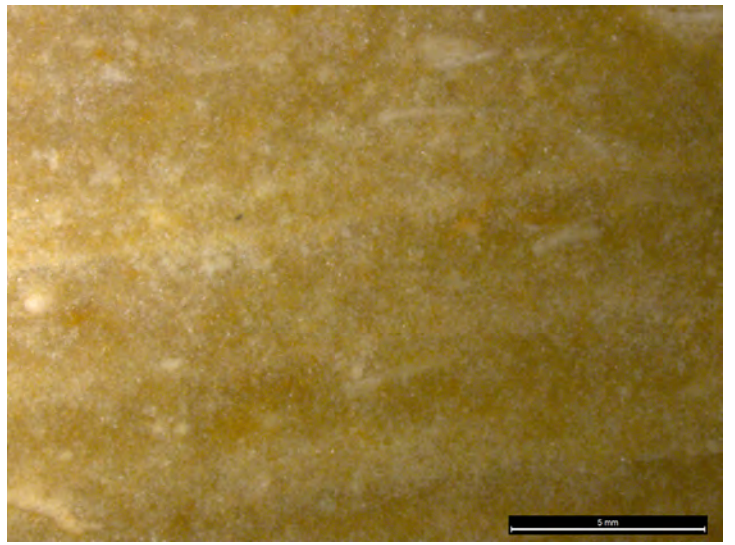
1 - 308B1 / Matrice mixte, éléments diffus



2 - 308B1 / Gyrogonite



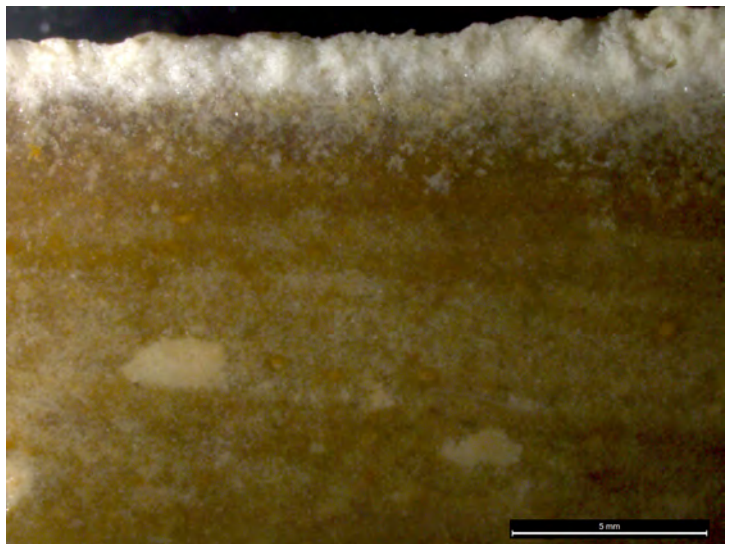
3 - 308B1 / Fragment de bioclaste



4 - 308B1 / Litage diffus



5 - 308B1 / Opaque (amas de matière organique)



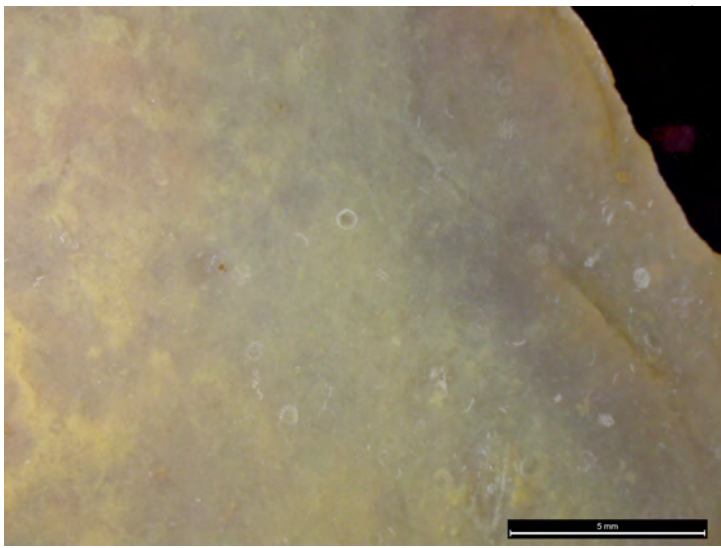
6 - 308B1 / Litage et contact sous-cortical

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 308C1 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone microbréchique, microcristalin à intraclastes allochtones | | | | |
| Description | Microbrèche rosé-rouge, wackestone à éléments allochtones non roulés. La matrice est rouge-rose, à grain moyen, toucher sec et opaque. Le matériau à une fracture légèrement irrégulière mais reste de qualité acceptable. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 5-6 | | | | |
| Gîtologie | 970.13 ; 971.34 | | | | |

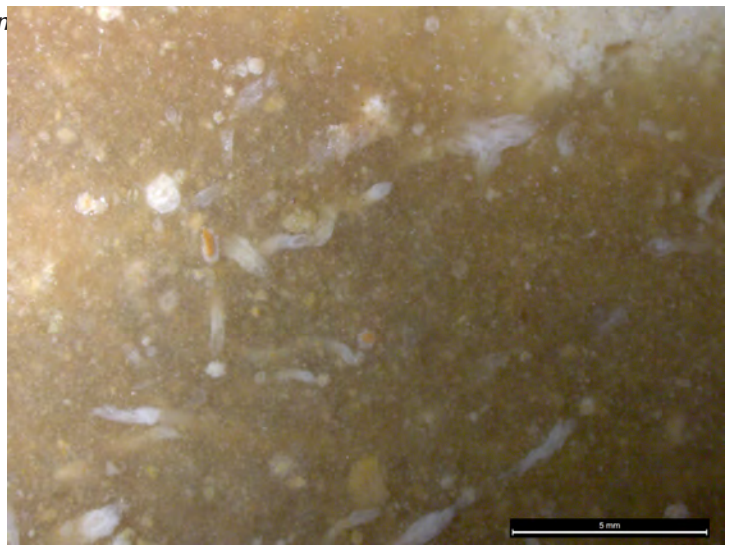
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 308C2 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestones massif, microcristalin à gastéropodes. | | | | |
| Description | Mauvaises silicifications, riche en bioclastes, ψ-wackestone massif. Marqué par la présence notamment de gastéropodes trochospiralés bas. Silex sec, à cassure irrégulière. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | 998.45 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 308C3 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, microcristalin à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | ψ-wackestone à ψ-packstone massif, calstone à bioclastes mal triés. Silex opaque, gris à brun, sec, légèrement rugueux. Dominé par les charophytes (tiges intègres) associés à de plus rares gastéropodes planispiralés et ostracodes. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 4-6 | | | | |
| Gîtologie | 971.28 ; 998.45 | | | | |

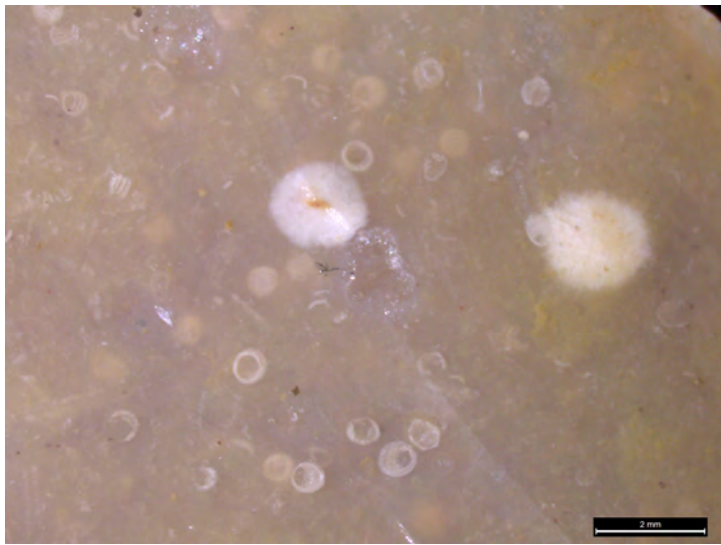
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 308C4 | AT | 4 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestones massif, microcristalin à ostracodes bien triés. | | | | |
| Description | Wackestone massif, calstone à bioclaste bien trié. Les bioclastes sont des ostracodes, abondants, en valves isolées, accompagnés de grains noirsd (MO?) et de petites accumulations noirs en dendrites (MO?). Silex lié à un dépôt de faible énergie. La couleur varie d'aspect gris blancs à des aspect rouges-roses. | | | | |
| Illustrations | , page <?> : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 971.28 ; 971.34 | | | | |



1 - 308B2 / ψ -wackestones à gyrogonites



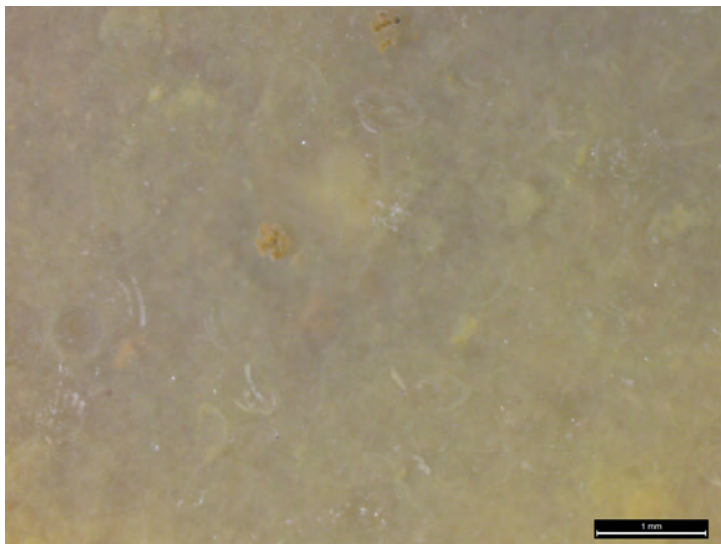
2 - 308B2 / Charophytes



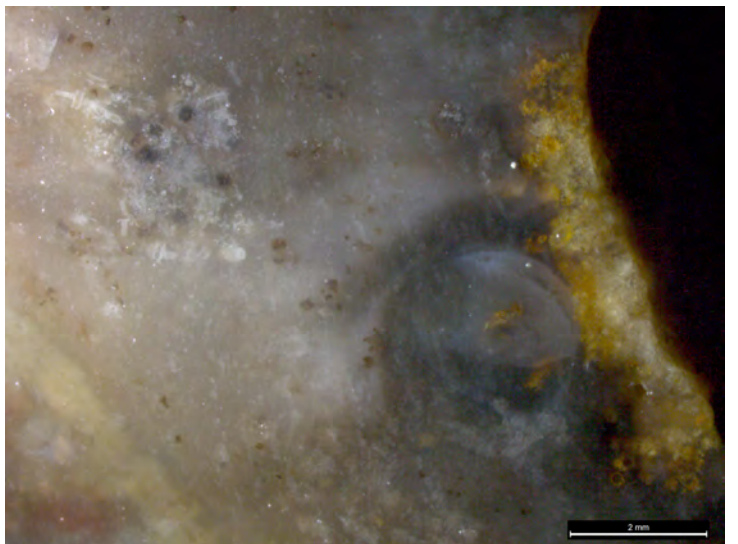
3 - 308B2 / Gyrogonites et gravelles



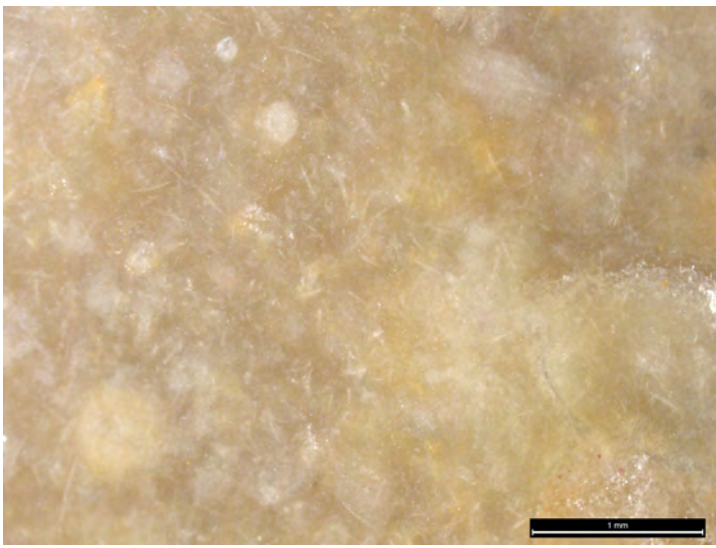
4 - 308B2 / Gyrogonite



5 - 308B2 / Ostracodes et bioclastes



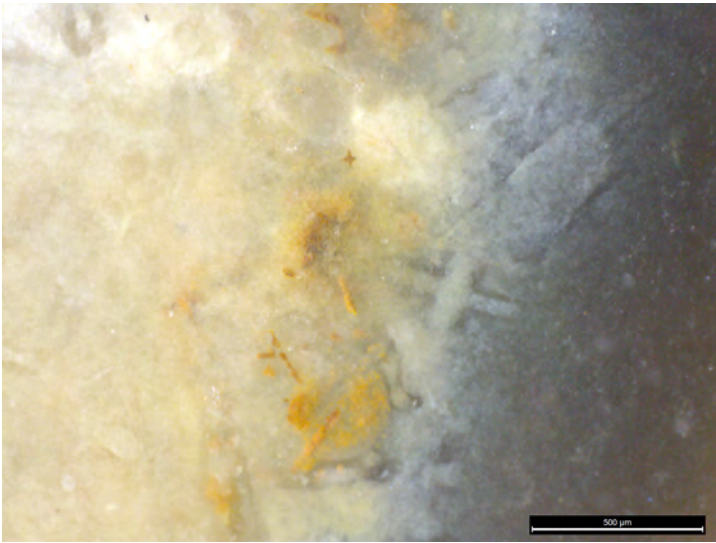
6 - 308B3 / Contact sous-cortical



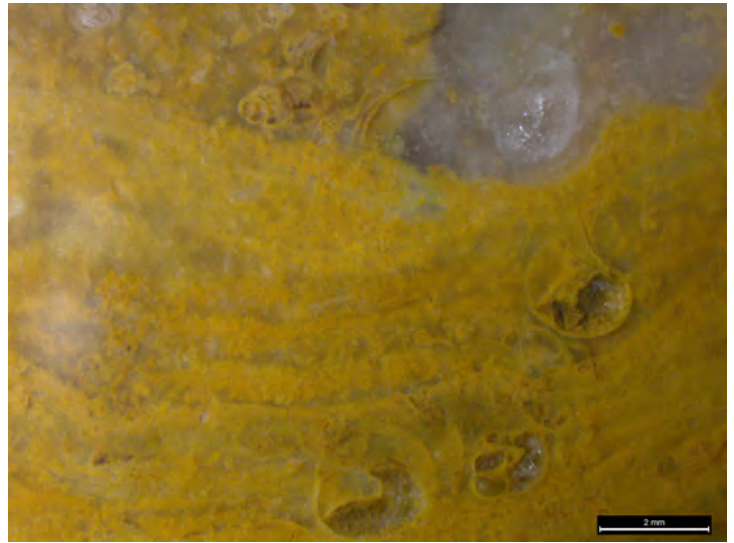
1 - 308B3 / Charophytes



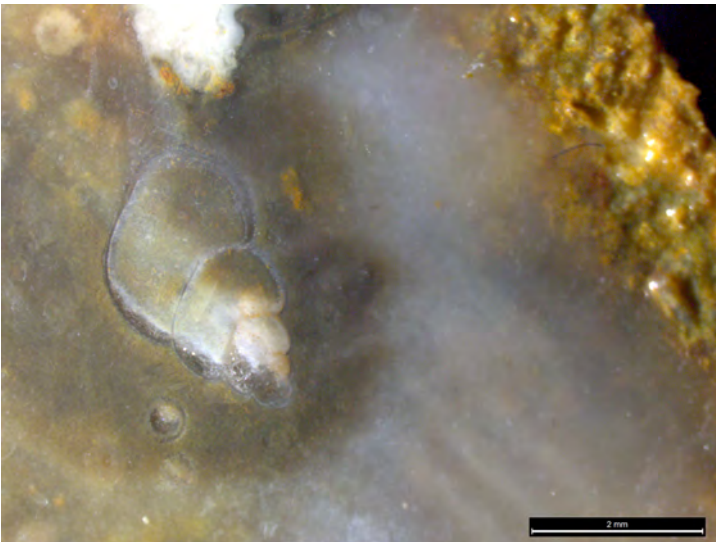
2 - 308B3 / Gastéropodes



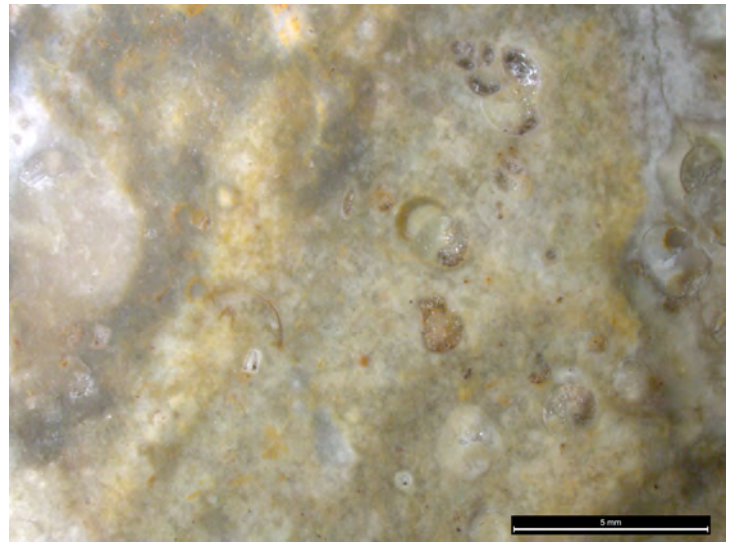
3 - 308B3 / Gyrogonites (en bas) et fragments de tiges



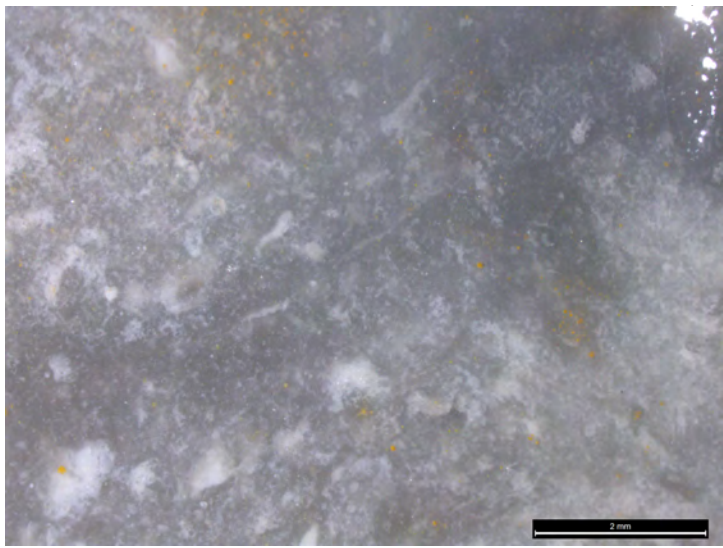
4 - 308B3 / Gastéropodes



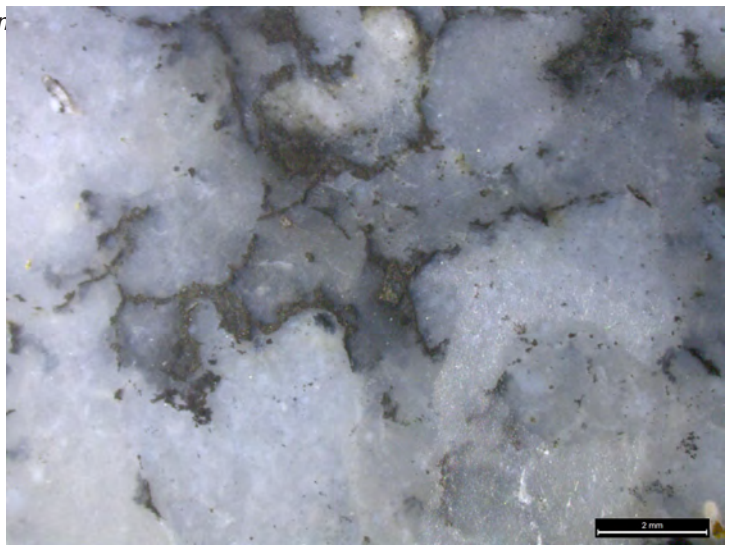
5 - 308B3 / Ostracodes et bioclastes



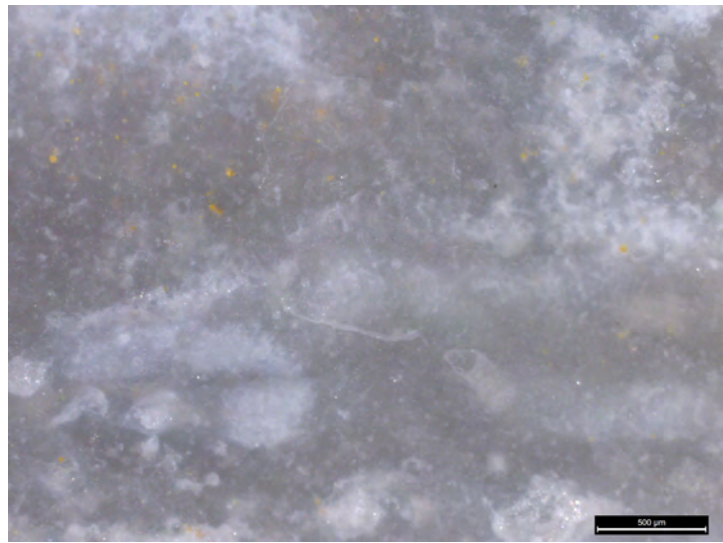
6 - 308B3 / Gastéropodes et autres bioclastes



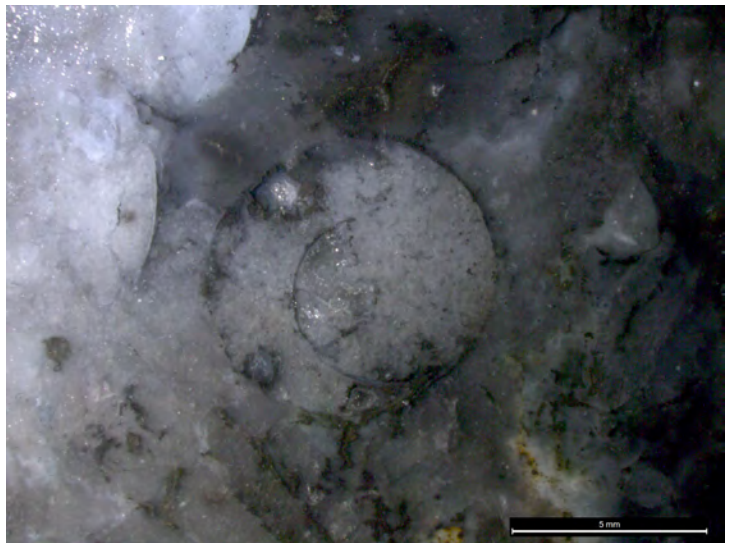
1 - 308B4 / Aspect général



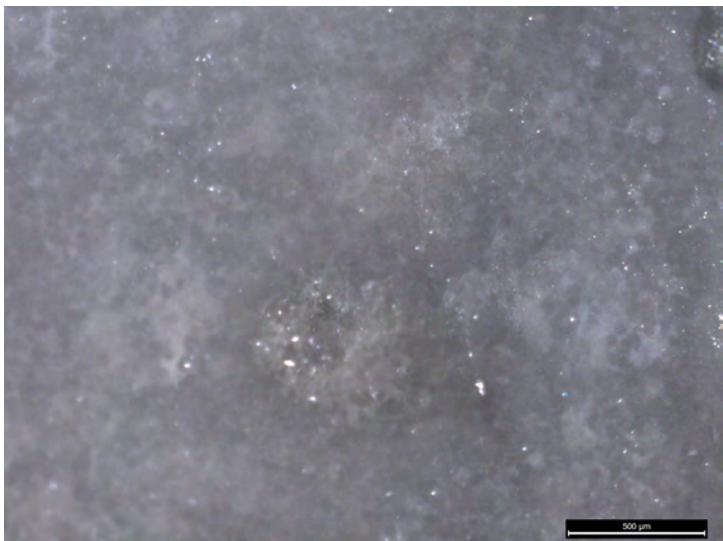
2 - 308B4 / Accumulations de matière organique



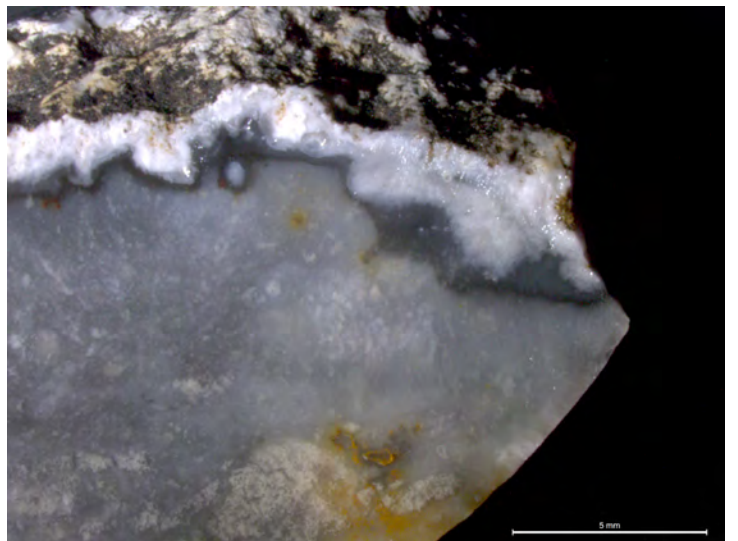
3 - 308B4 / Bioclastes et autres éléments diffus



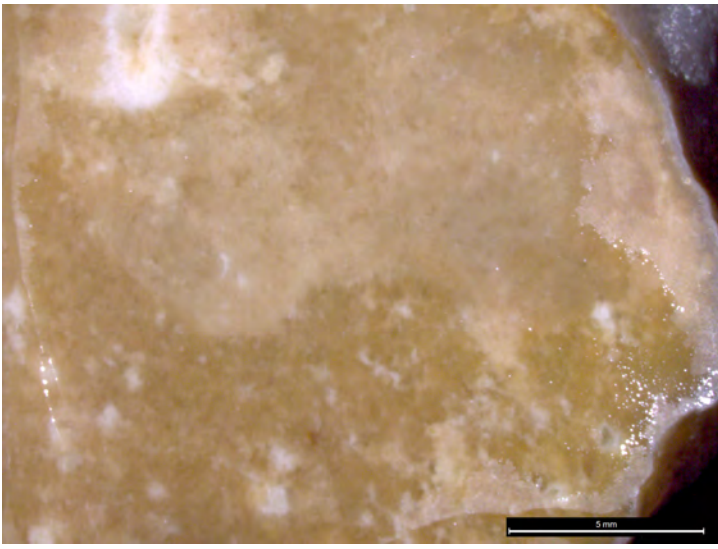
4 - 308B4 / Gastéropode



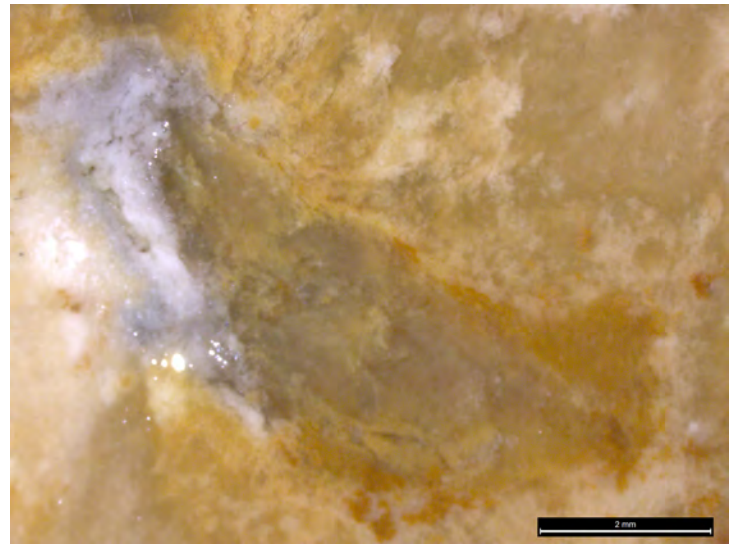
5 - 308B4 / Microgéode et matrice cryptocristalline



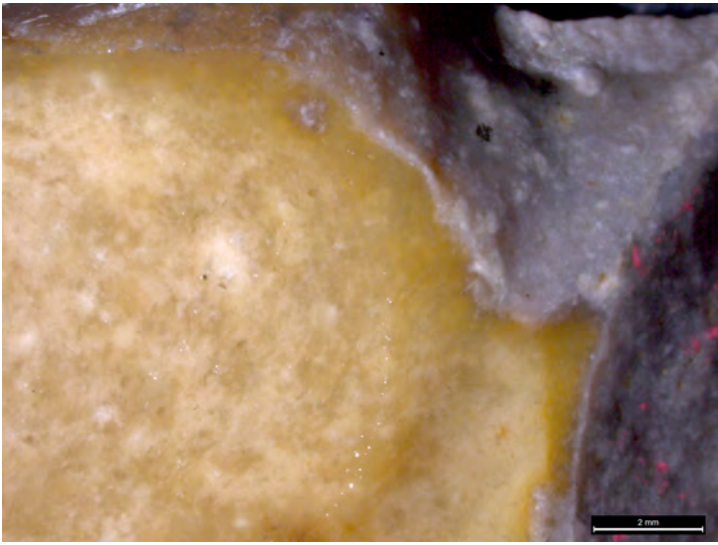
6 - 308B4 / Contact sous-cortical



1 - 308B5 / Aspect général



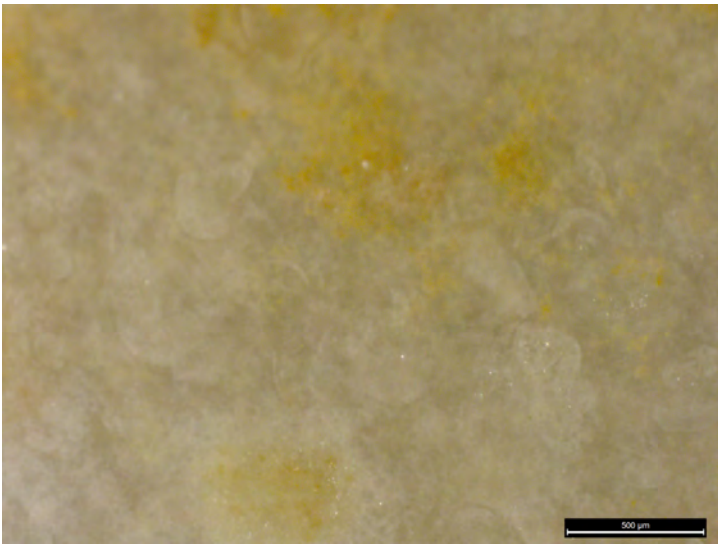
2 - 308B5 / Aspect général



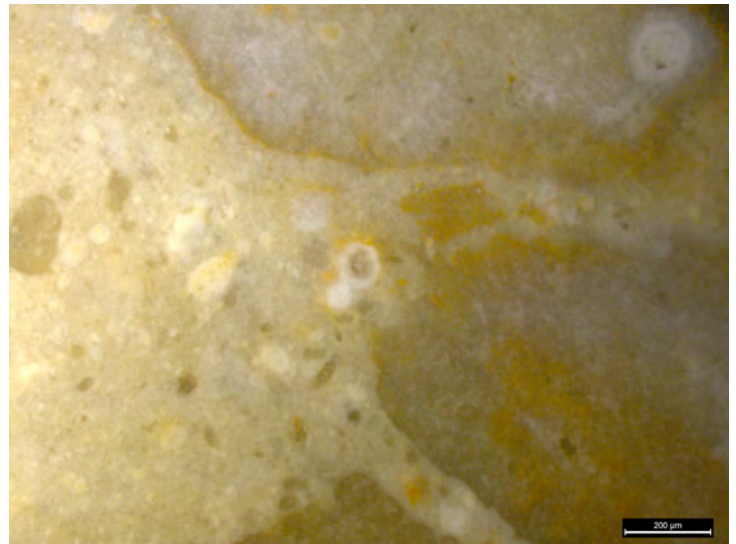
3 - 308B5 / Contact sous-cortical et cortex



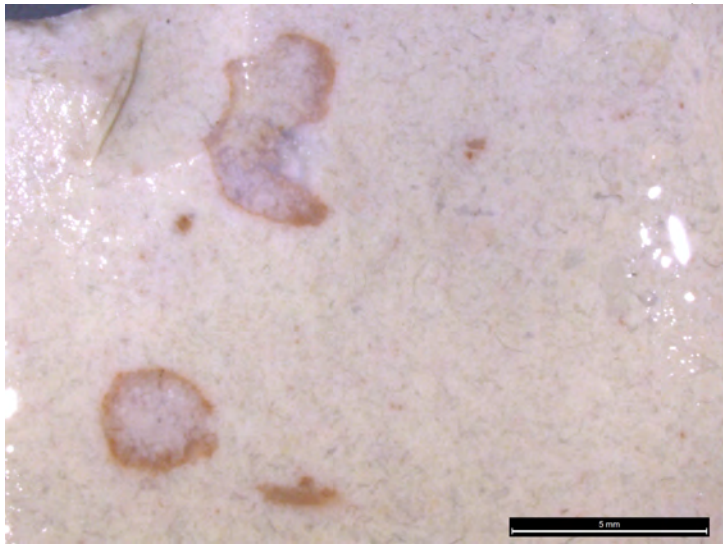
4 - 308B5 / Macro



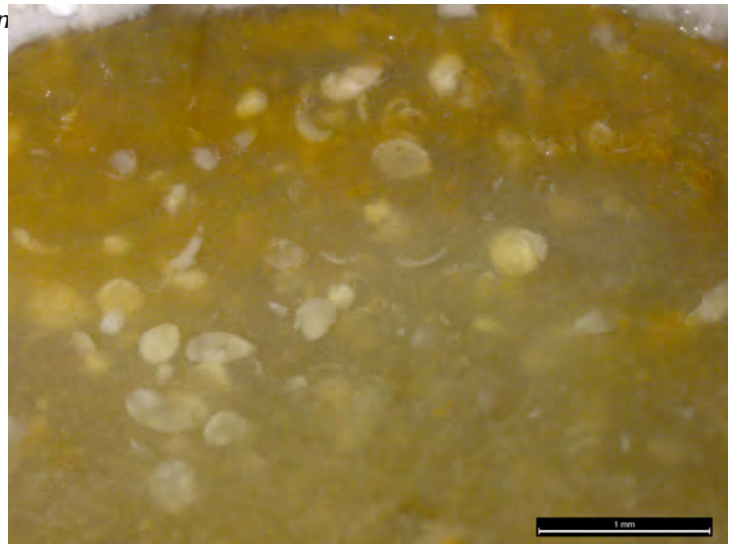
5 - 308B6 / Bioclastes dont ostracodes



6 - 308B6 / Bioclastes et gravelles



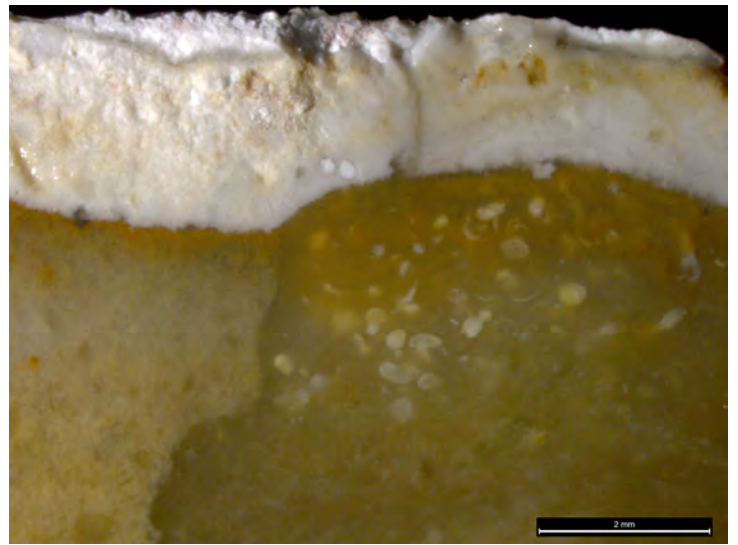
1 - 308B6 / Ostracodes et gravelles



2 - 308B6 / Ostracodes



3 - 308B6 / Bioclaste



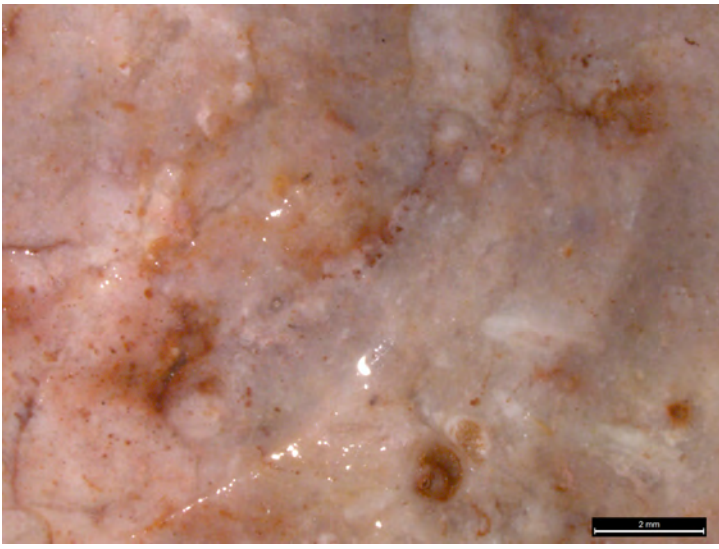
4 - 308B6 / Contact sous-cortical



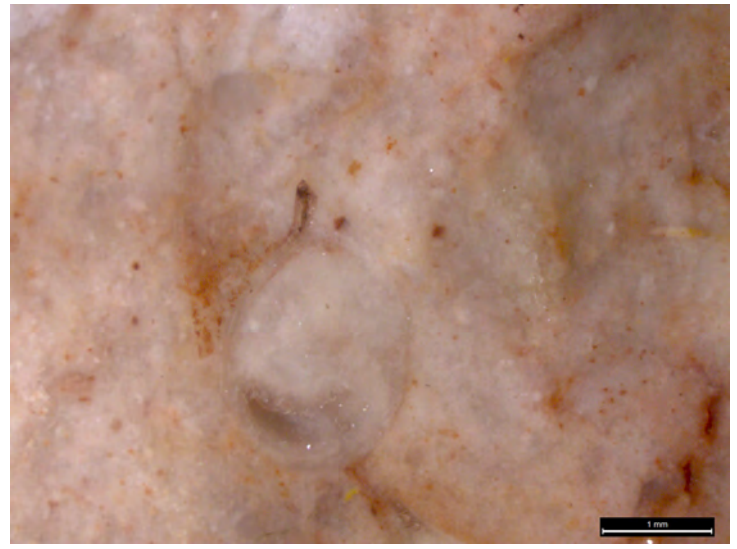
5 - 308C1 / Microbrèche, intraclastes hétérogènes



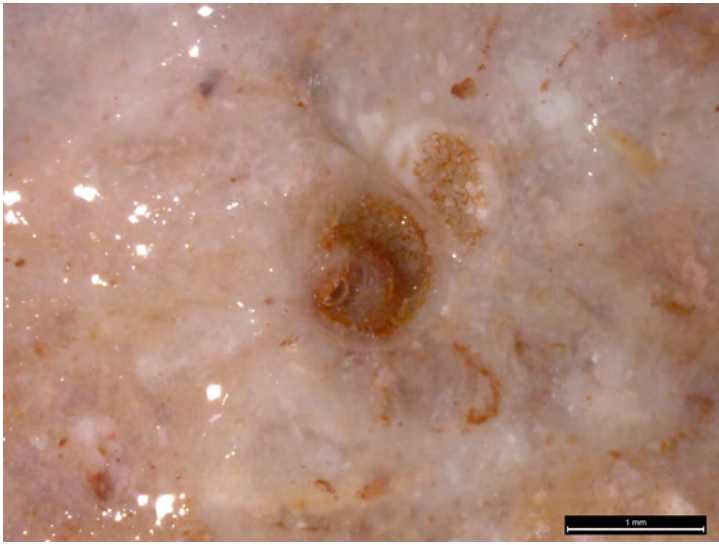
6 - 308C1 / Contact sous-cortical



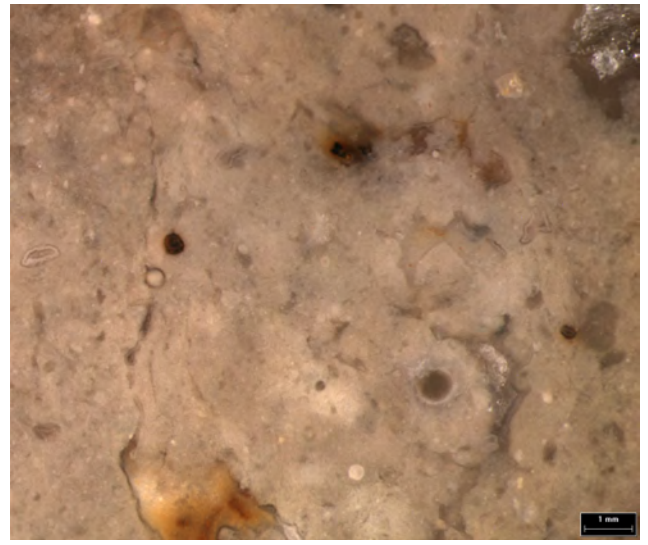
1 - 308C2 / Aspect général



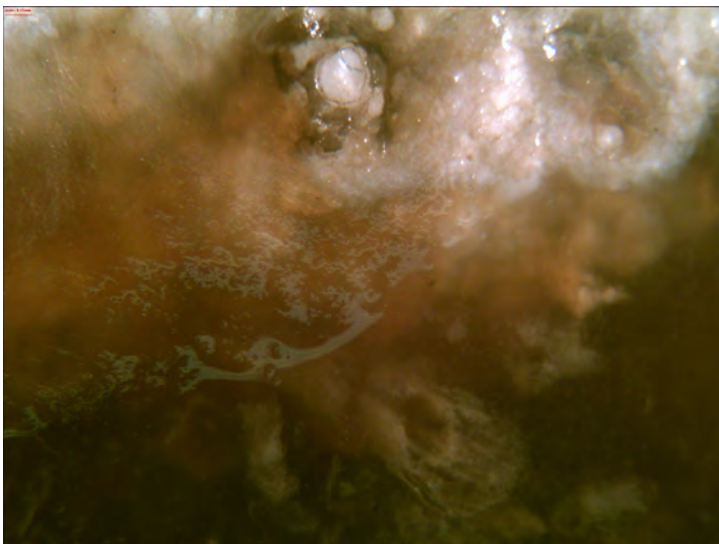
2 - 308C2 / Bioclaste



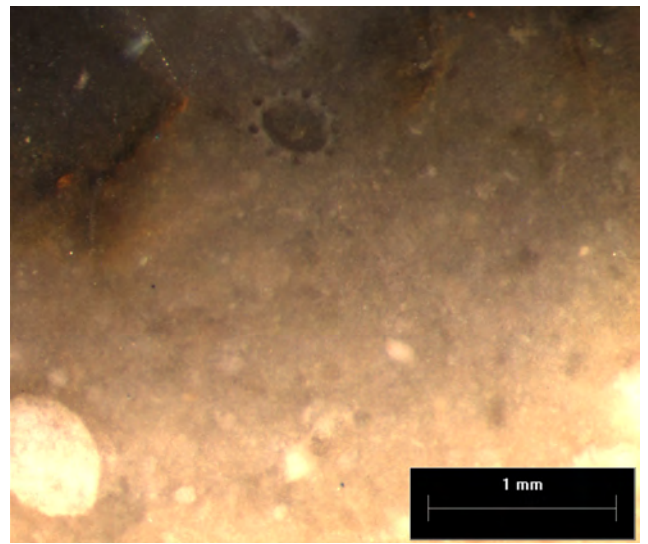
3 - 308C2 / Gastéropode



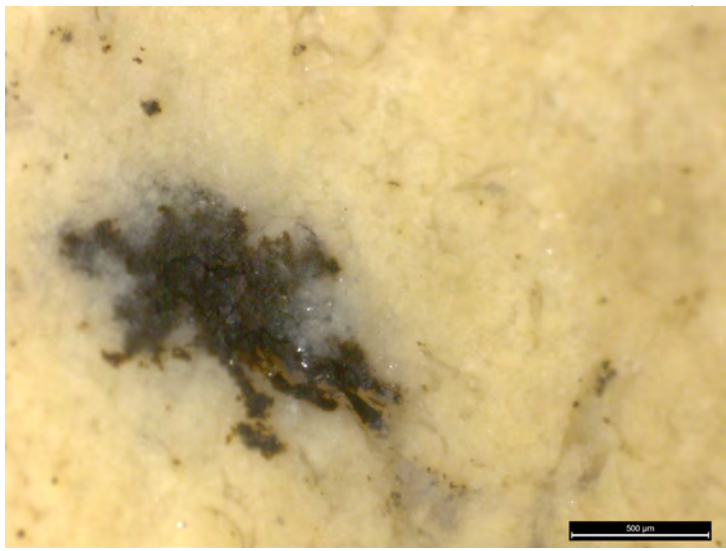
4 - 308C3 / Aspect général et bioclastes (photo Guillaume Porraz)



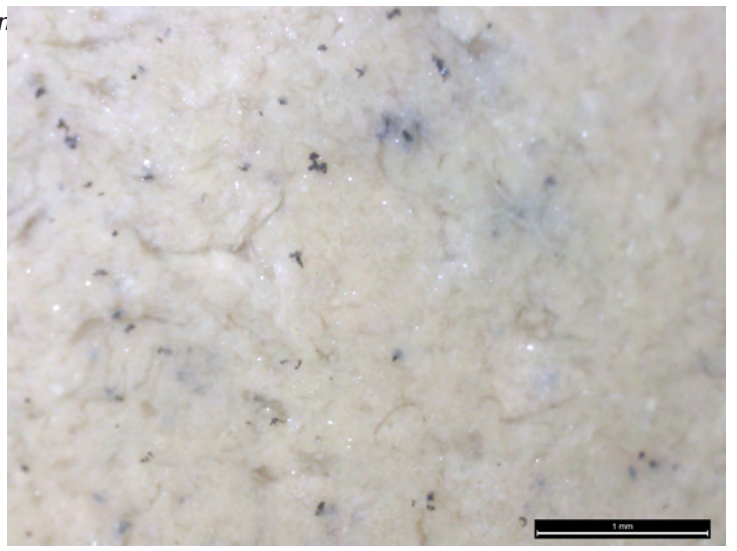
5 - 308C3 / Tiges de charophytes



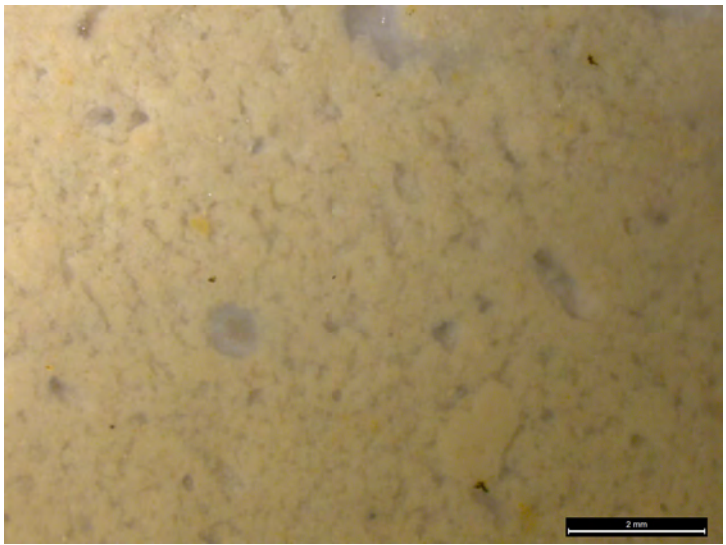
6 - 308C3 / Charophyte (en haut) / (photo Guillaume Porraz)



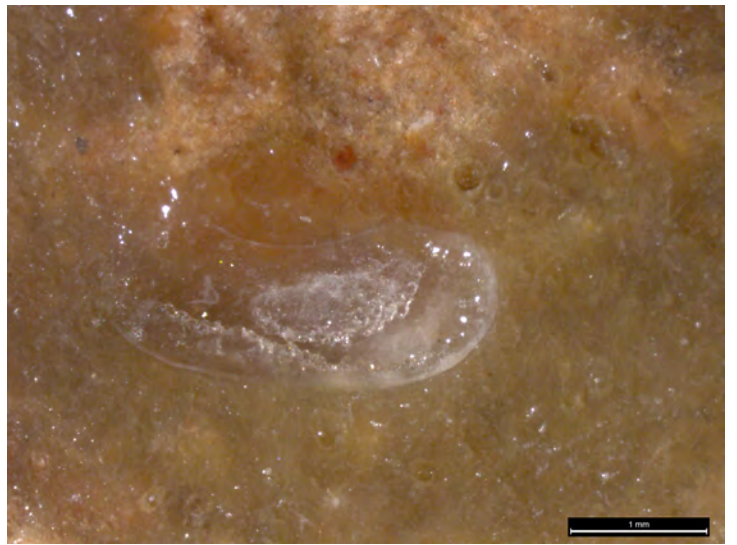
1 - 308C4 / Amas de matière organique



2 - 308C4 / Aspect général



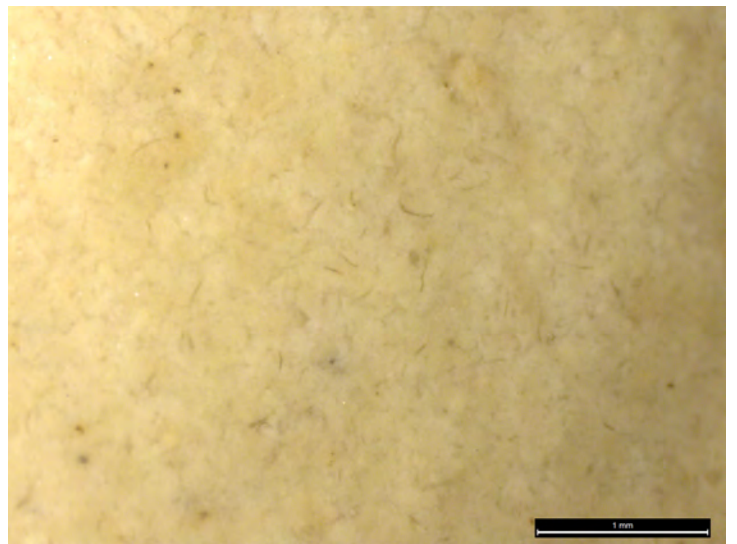
3 - 308C4 / Aspect général



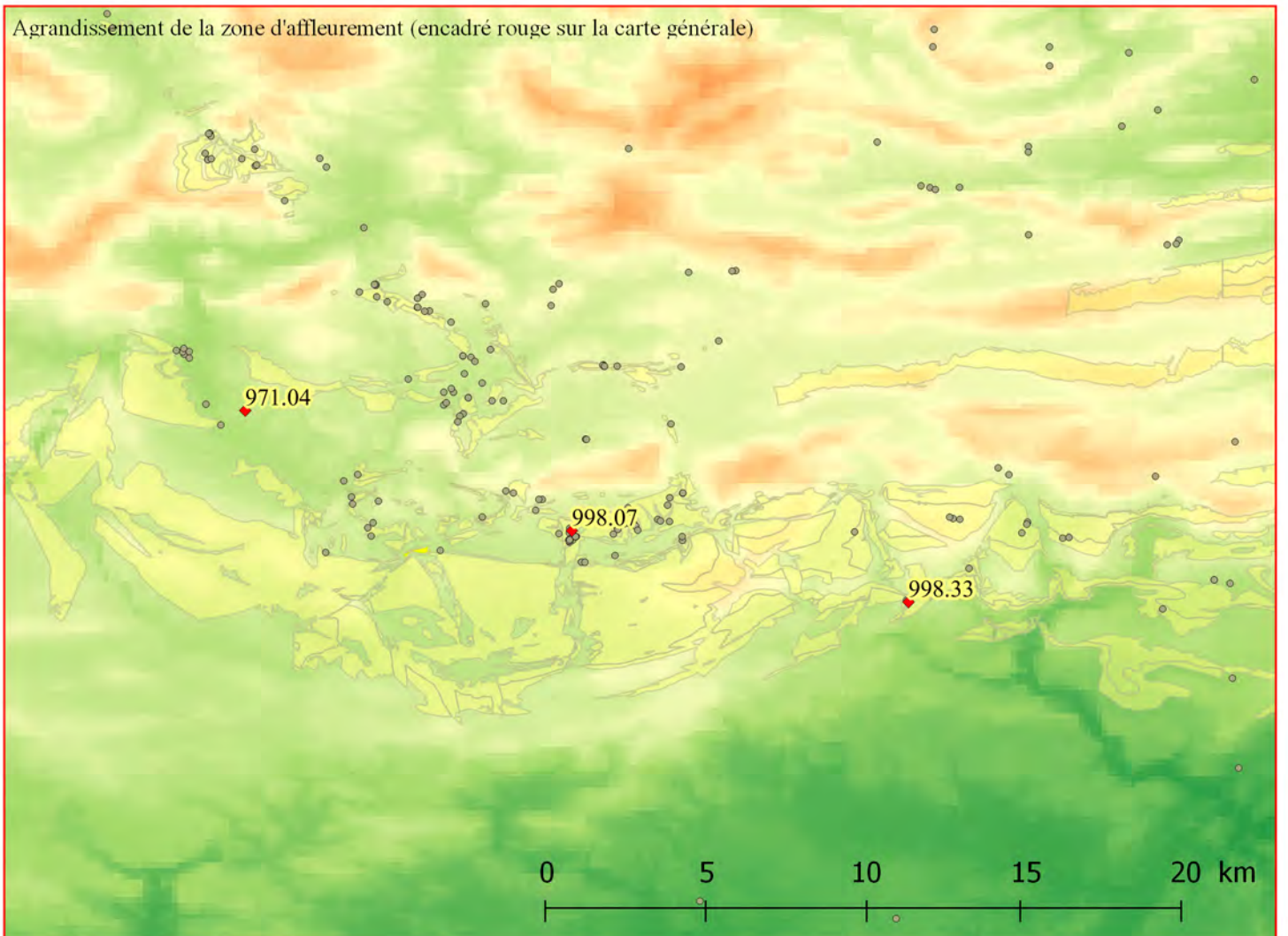
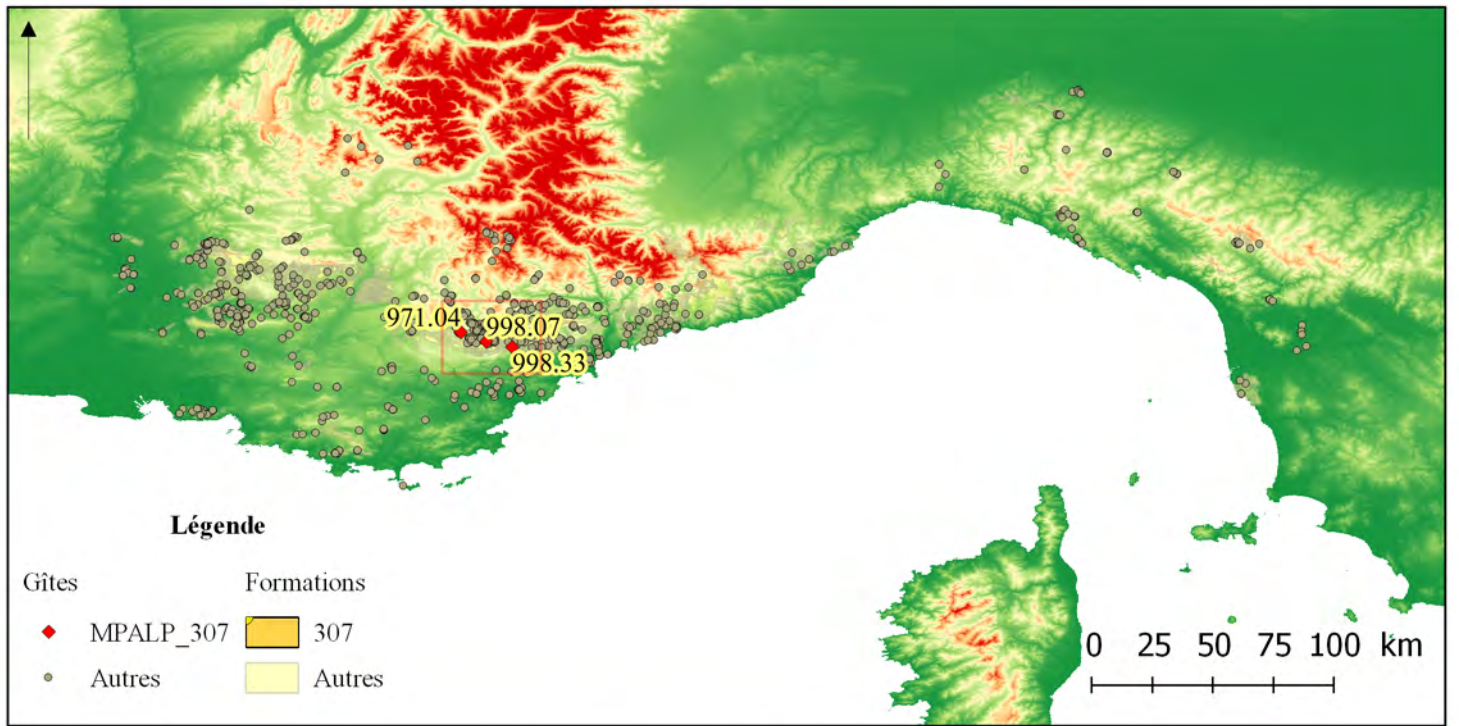
4 - 308C4 / Bioclaste



5 - 308C4 / Bioclastes dont gastéropode en haut



6 - 308C4 / Ostracodes



Famille 309 : Microbrèches siliceuses de Mons

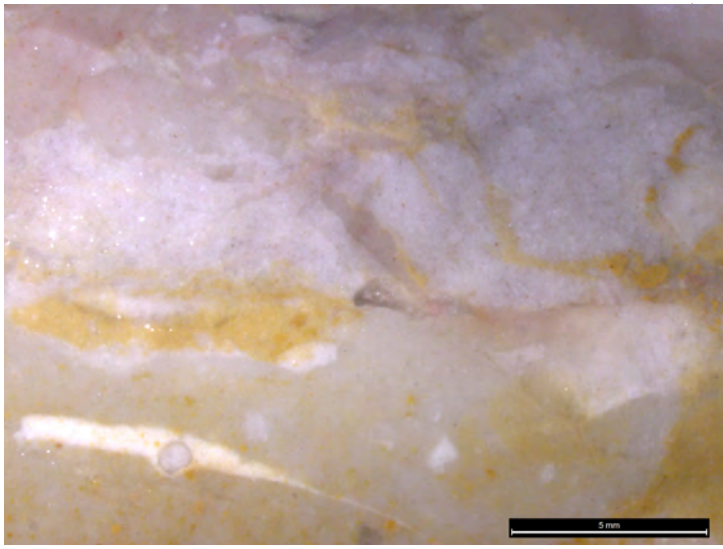
- **Présentation générale**

Les microbrèches de Mons sont des silex, connus en position sub-primaire sur un unique site localisé à proximité de Mons (Var). L'origine stratigraphique de ces silex reste cependant indéterminée. La cartographie géologique (feuille 998) indique à ce point le contact entre le Turonien (c4) et l'Oligocène (g2) que l'on retrouve de fait sur le terrain. Les microbrèches semblent liées à l'Oligocène (g2). Les blocs de silex, de dimensions importantes ne sont pas roulés ce qui indique une origine proche. Ils se répartissent sur une aire relativement limitée dans un contexte de terrasses aménagées ou le contexte d'origine est indéterminable. L'extension de ces silex apparaît particulièrement limitée au sein de la formation, formant une ressource ponctuelle. Les blocs disponibles sont de dimensions importantes, pouvant dépasser 1 mètre, sous forme de grands blocs parallélépipédiques issus vraisemblablement du démantèlement d'une strate, épaisse d'environ 50 cm. Ce sous-type n'est reconnu en position secondaire que de manière très anecdotique sous forme de petits galets de quelques centimètres, très roulés.

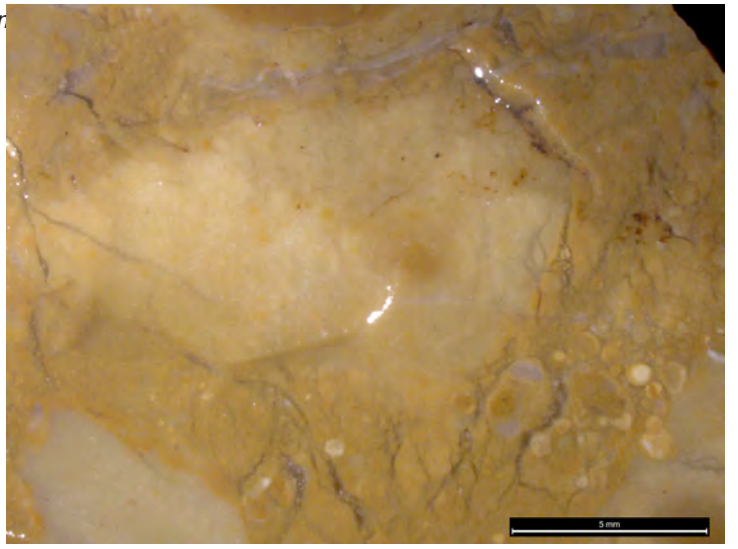
- **Types et sous-type**

Type 309A

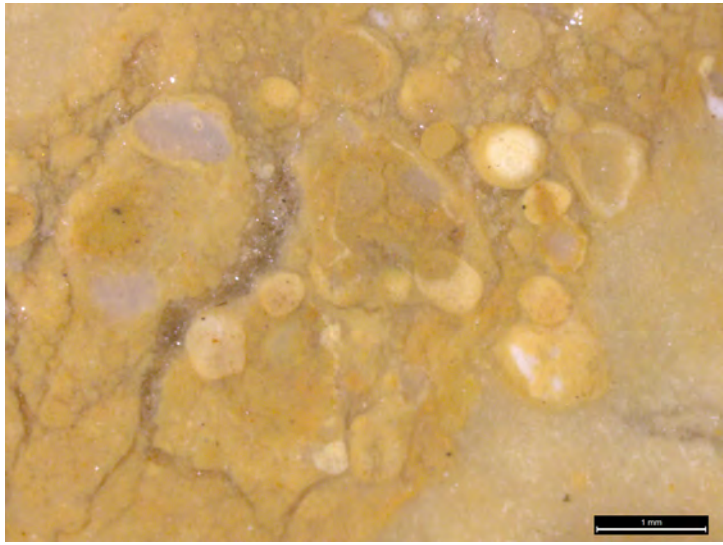
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|----|
| Sous type | 309A1 | AT | 3 | Convergence | 11 |
| Définition | ψ-wackestone microbréchique, cryptocristallin à gravelles hétérométriques mal triées. | | | | |
| Description | Ce silex, jaune et blanc à altération rouge diffuse et d'amplitude très variable a une matrice semi-translucide très fine colorée de jaune par des pellets. Ce silex est principalement marqué par une importance des gravelles hétérométriques, irrégulièrement réparties d'une zone et d'un échantillon à l'autre. La structure est microbréchique à éléments autochtones, l'arrangement complexe des éléments et les refracturations tendent à indiquer un système à fracturation-re cristallisation cyclique. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 971.04 ; 998.07 ; 998.33 | | | | |



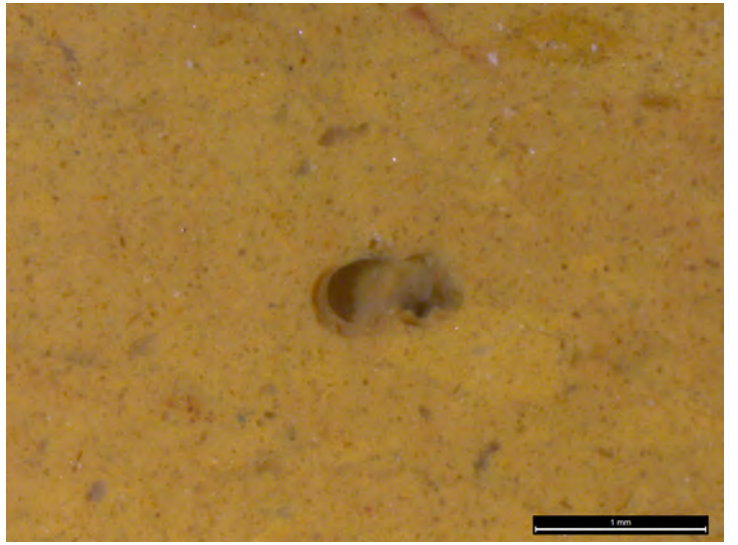
1 - 309A1 / Aspect général



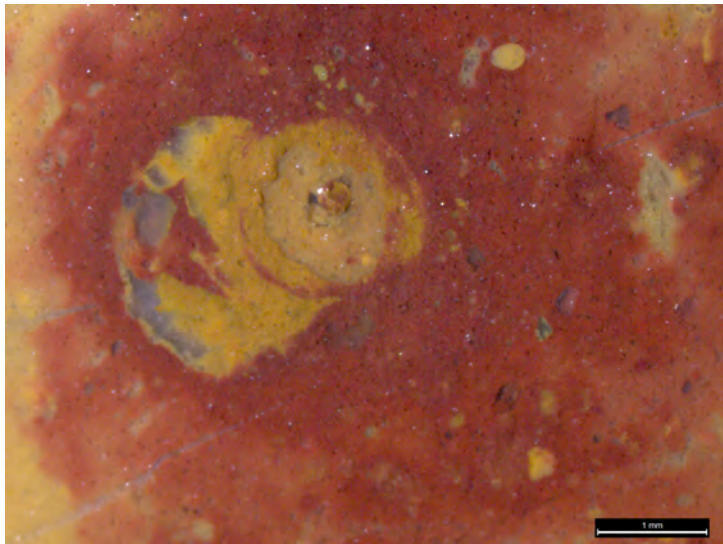
2 - 309A1 / Aspect général



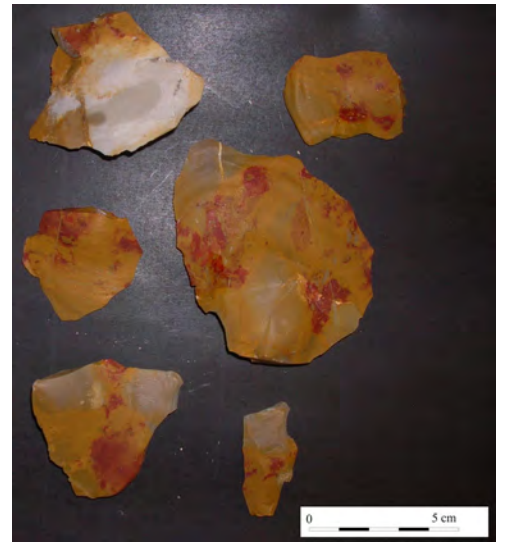
3 - 309A1 / Gravelles



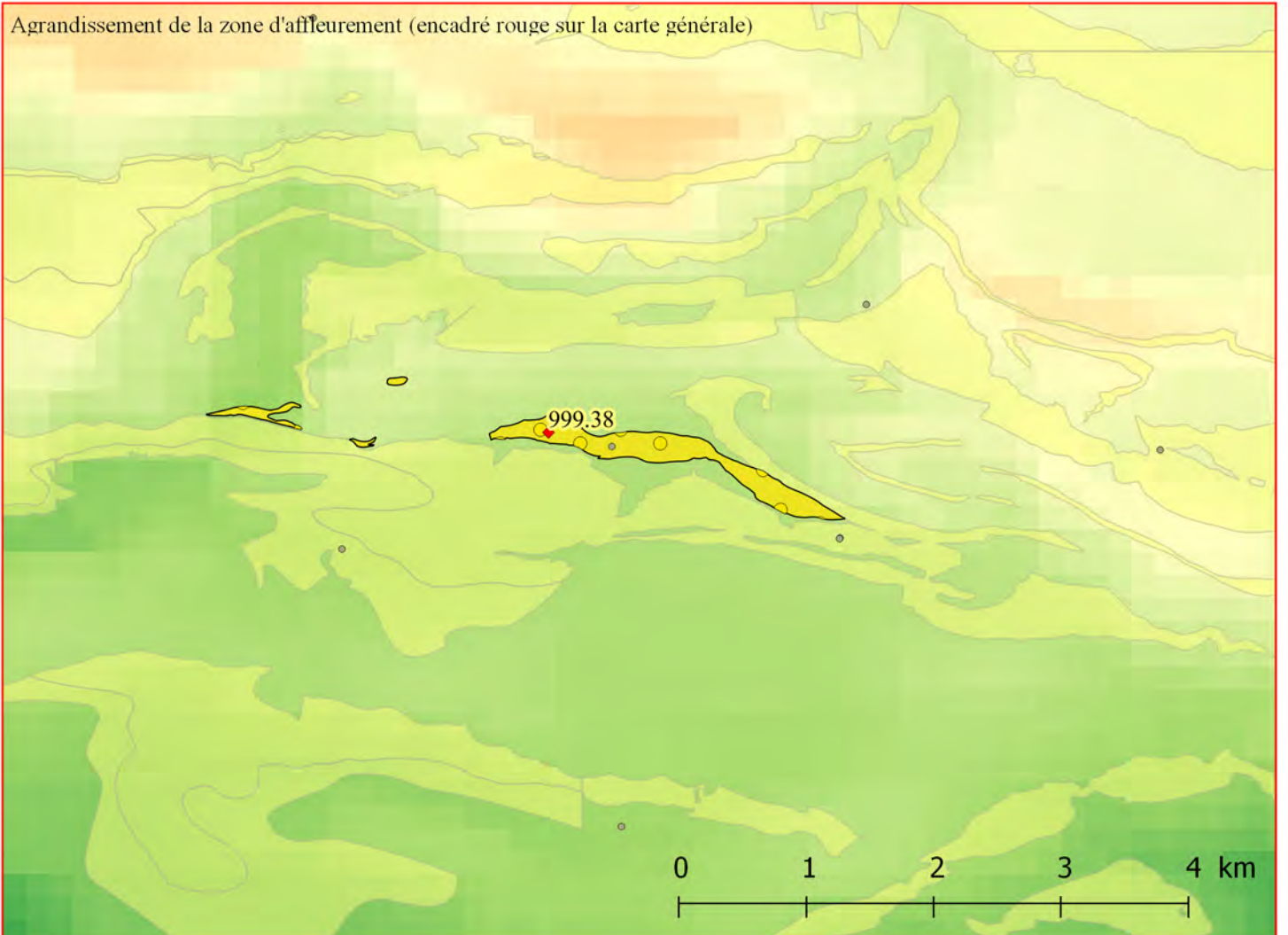
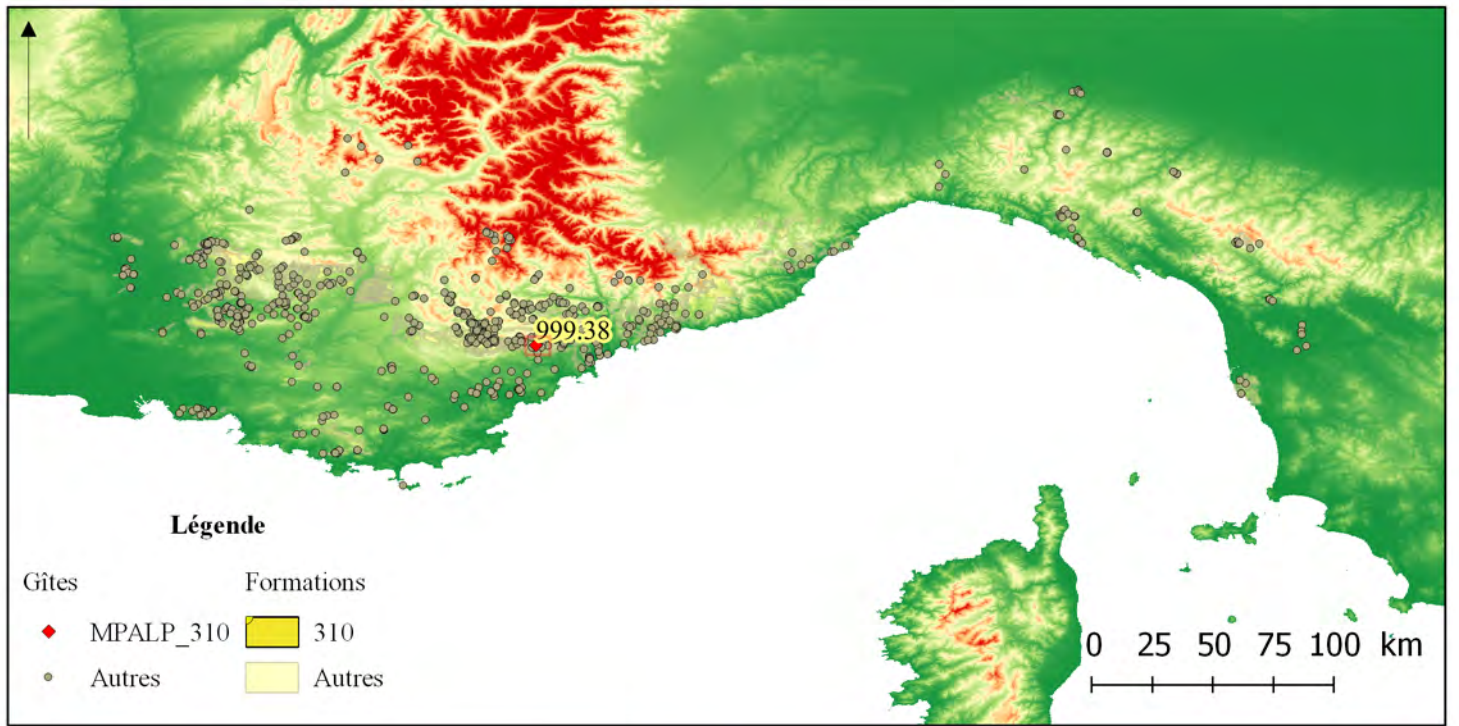
4 - 309A1 / Élément indéterminé



5 - 309A1 / Oxydation



6 - 309A1 / Macro



Famille 310 : Poudingues de Sainte Luce

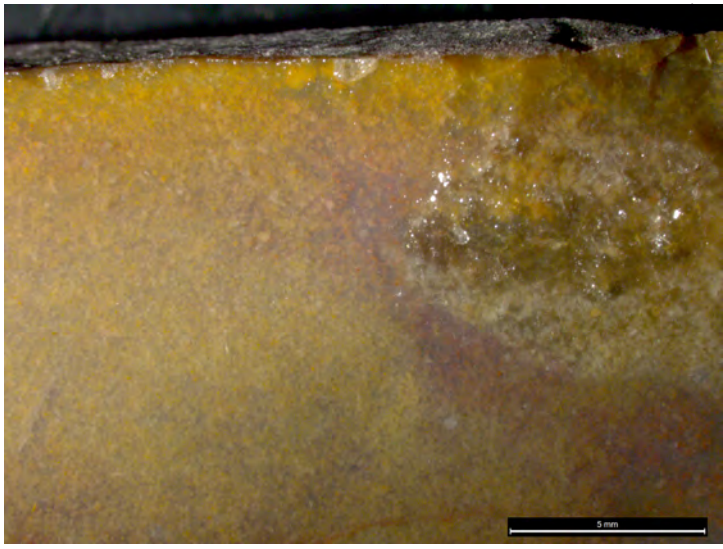
- **Présentation générale**

Les poudingues de Sainte Luce attribué au Miocène (m3 – Tortonien) relèvent d'une molasse très grossière à ciment argileux à blocs roulés. Cette formation géologique, que l'on retrouve également à Courmes (Domaine de Courmette), a déjà été évoquée plus haut pour la présence de silex Turoniens (*MPALP_210*). Ces derniers sont associés à des silex dont l'origine primaire n'a pu être reconnue et qui sont présentés ici. La formation des poudingues de Sainte Luce forme un affleurement ponctuel. Si l'on prend en compte l'ensemble des conglomérats tortoniens, les silex sont présents sur deux des trois affleurements connus (Domaine de Courmes, Chapelle Sainte Luce) mais dans le premiers cas, seul les silex turoniens (*MPALP_210*) sont présents. Les silex présentés ici sont exclusifs à l'affleurement de la Chapelle Sainte Luce sous forme de galets inférieurs à 10 cm, très roulés et à formes irrégulières. Les blocs ne sont pas fracturés et offrent donc une bonne aptitude à la taille.

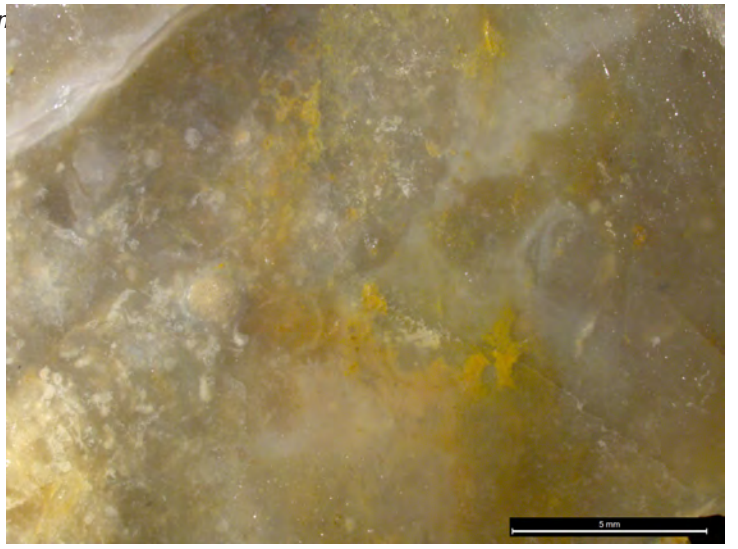
- **Types et sous-type**

Type 310A

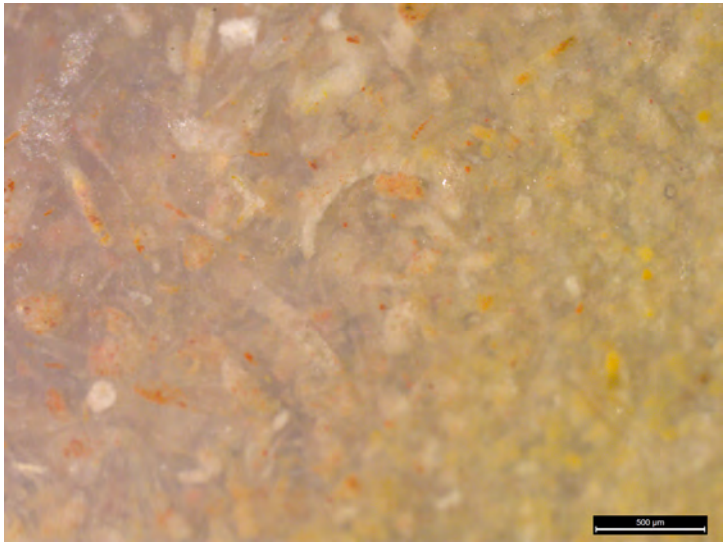
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 310A1 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, cryptocristallin à bioclastes et pellets moyennement triés. | | | | |
| Description | Le bioclastisme est très varié (ostracodes, fragments de charophytes, divers fragments indéterminés...) et associé à de nombreux pelloïdes, gravelles et quartz, moyennement triés (lutites et arénites inframillimétriques). Silex jaunes à violets, à grain fin, peu translucides à toucher sec à gras et cassure légèrement rugueuse. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 999.38 | | | | |



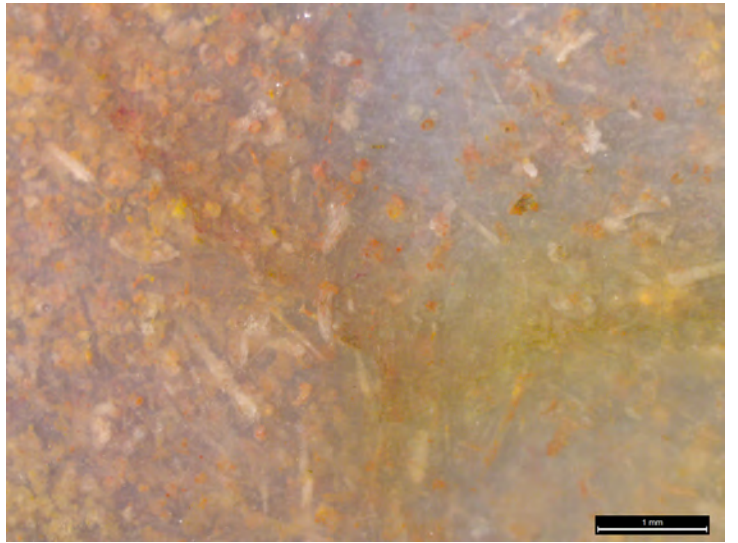
1 - 310A1 / Contact sous-cortical



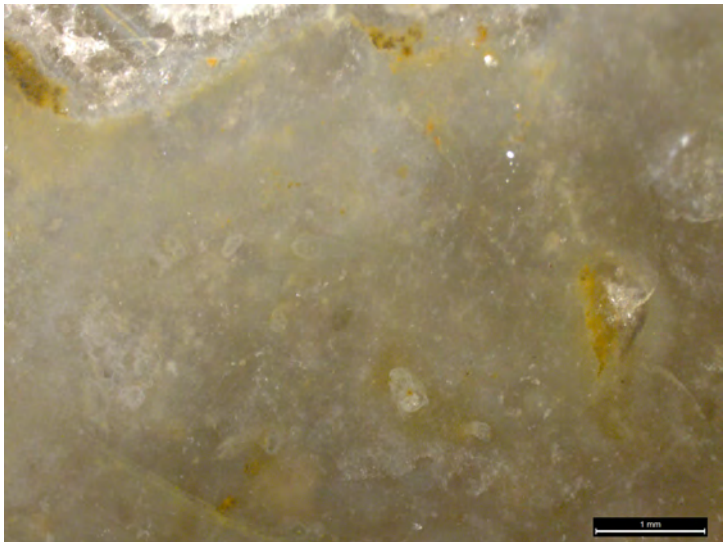
2 - 310A1 / Aspect général



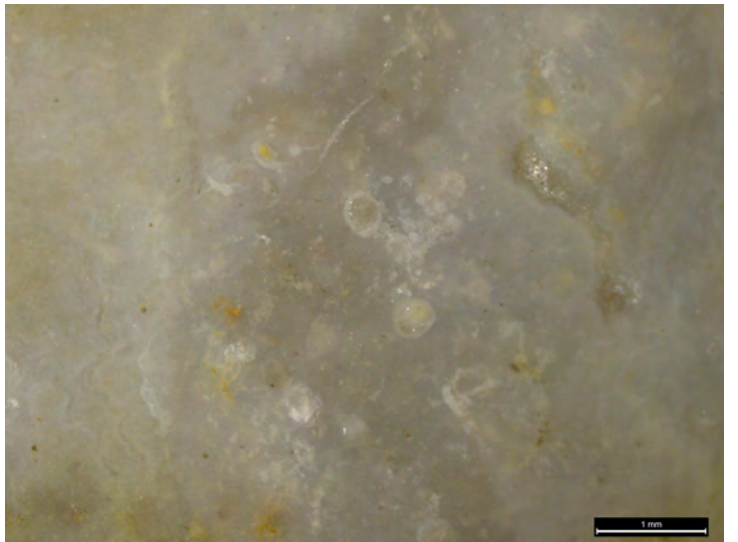
3 - 310A1 / Bioclastes



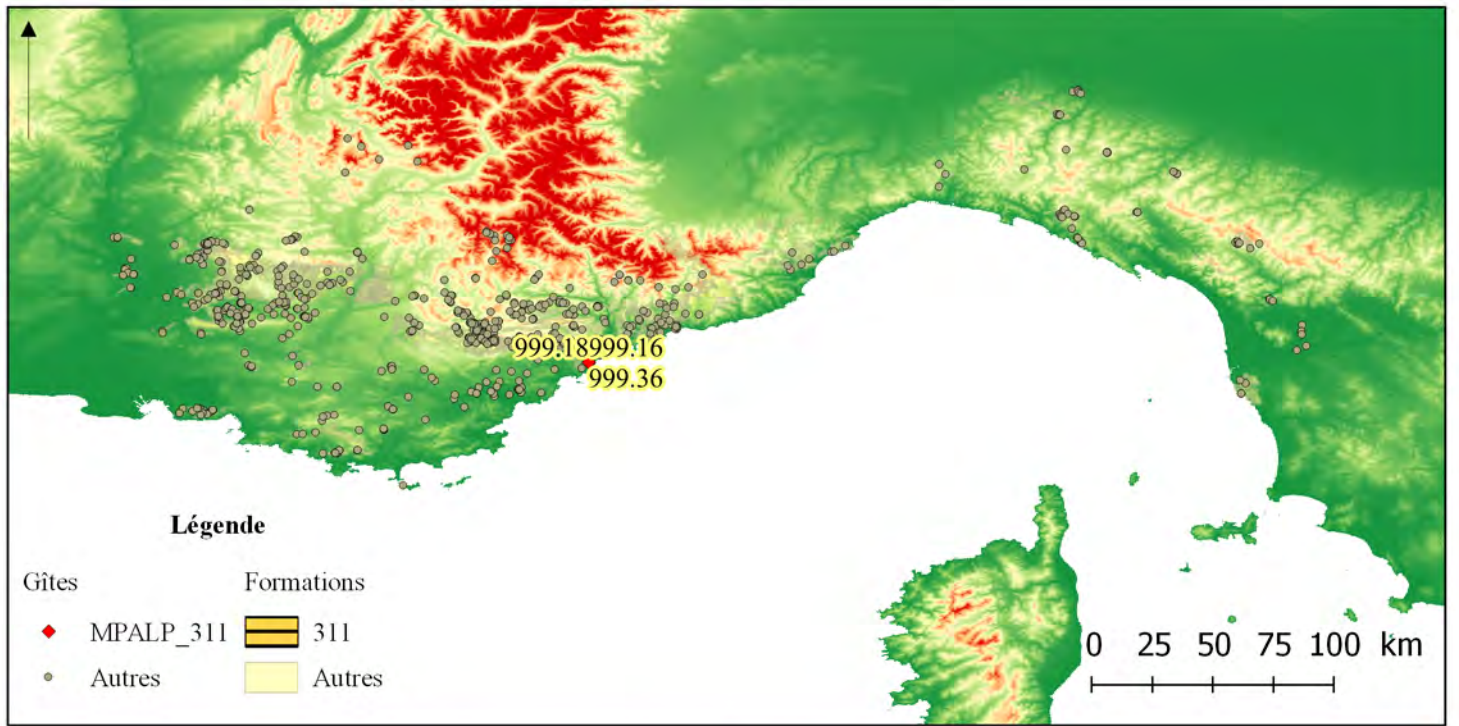
4 - 310A1 / Bioclastes



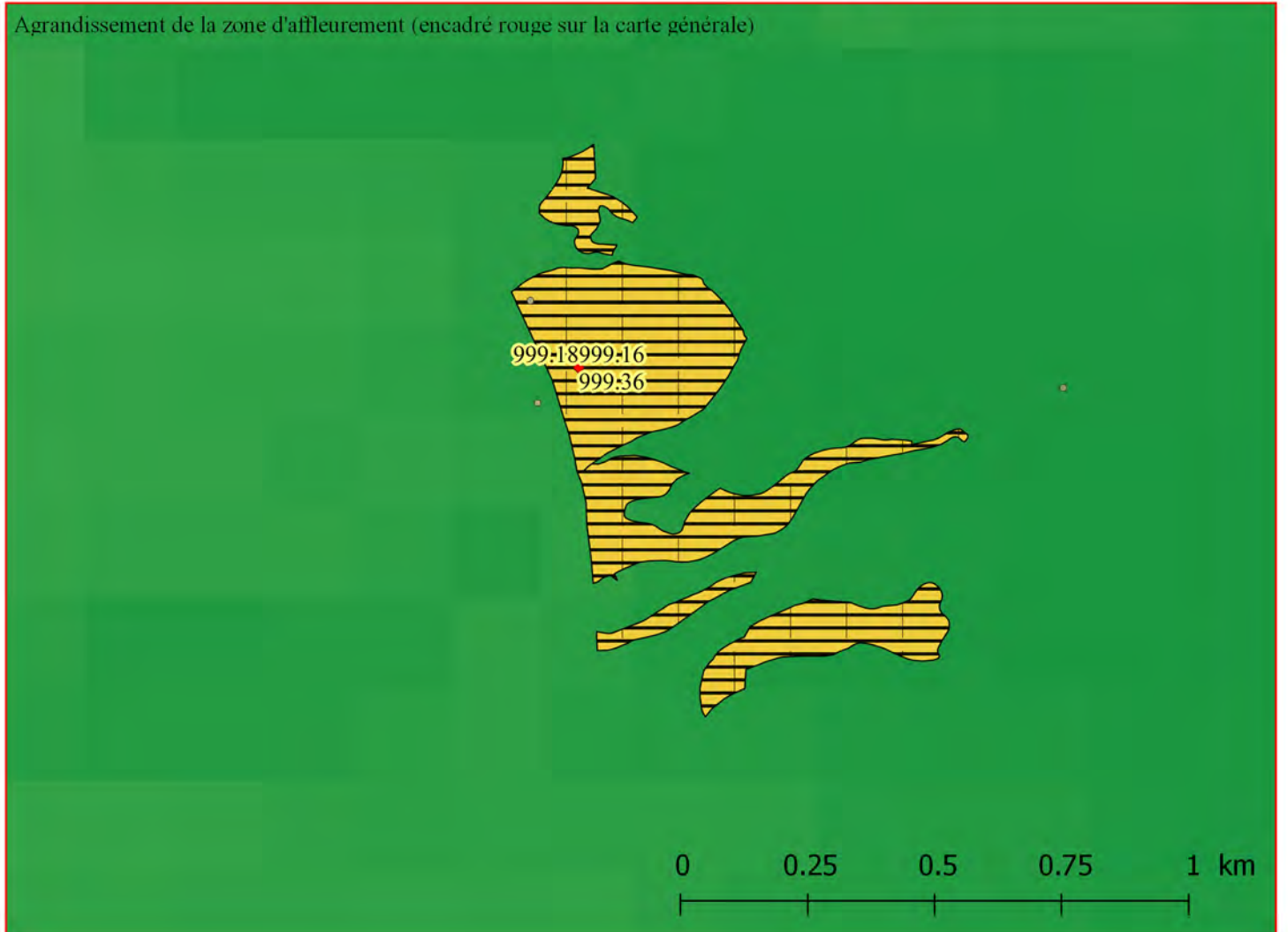
5 - 310A1 / Bioclastes



6 - 310A1 / Bioclastes



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 311 : Éocène de Biot

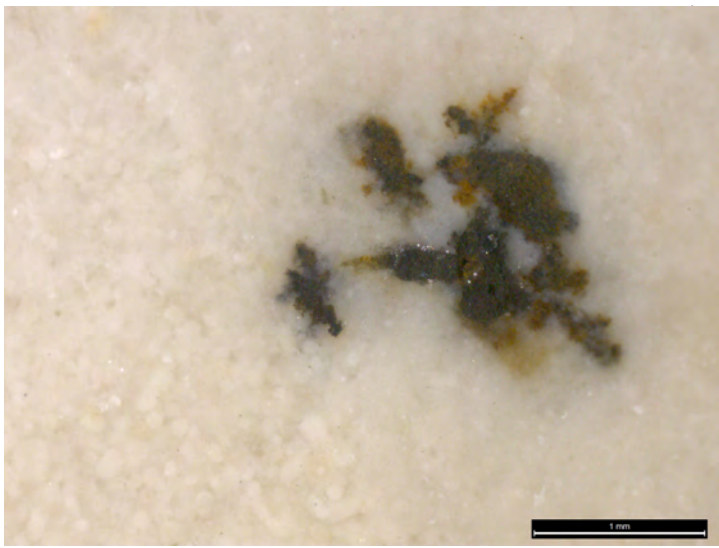
- **Présentation générale**

Les Sables bariolés de l'Éocène inférieur (e3-1, feuille 999), sont des sables continentaux, blancs ou rouges vifs en poches irrégulièrement réparties dans le Jurassique. La partie supérieure de ces sables comprend des calcaires lacustres à Biot (06) et La Colle sur Loup (06). À l'Est de Vence, sont signalés des lits de silex lacustres et des niveaux de Meulière à Joncs. Ces niveaux n'ont pas été reconnus sur le terrain mais, dans la zone de Biot (06), des silex, en position sub-primaire sous forme de gros blocs ont été récoltés. Ces blocs, parallélépipédiques, qui peuvent atteindre 1 mètre environ, sont peu fracturés et livrent des modules importants.

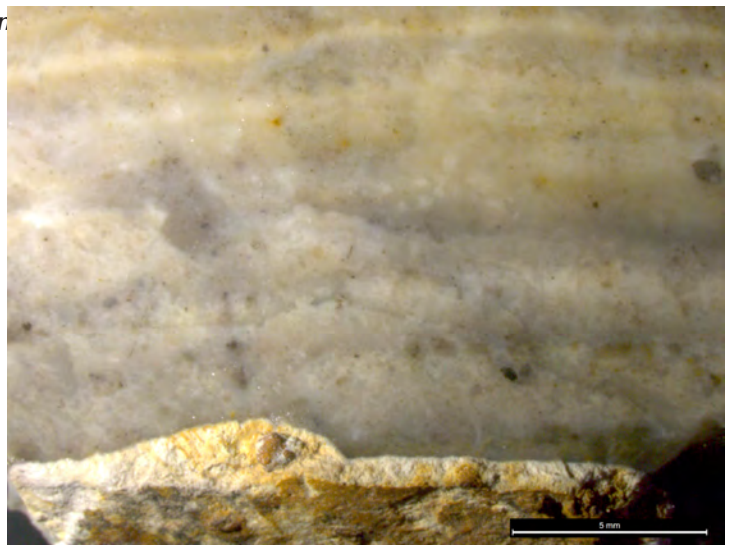
- **Types et sous-type**

Type 311A

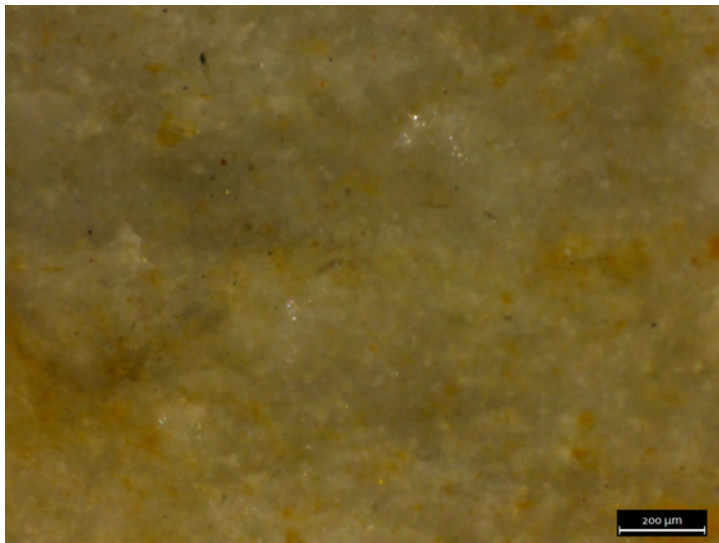
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 311A1 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif ou microlite, microcristallin à gravelles diffuses moyennement triées. | | | | |
| Description | Silex gris, opaque et sec, à gravelles diffuses (lutites et arénites inframillimétriques). Aucun élément discernable en dehors de petites inclusions noires. Le litage, quand il est présent est fin, légèrement diffus et cyclique (lits plus ou moins gris ou blancs, plus ou moins opaques). | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 999.16 ; 999.18 ; 999.36 | | | | |



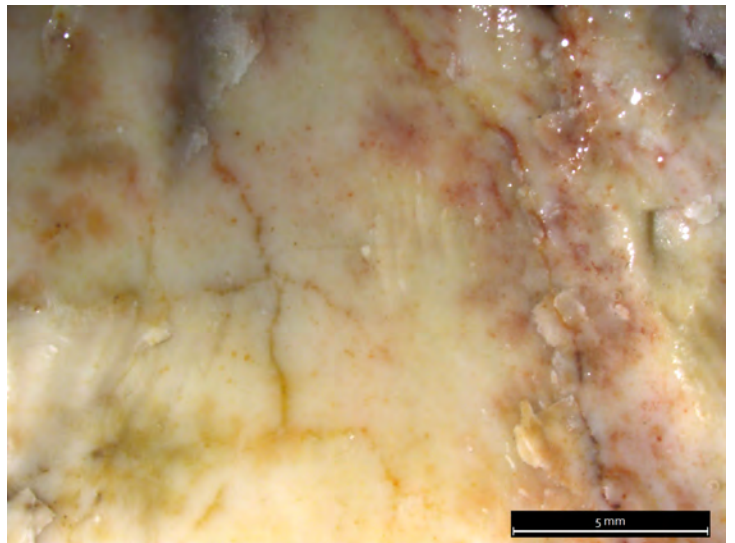
1 - 311A1 / Ames de matière organique



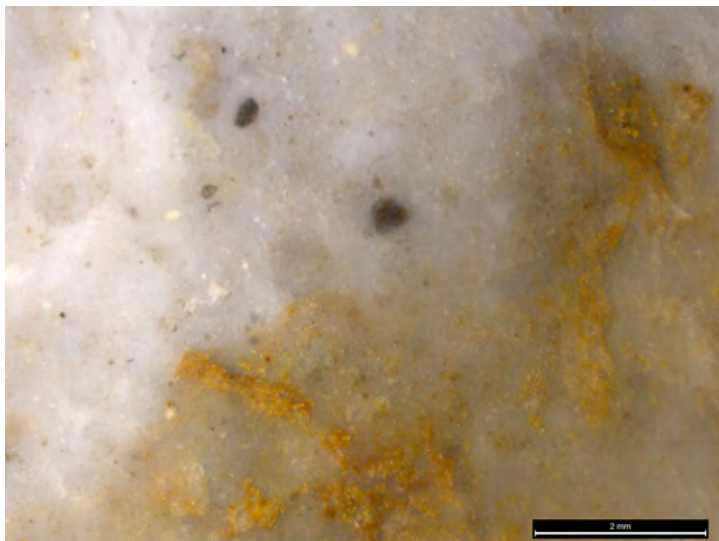
2 - 311A1 / Aspect général, litage, contact sous-cortical



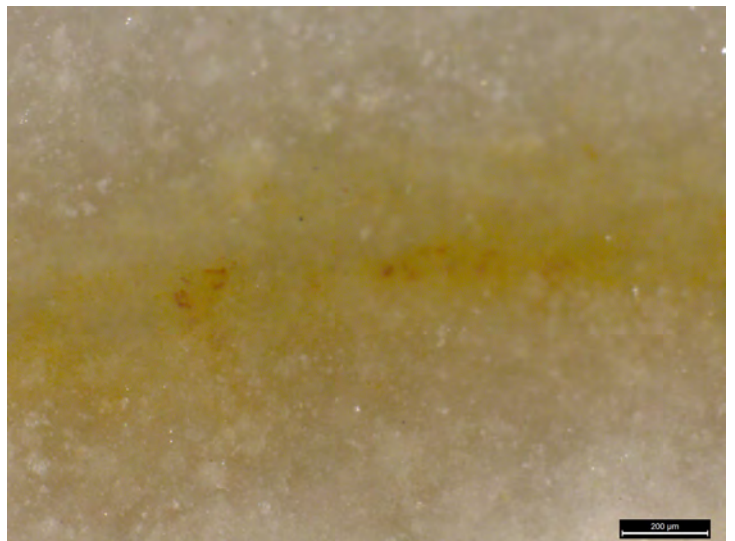
3 - 311A1 / Aspect général



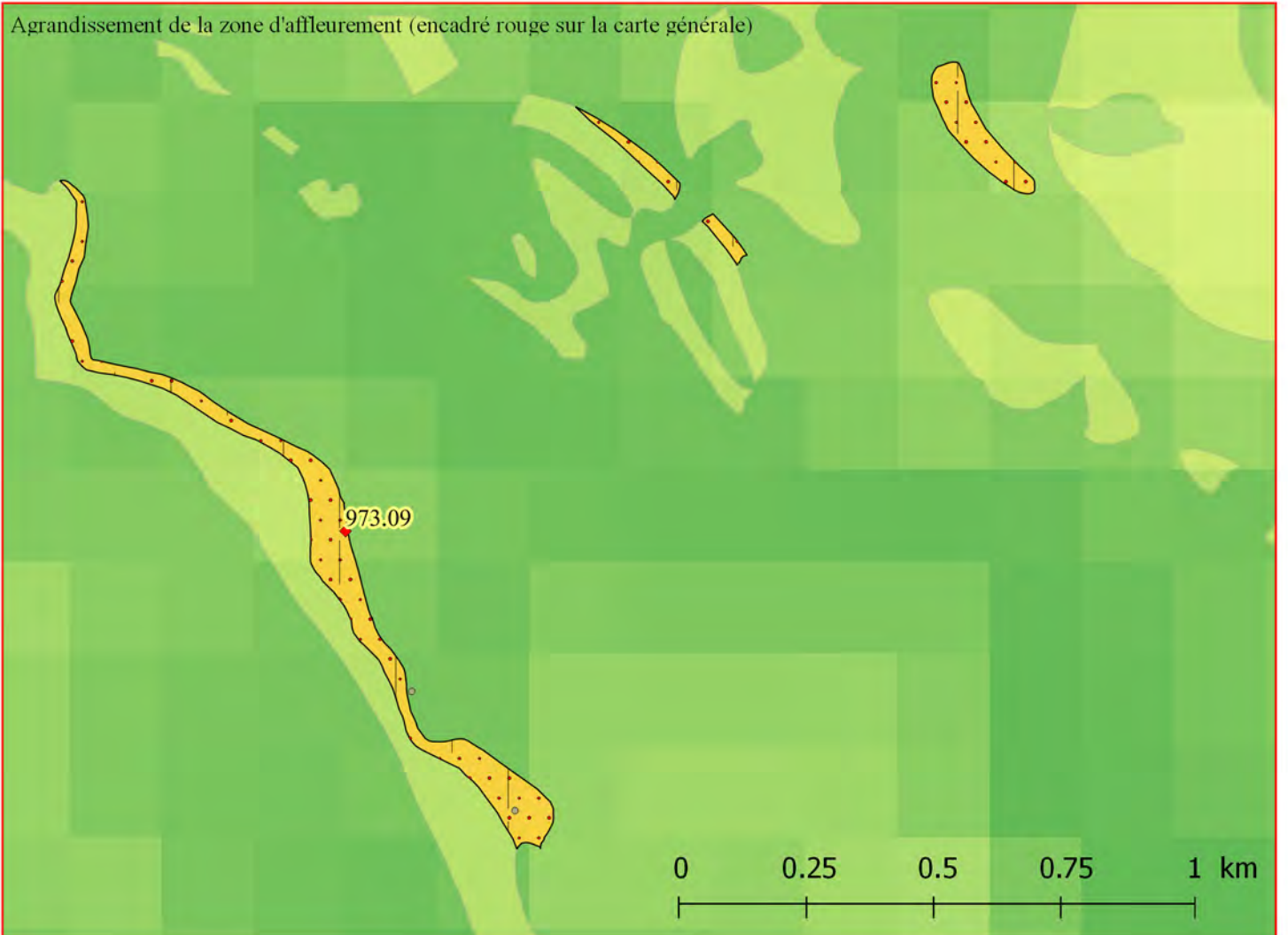
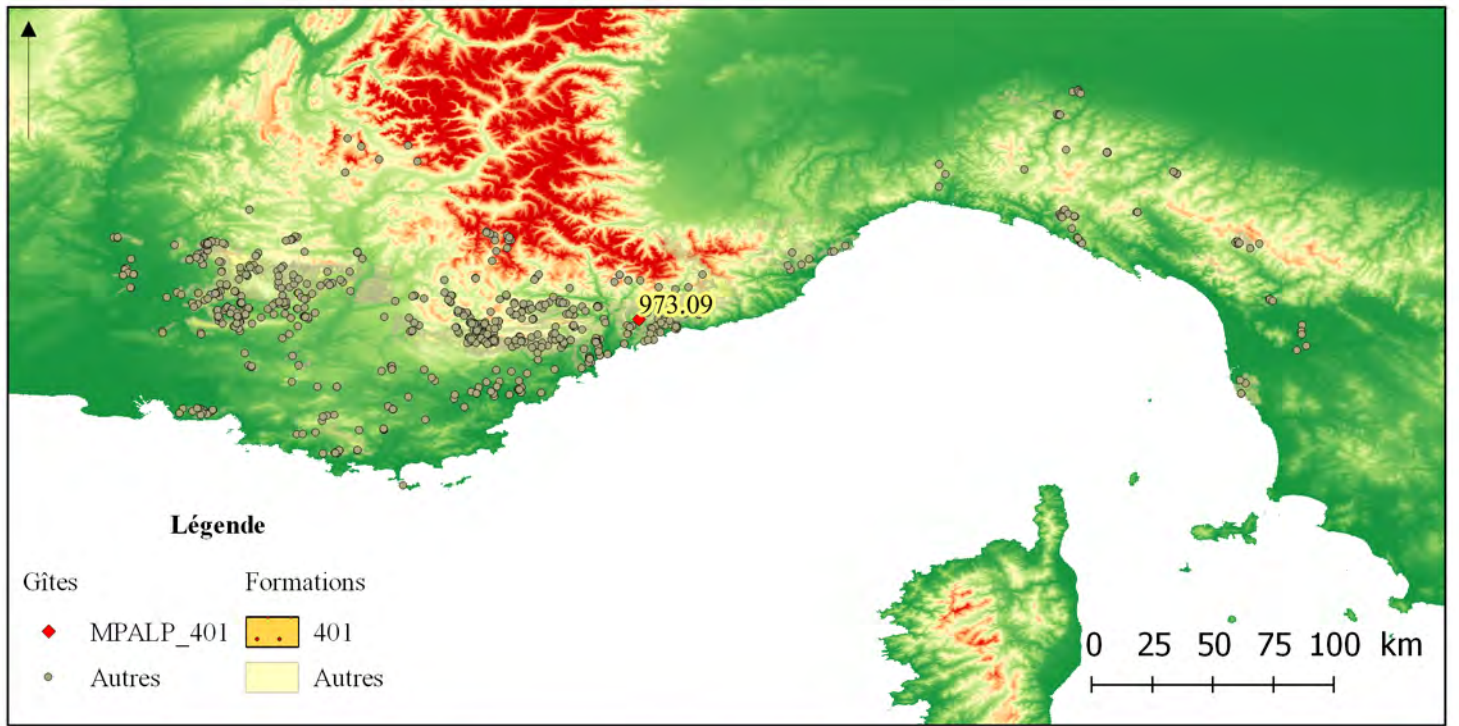
4 - 311A1 / Aspect altéré



5 - 311A1 / Aspect général



6 - 311A1 / Contact entre zones concentriques



776 figure 36. Cartographie de la famille MPALP_401 Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (en bas).

Famille 401 : Orthoquartzites de l'arc de Nice

- **Présentation générale**

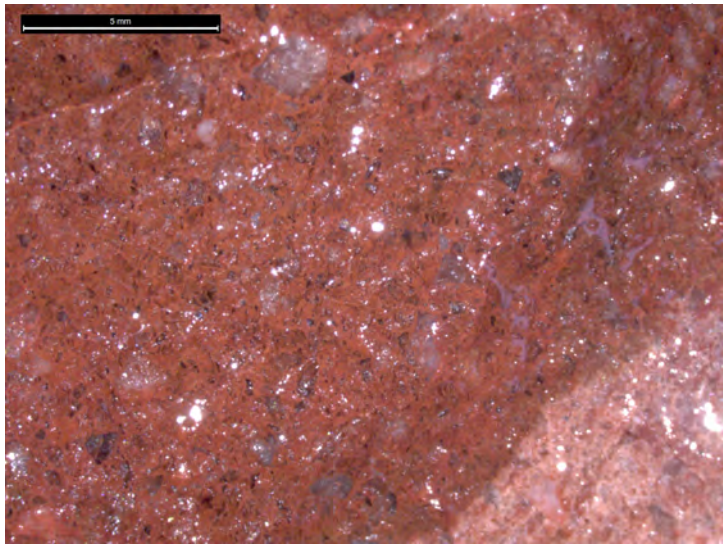
L'Éocène moyen (e5 – Lutétien/Auversien) est un ensemble complexe au sein duquel on trouve des niveaux de grès à ciment calcaire et d'Orthoquartzites, localisés au col de Braus et au nord de Sospel (06). Les Orthoquartzites sont abondamment présentes en position primaire dans la formation et deux sous-types différents peuvent être reconnus.

- **Types et sous-type**

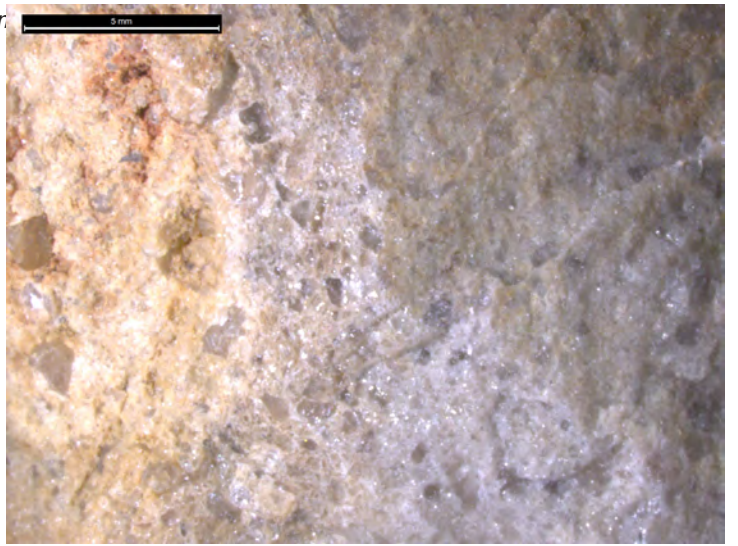
Type 401A – Packstones à quartz seuls

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|--|--------------------|----|
| Sous type | 401A1 | AT | | Convergence | 16 |
| Définition | Orthoquartzite, packstone massif à quartz anguleux moyennement triés (arénites de différentes gammes) | | | | |
| Description | Quartz peu ou pas roulés. La matrice est rouge, à grain fin, opaque. La cassure est conchoïdale rugueuse, l'éclat est légèrement gras | | | | |
| Illustrations | figure 37, page 778 : n° 1 | | | | |
| Gîtologie | 973.09 | | | | |

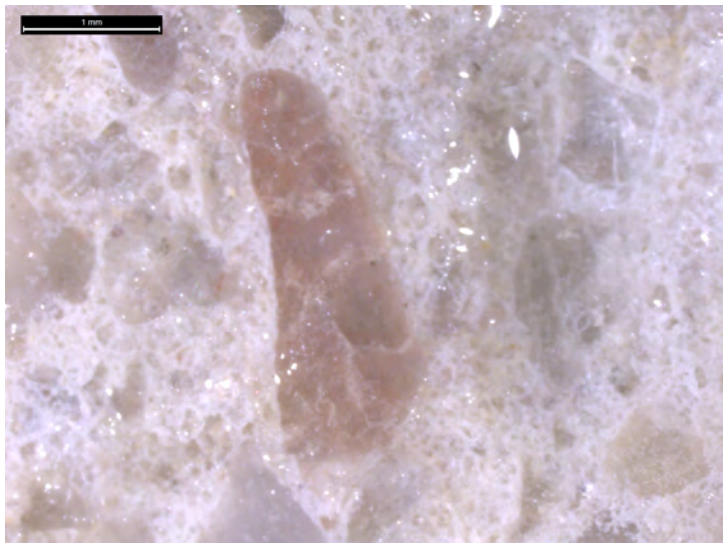
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|--|--------------------|----|
| Sous type | 401A2 | AT | | Convergence | 16 |
| Définition | Orthoquartzite, packstone massif à quartz anguleux moyennement triés, arénites inframillimétriques dominantes associées à des lutites. | | | | |
| Description | Roche beige, à cassure grasse rugueuse, caractérisée par la présence d'opagues de très petite dimension (lutites) noirs irrégulièrement répartis dans la roche. | | | | |
| Illustrations | figure 37, page 778 : n°s 2-6 | | | | |
| Gîtologie | 973.09 | | | | |



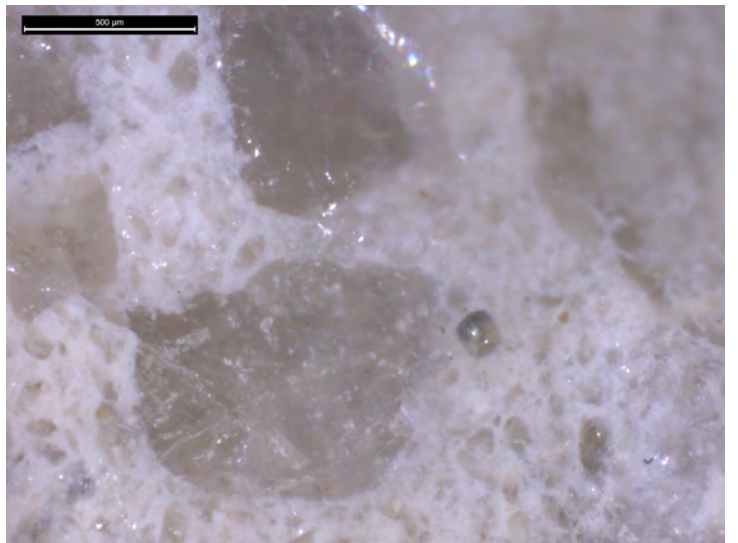
1 - 401A1 / Aspect général



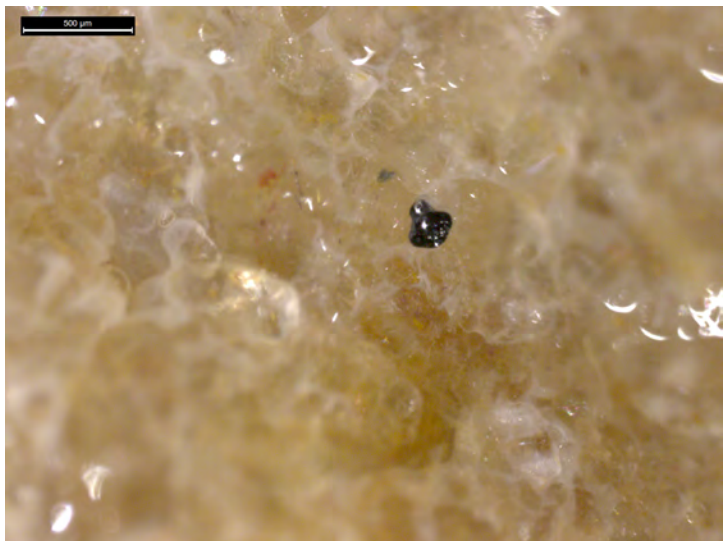
2 - 401A2 / Aspect général



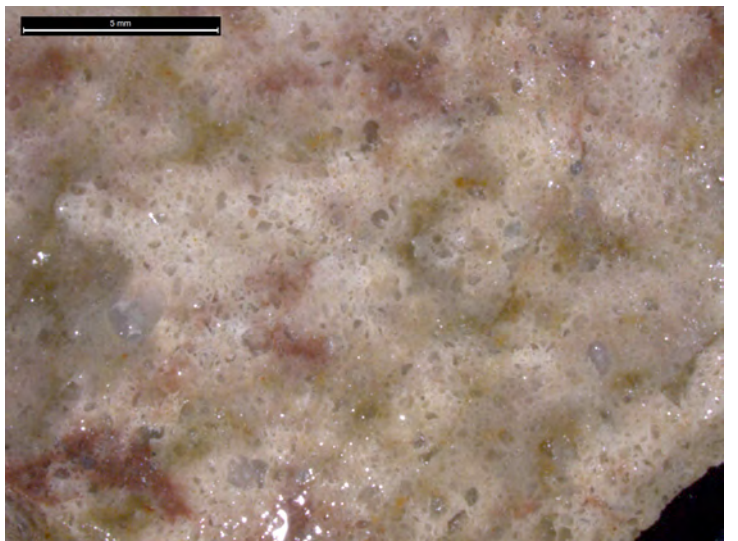
3 - 401A2 / Grain de quartz roulé



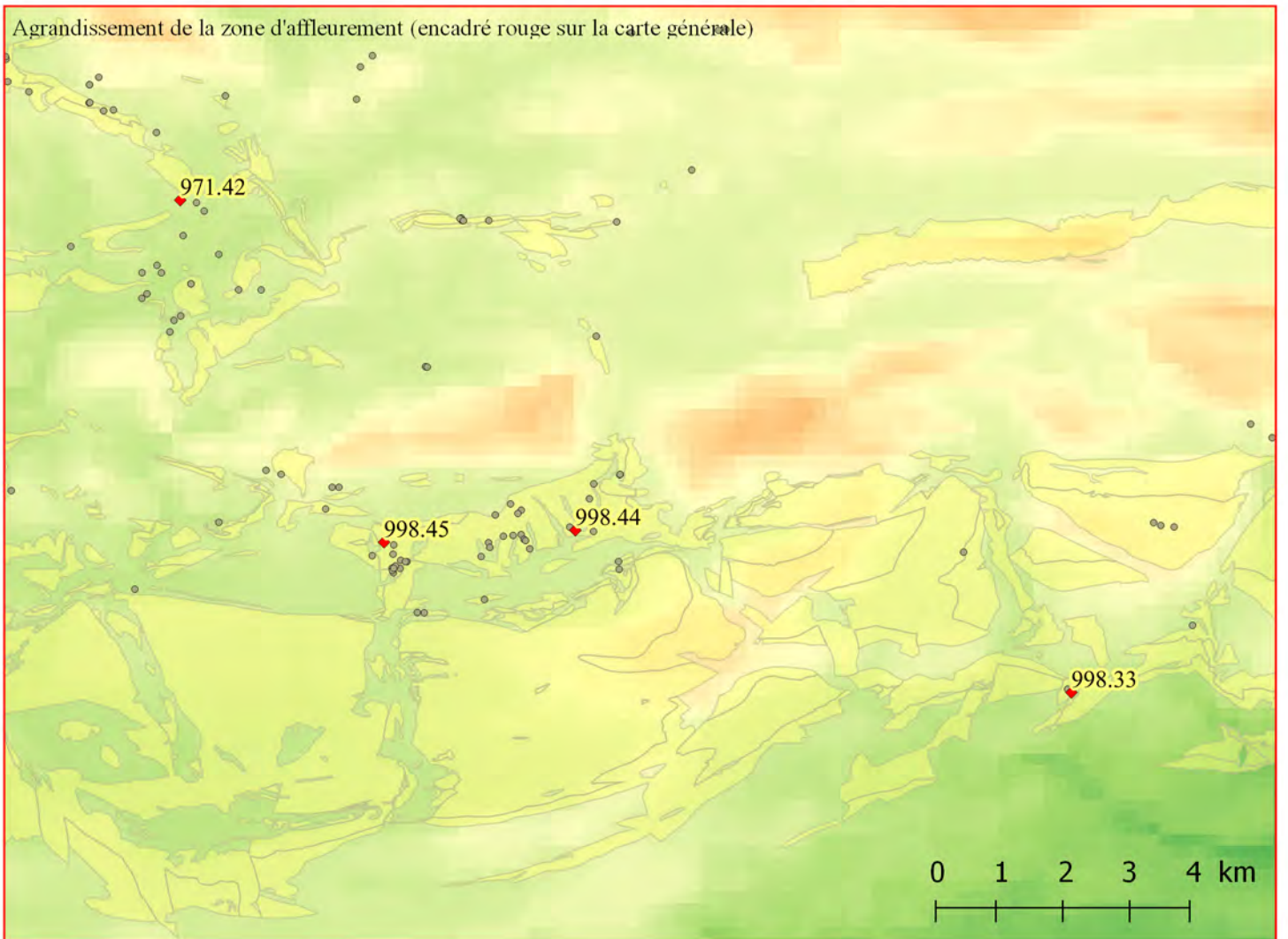
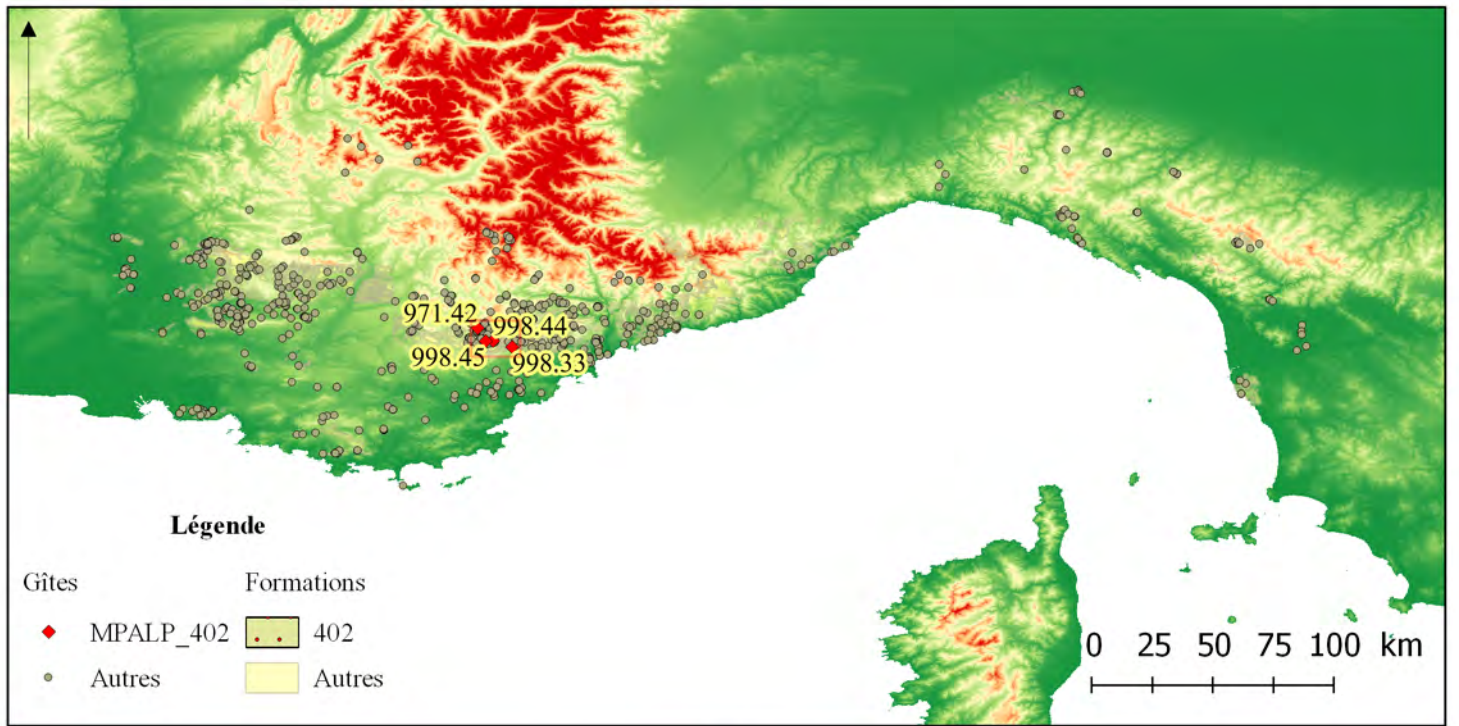
4 - 401A2 / Grain de quartz roulé



5 - 401A2 / Opaque



6 - 401A2 / Aspect général



780 figure 38. Cartographie de la famille MPALP_402 Localisation générale (en haut) ; agrandissement de la zone d'affleurement (en bas).

Famille 402 : Orthoquartzites des sables de Brenon

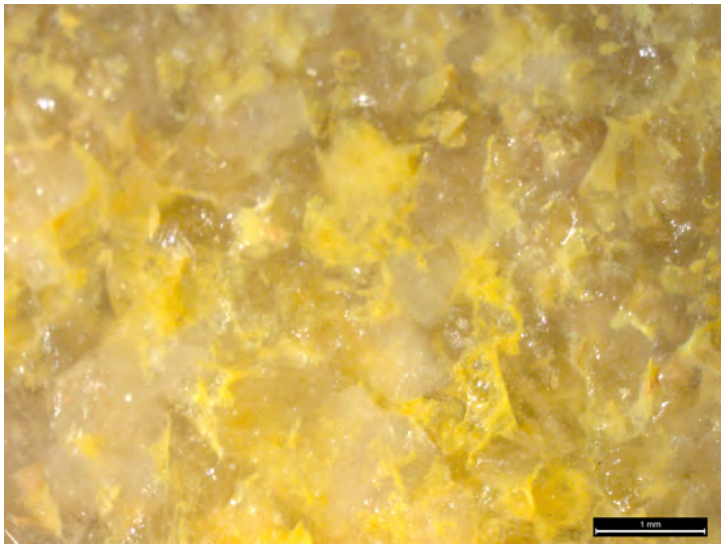
- **Présentation générale**

Les Sables de Brenon du Coniacien (c4s) – feuille 971, formation puissante de moins de 30 mètres, sont des sables jaunes ou blancs comportant des bancs de grès et d'Orthoquartzites. Ces sables, peu étendus en position primaire se retrouvent dans des mégablocs au sein des fossés nord-varois. Selon les conditions locales d'oxydoréduction ces Orthoquartzites apparaissent blanches, jaunes ou rouges. Les Orthoquartzites forment des bancs peu épais (10 à 15 cm), irrégulièrement présents dans la succession des sables, homogènes et peu fracturés, livrant donc des modules importants est bien exploitables. Les même Orthoquartzites sont présentes en position secondaire dans le Stampien continental (g2 - feuille 998 - BRGM, 1966) sous forme de blocs plus ou moins roulés de dimensions variables pouvant atteindre une trentaine de centimètres.

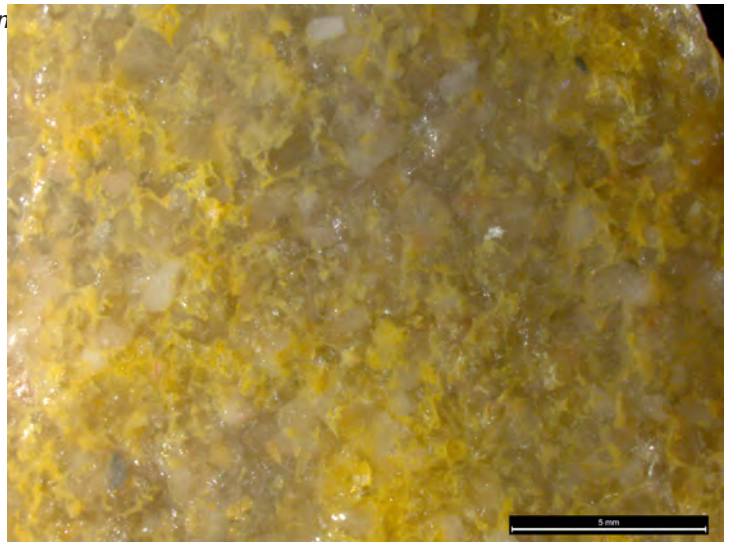
- **Types et sous-type**

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|--|--------------------|----|
| Sous type | 402A1 | AT | | Convergence | 16 |
| Définition | ψ-packstones massifs à quartz bien triés (arénites inframillimétriques) et rares opaques (lutites) noirs et roulés. | | | | |
| Description | Les quartz sont légèrement émoussés. Ces roches ont une coloration irrégulière par taches diffuses : blanches, rouges et jaunes. On remarque de rares quartz fumés et des minéraux blancs de nature indéterminée. | | | | |
| Illustrations | figure 39, page 782 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 971.42 ; 998.44 ; 998.45 | | | | |

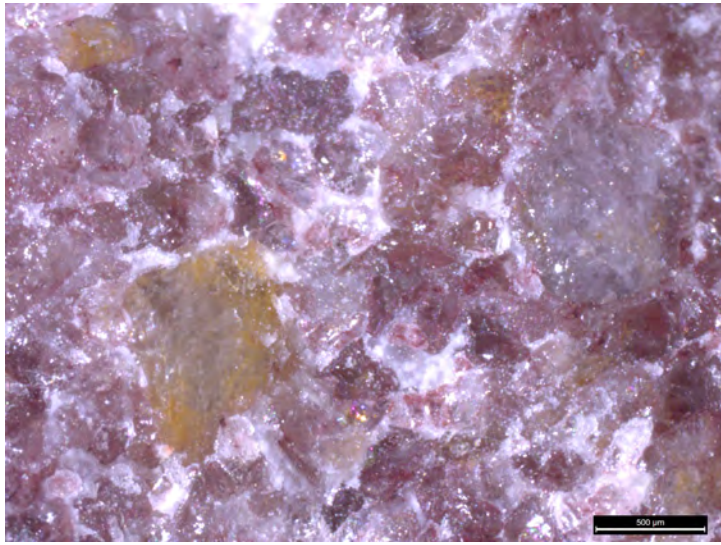
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|--|--------------------|----|
| Sous type | 402A2 | AT | | Convergence | 16 |
| Définition | ψ-packstone massif, mal trié à arénites millimétriques dominantes. | | | | |
| Description | Les grains de quartz appartiennent à des classes diverses comprises entre 100μ et 2mm (quelques rares rudites sont présentes). Le ciment est blanc et homogène, les grains sont jointifs. De très rares opaques très roulés sont associés aux quartz. | | | | |
| Illustrations | figure 40, page 783 : n ^{os} 1-6 | | | | |
| Gîtologie | 971.42 ; 998.44 | | | | |



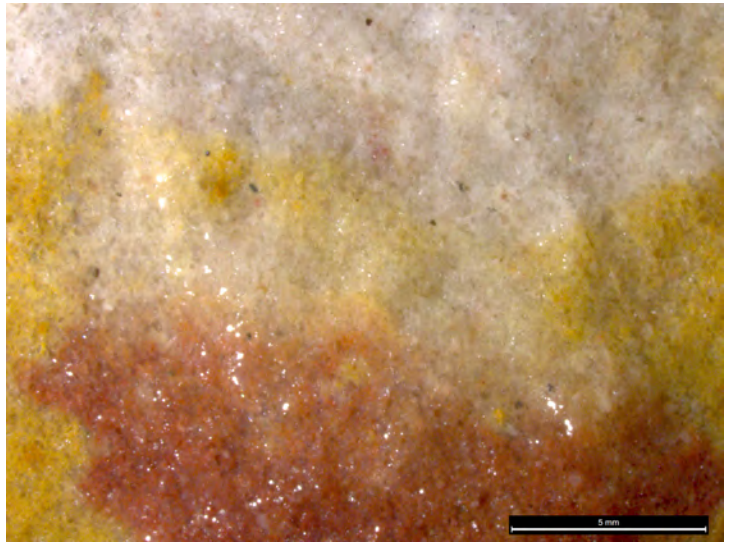
1 - 402A1 / Aspect général



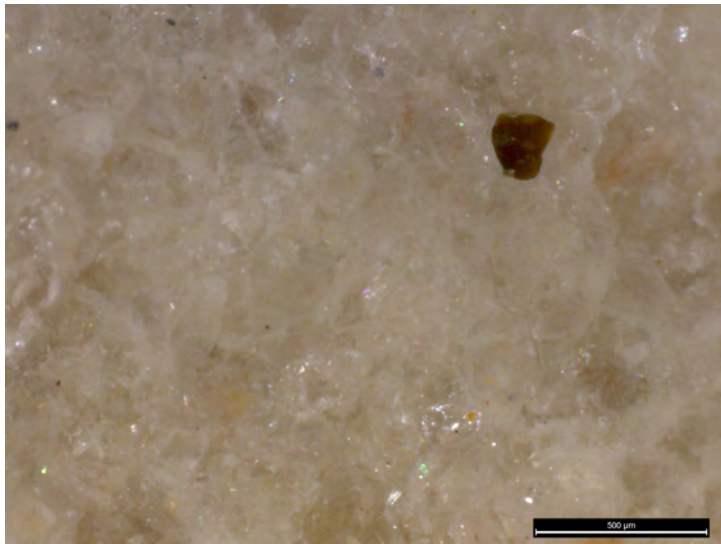
2 - 402A1 / Aspect général



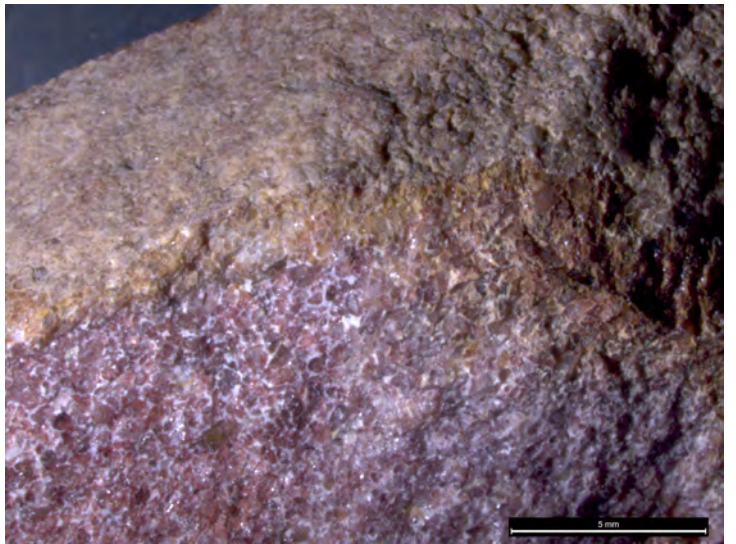
3 - 402A1 / Aspect général



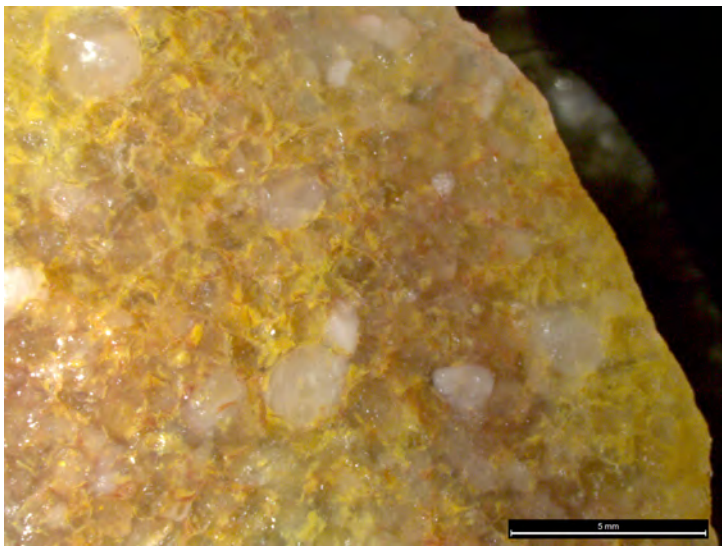
4 - 402A1 / Aspect général, oxydation différenciée



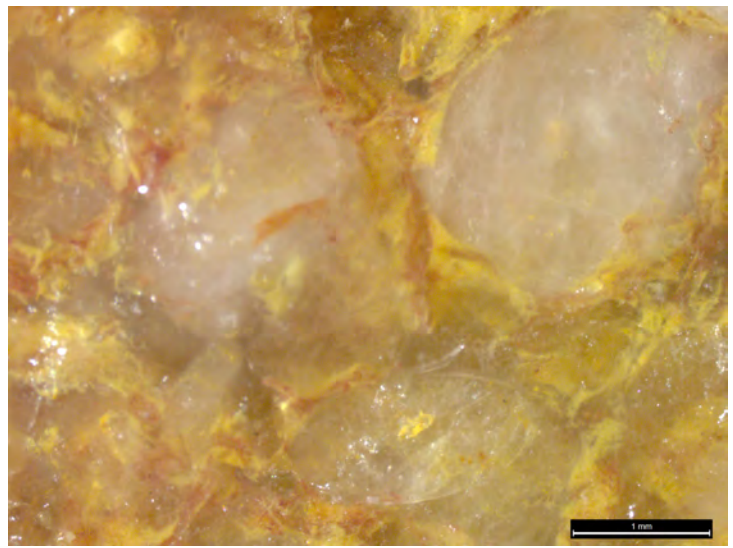
5 - 402A1 / Opaque



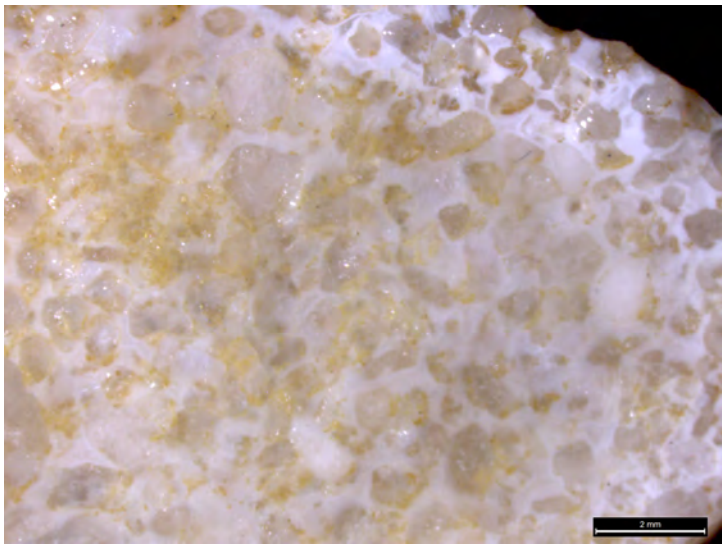
6 - 402A1 / Contact sous-cortical et cortex



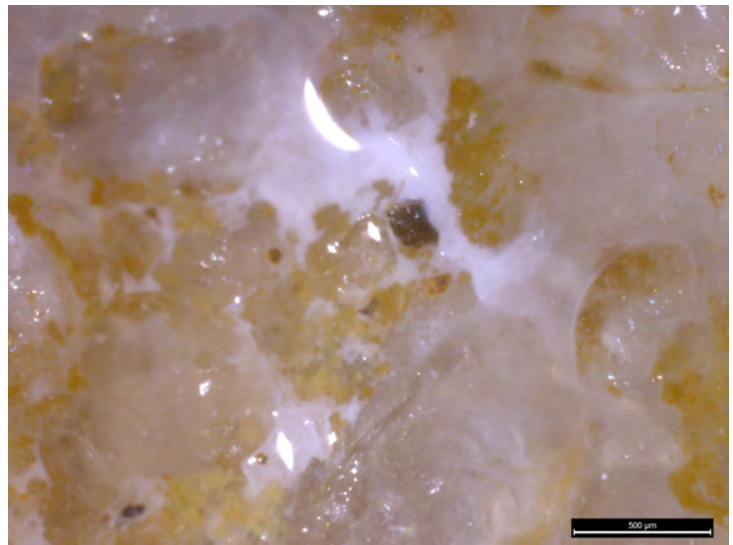
1 - 402A2 / Aspect général



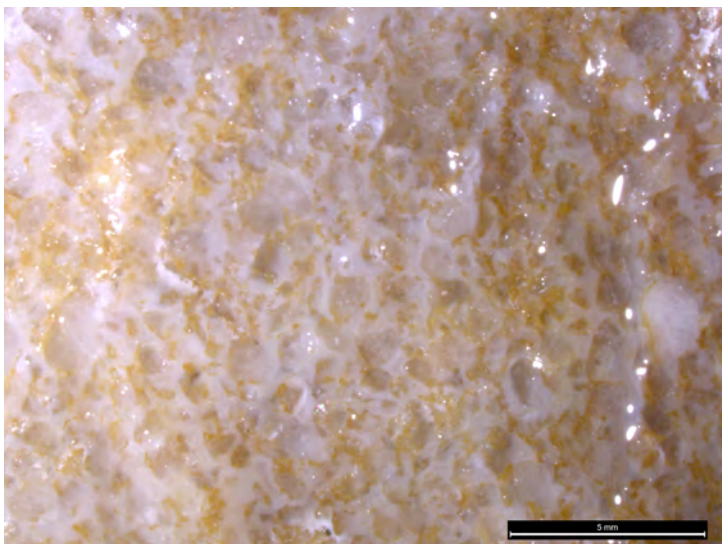
2 - 402A2 / Aspect général



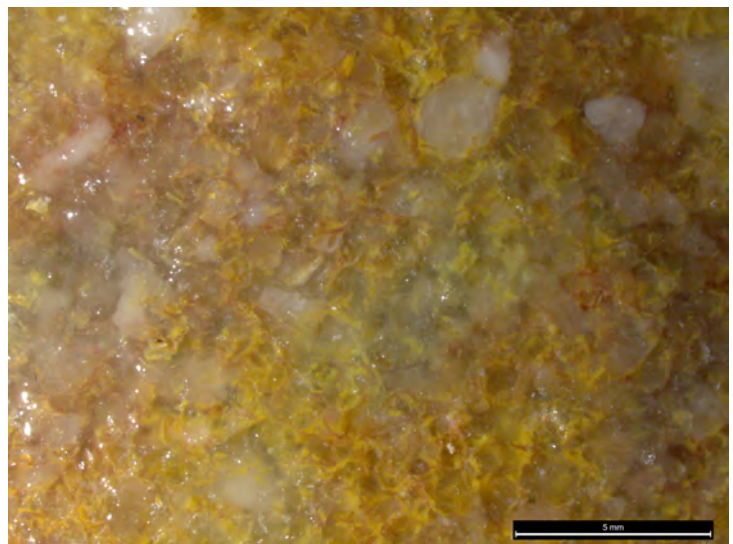
3 - 402A2 / Aspect général



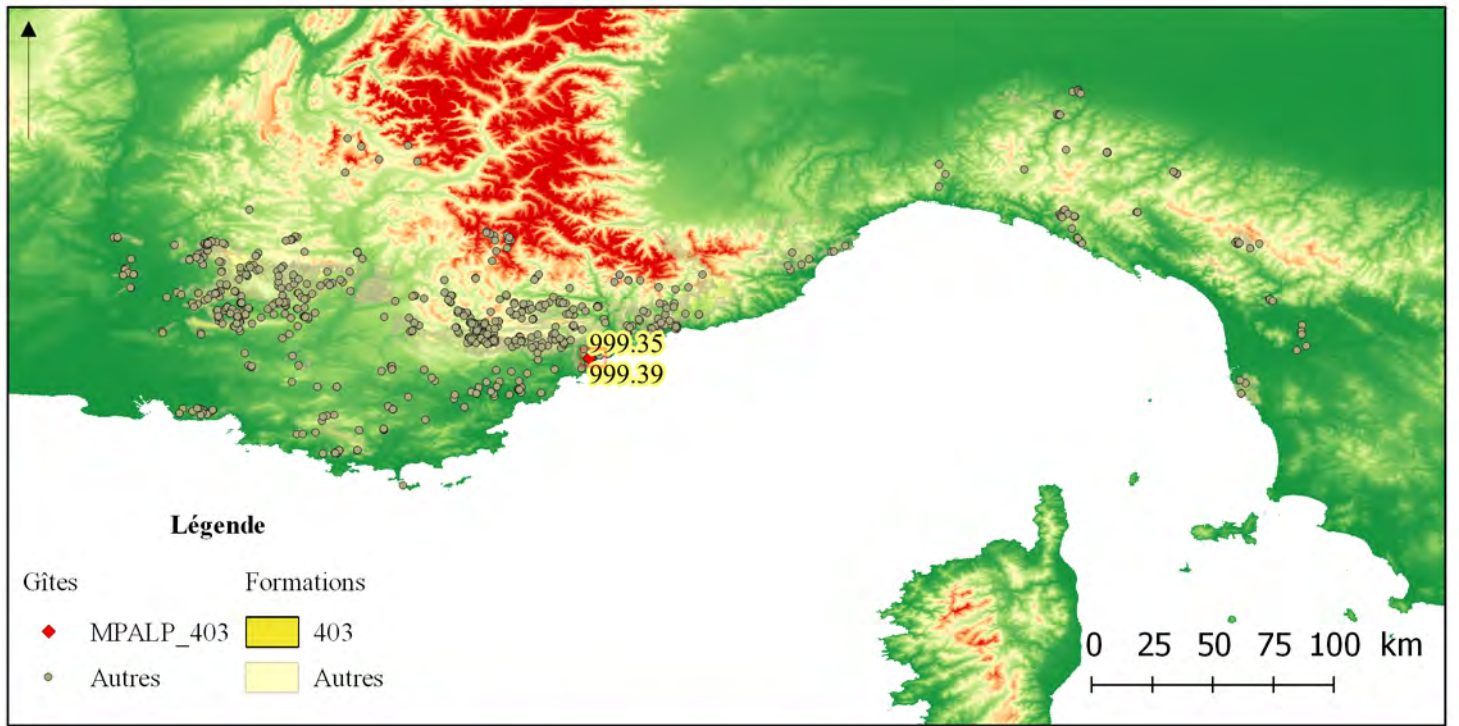
4 - 402A2 / Opaque



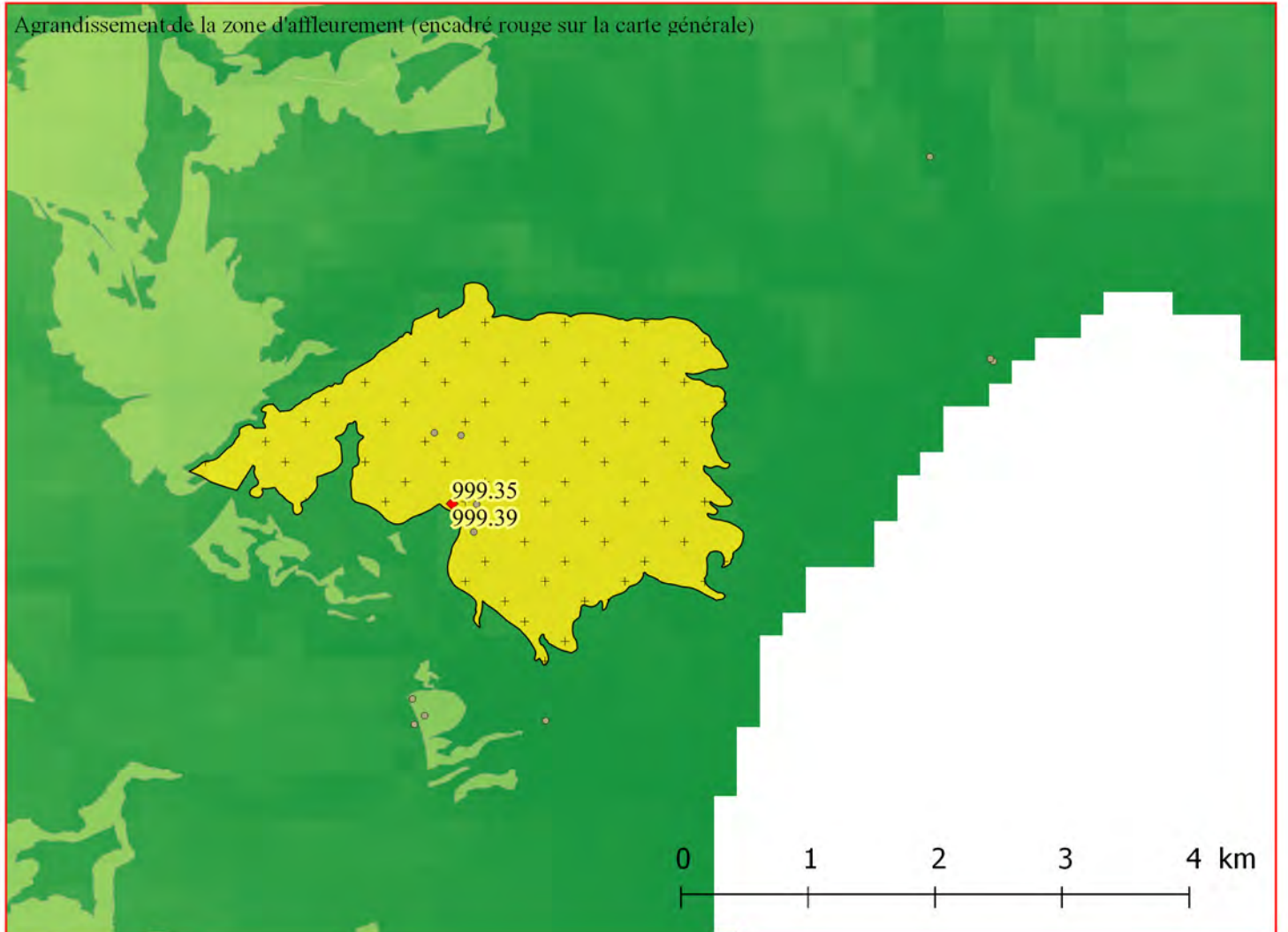
5 - 402A2 / Opaque



6 - 402A2 / Aspect général



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 403 : Volcanisme tertiaire de Biot

- **Présentation générale**

Les **Conglomérats andésitiques** ($m\alpha$) sont des conglomérats stratifiés à éléments volcaniques et galets de calcaires à gangue cinéritique. Ils forment des épandages importants qui se développent autour du volcanisme tertiaire dans les zones de Biot, Antibes, Villeneuve-Loubet et plus discrètement à Roqueforts-les-Pins, à l'est de la Gaude et près de Saint-Vallier-de-Thiery. Ces conglomérats sont datés du Burdigalien basal ou Oligocène. Différentes silicifications sont présentes au sein de cet ensemble volcanique, issus de galet silicifiés secondairement et, plus discrètement, de silicifications propres au volcanisme. Elles sont uniquement connues à Biot.

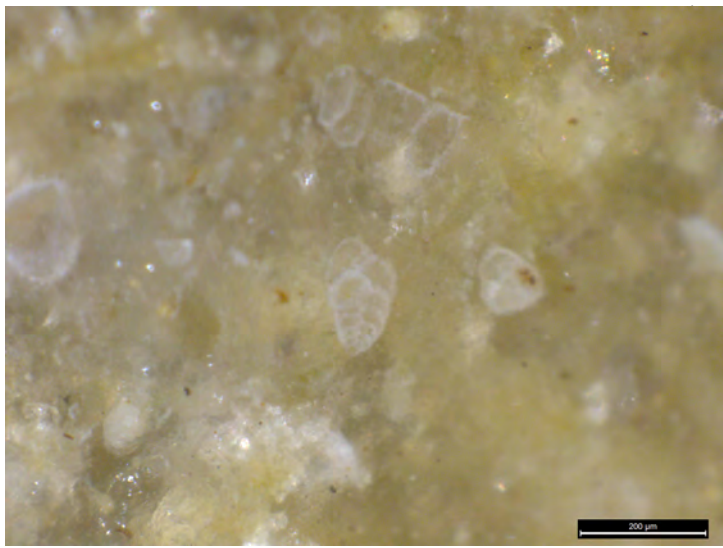
- **Types et sous-type**

Type 403A - Méta-silex

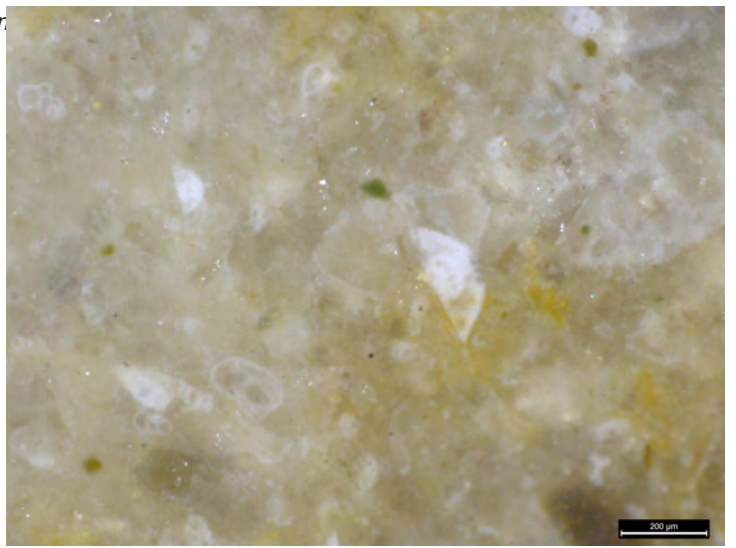
Nous définirons les Méta-silex comme des silicifications formées par contact de galets de roches diverses avec des laves, dans un contexte de métamorphisme de contact.

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 403A1 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ -wackestone massif, microcristallins à bioclastes mal triés. | | | | |
| Description | Les bioclastes, très fragmentés mais assez bien conservés sont diversifiés (fragments divers de coquilles, spicules monoaxones, ostracodes à valves connectées, nombreux foraminifères planctoniques et en particulier hétérohélicidés). Le grain est moyen-grossier, le toucher sec. Les vides de quartz néoformés sont nombreux. Certains bioclastes (rudites) sont visibles à l'œil nu, les plus petits (foraminifères) appartiennent à la classe des lutites. La liaison cortex silex est diffuse. | | | | |
| Illustrations | figure 42, page 786 : n ^{os} 1-3 | | | | |
| Gîtologie | 999.35 | | | | |

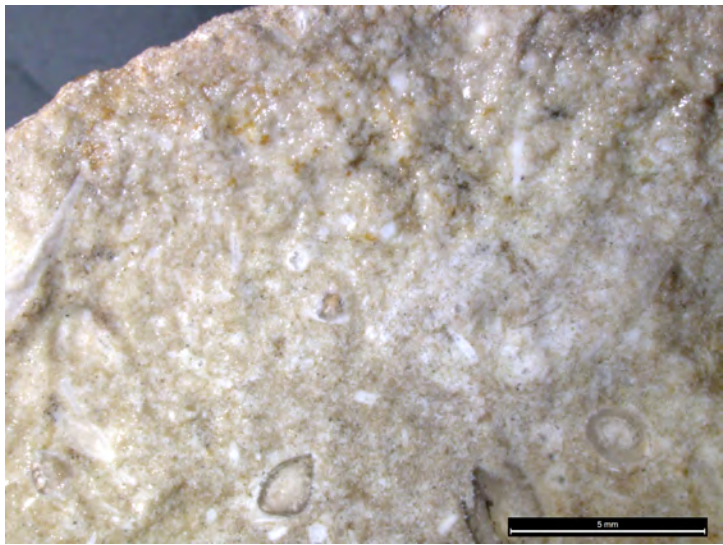
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 403A2 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | ψ -mudstone massif, microcristallin. | | | | |
| Description | Fractures en réseau polyédrique parfois visibles dans les blocs. Présence de rares opaques de la classe des lutites. | | | | |
| Illustrations | figure 42, page 786 : n ^{os} 4-5 | | | | |
| Gîtologie | 999.35 | | | | |



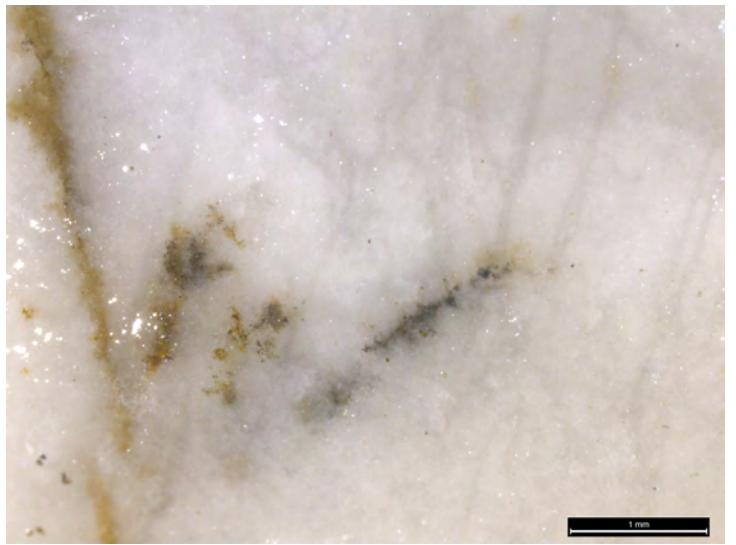
1 - 403A1 / Foraminifères planctoniques



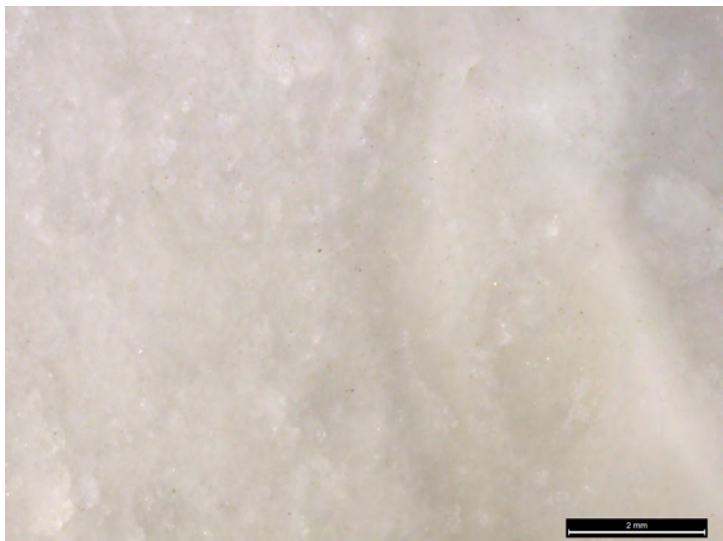
2 - 403A1 / Foraminifères planctoniques et Glauconie



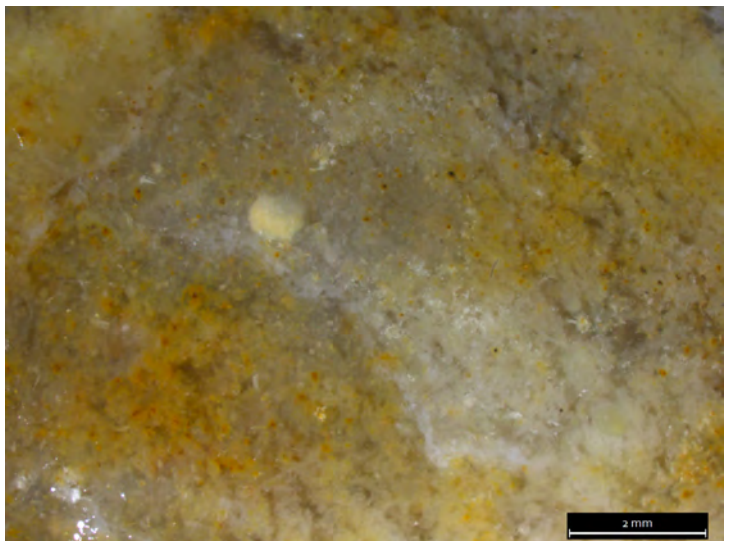
3 - 403A1 / Cortex et bioclastes



4 - 403A2 / Matière organique



5 - 403A2 / Aspect général



6 - 403A3 / Aspect général

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 403A3 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-wackestone massif, microcristallin à bioclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Les bioclastes (fragments de tiges) et les intraclastes (pelloïdes) sont abondants et très altérés. Matériau probablement d'origine laguno-lacustre. Silex gris jaune, semi translucide, sec à cassure rugueuse. | | | | |
| Illustrations | figure 42, page 786 : n° 6 | | | | |
| Gîtologie | 999.35 | | | | |

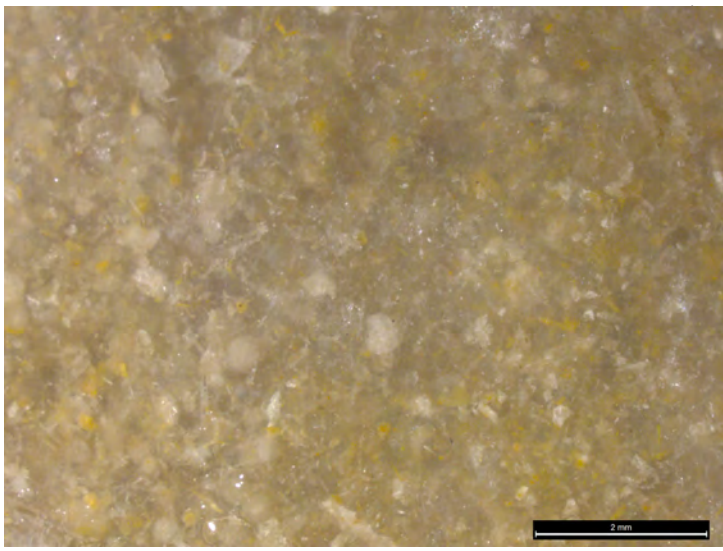
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 403A4 | AT | 1 | Convergence | |
| Définition | | | | | |
| Description | Silicification particulière, difficile à décrire formée de grands cristaux qui donnent une texture irrégulière au matériau (microcristallin). Le matériau est blanc, coloré en noir par de nombreuses imprégnations dont la nature est difficile à déterminer. | | | | |
| Illustrations | | | | | |
| Gîtologie | 999.35 | | | | |

Type 403B – Métaquartzites

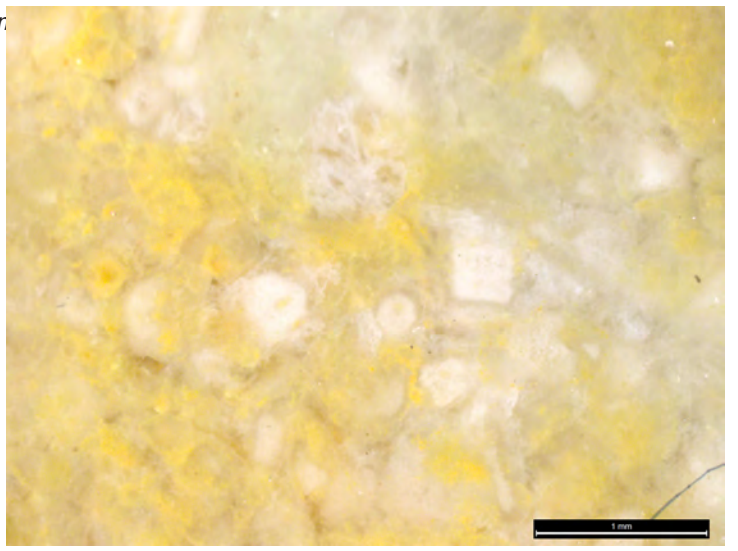
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 403B1 | AT | 2 | Convergence | |
| Définition | ψ-packstone massif, cryptocristallin à intraclastes moyennement triés. | | | | |
| Description | Les grains appartiennent aux classes des arénites inframillimétriques et millimétriques. Ce sont avant tout des pelloïdes, accompagnés de quartz et de grains blancs très roulés (fragments de bioclastes ?). Parmi les bioclastes on notera des fragments de tiges divers. Probablement un grès bioclastique métamorphisé. Certains ooïdes sont à la limite des oolithes mais n'ont pas de vraie structure interne. Pour certains échantillons, la métamorphisation est plus avancée et provoque une disparition progressive des limites de grains et une augmentation nette de la part de la matrice siliceuse. | | | | |
| Illustrations | figure 43, page 788 : n°s 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 999.35 | | | | |

Type 403C – Agate

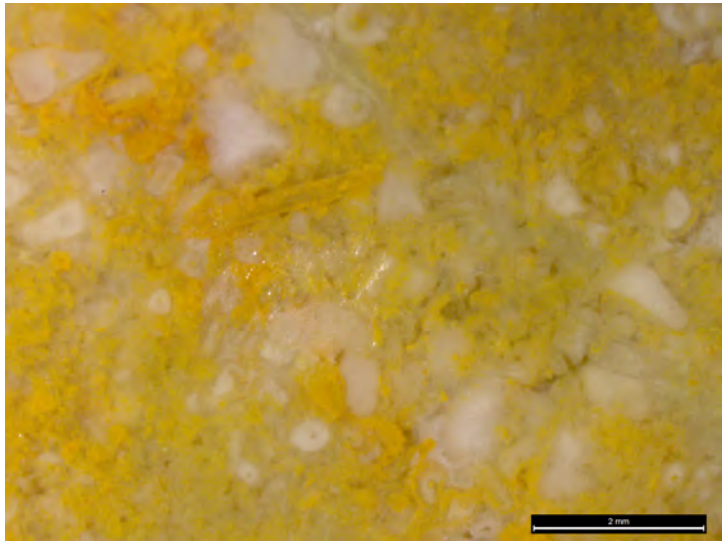
| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|--------------------|--|
| Sous type | 403C1 | AT | 0 | Convergence | |
| Définition | Texture vitreuse | | | | |
| Description | Zoné. La silice, néoformé contient différents cristaux indéscriptible à notre échelle d'analyse. Ces matériaux sont inexploitable | | | | |
| Illustrations | figure 43, page 788 : n°s 5-6 | | | | |
| Gîtologie | 999.39 | | | | |



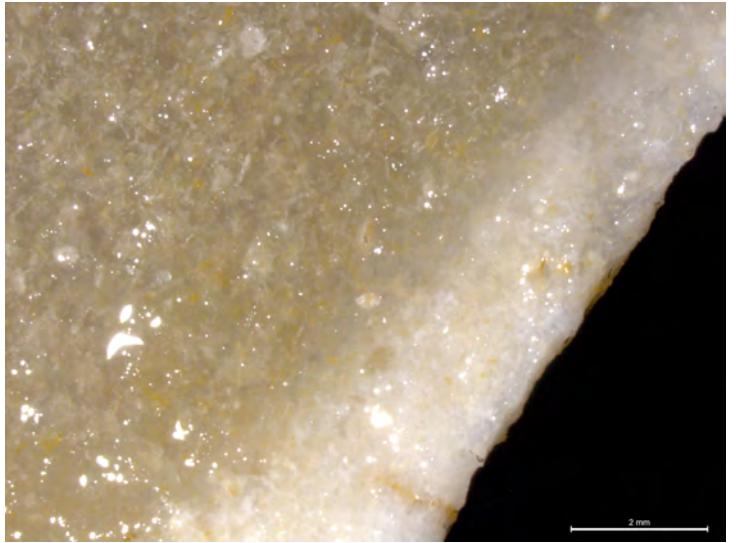
1 - 403B1 / Aspect général



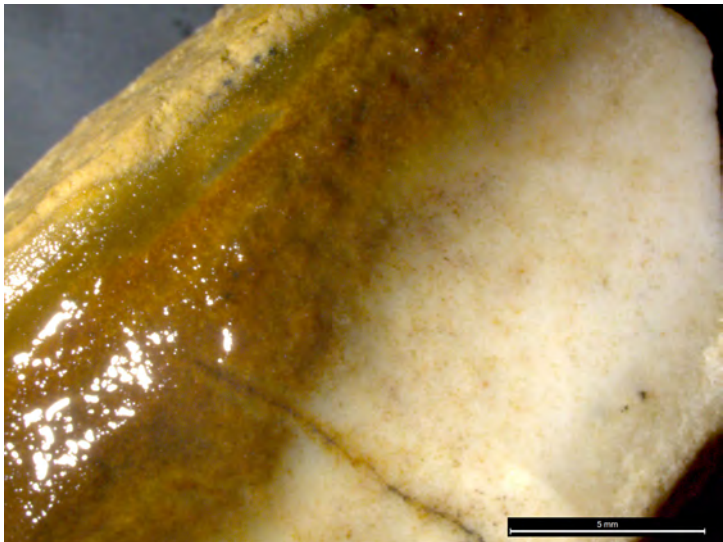
2 - 403B1 / Quartz et bioclastes



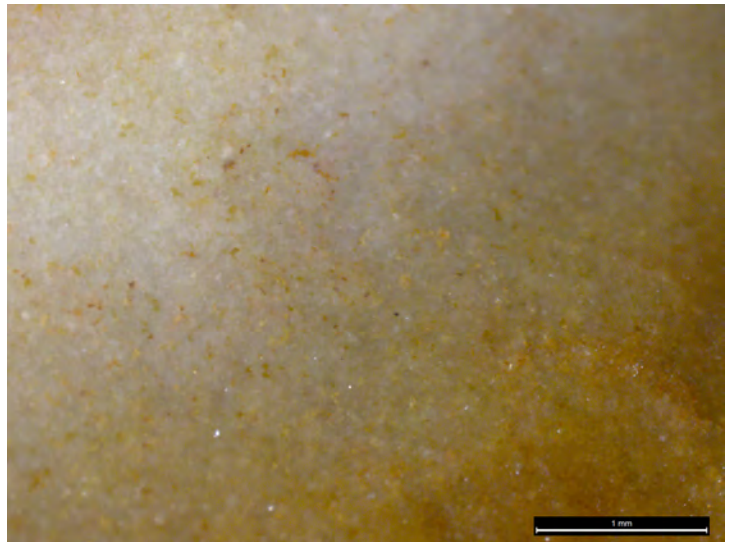
3 - 403B1 / Quartz roulés et bioclastes



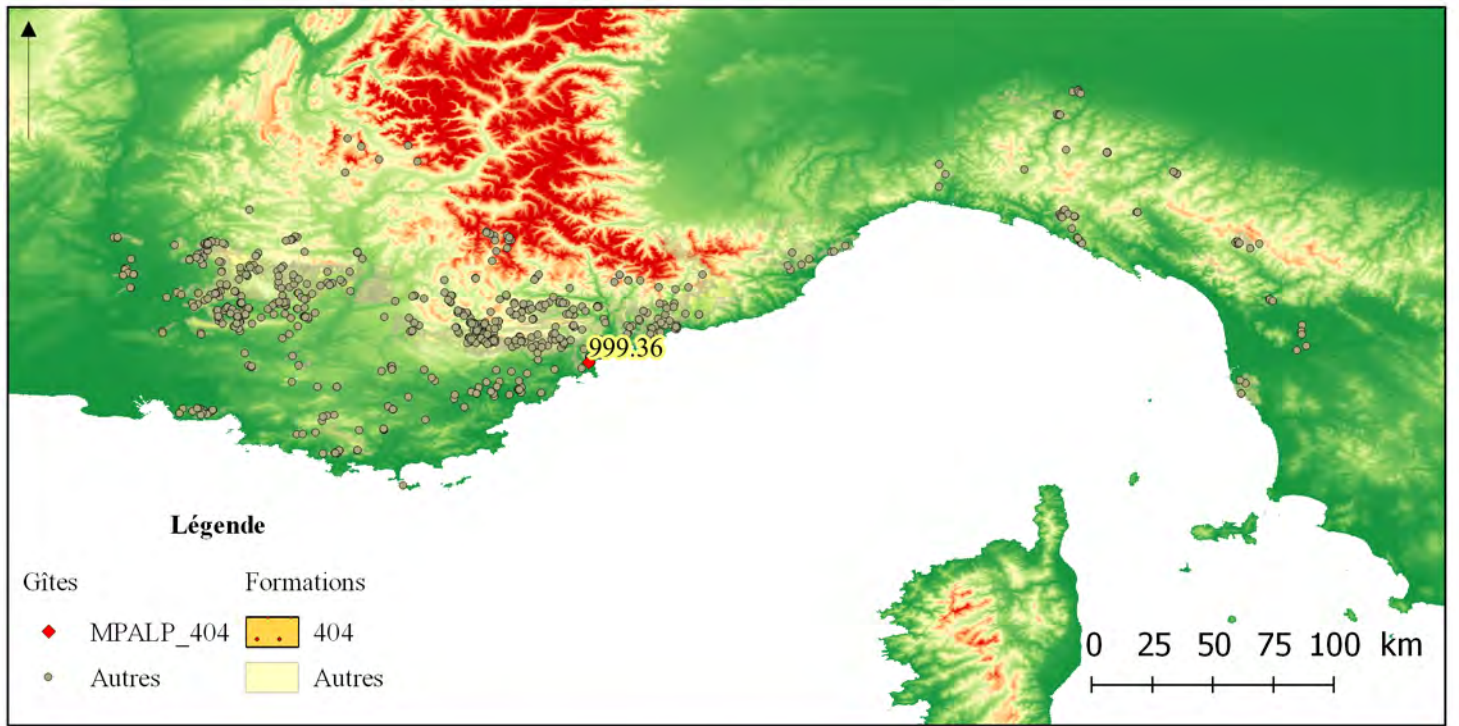
4 - 403B1 / Aspect sous-cortical



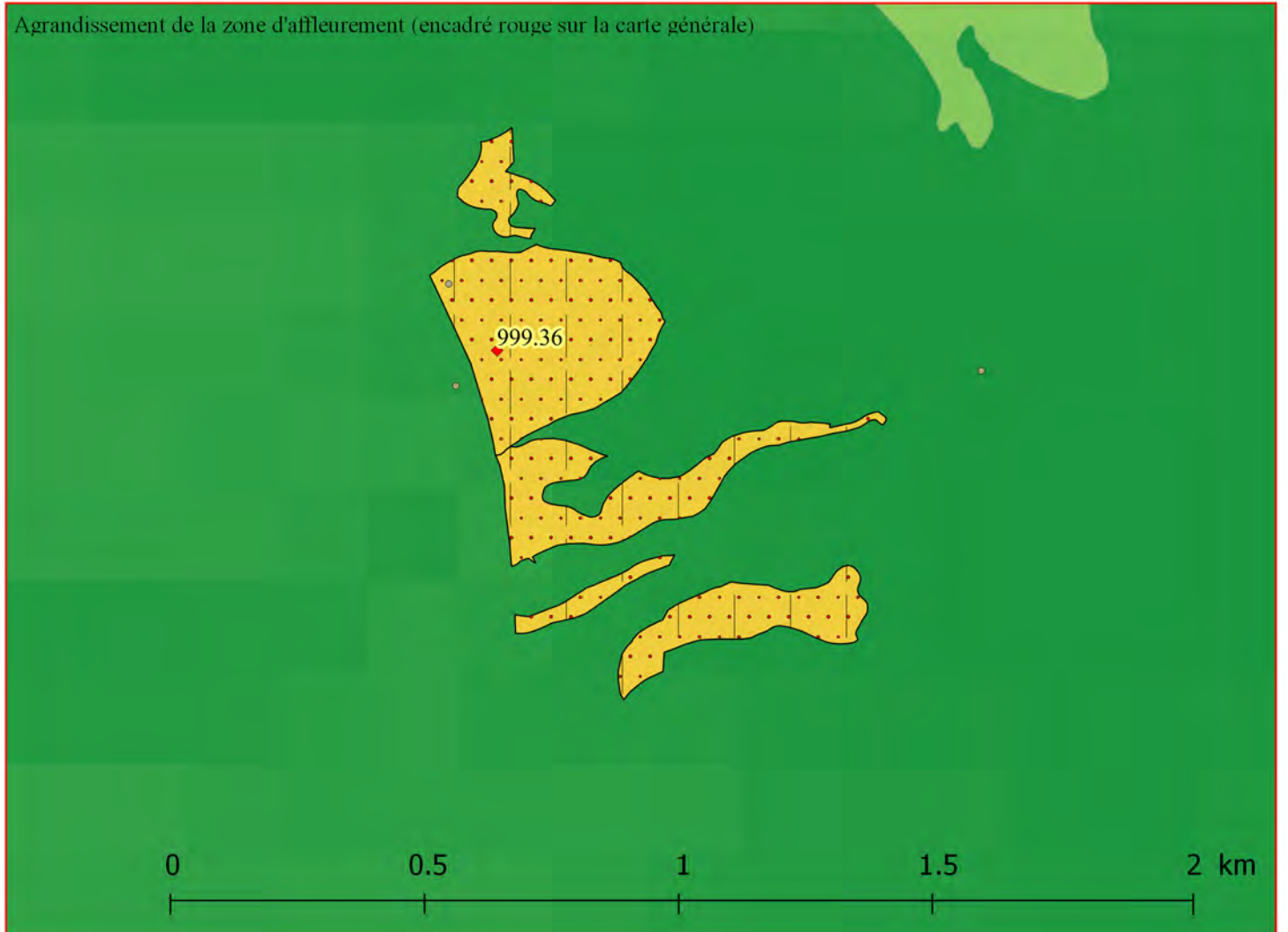
5 - 403C1 / Aspect général



6 - 403C1 / Aspect général



Agrandissement de la zone d'affleurement (encadré rouge sur la carte générale)



Famille 404 : Orthoquartzites de Biot

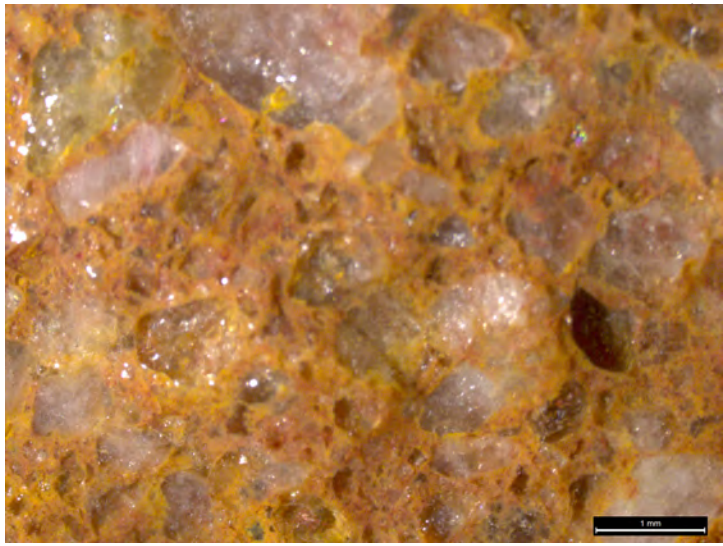
- **Présentation générale**

Les **Sables bariolés de l'Éocène inférieur** (e3-1 – feuille 999) déjà évoqués pour les silex qu'ils livrent (*MPALP_311*) contiennent également des Orthoquartzites disponibles sous forme de galets roulés.

- **Types et sous-type**

Type 404A – ψ -wackestone

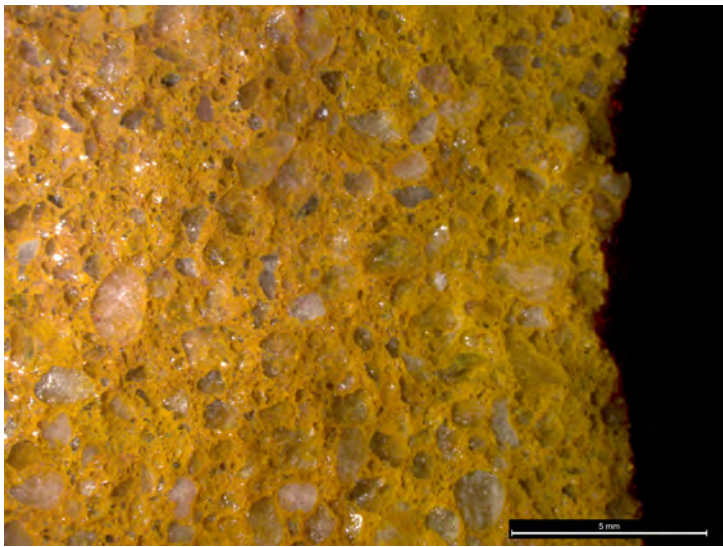
| | | | | | |
|----------------------|--|-----------|--|--------------------|----|
| Sous type | 404A1 | AT | | Convergence | 16 |
| Définition | ψ -wackestone massif, microcristallin à intraclastes mal triés. | | | | |
| Description | Les grains de quartz hétérométriques (arénites inframillimétriques, millimétriques et rudites) sont roulés mais conservent encore des angles peu marqués. La matrice est orangée et les grains sont jointifs, la fracture ne se propage pas à l'intérieur des grains. Aucun autre élément n'est discernable. | | | | |
| Illustrations | figure 45, page 792 : n ^{os} 1-4 | | | | |
| Gîtologie | 999.36 | | | | |



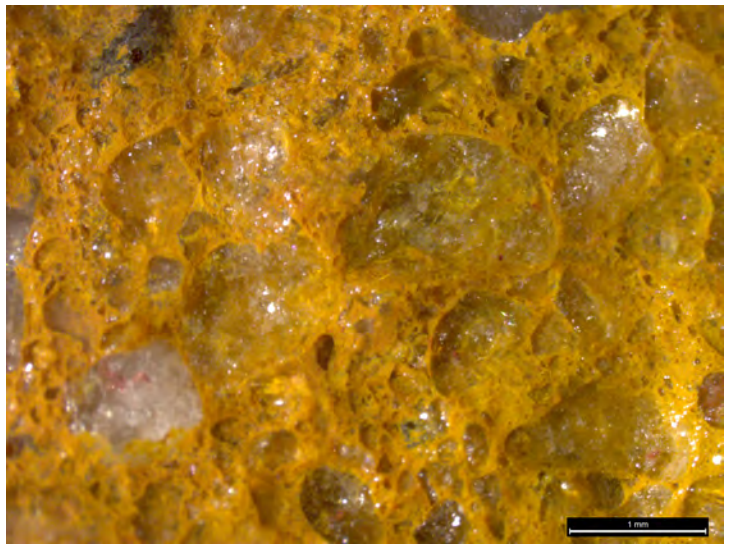
1 - 404A1 / Quartz moyennement roulés



2 - 404A1 / Quartz moyennement roulés



3 - 404A1 / Aspect général



4 - 404A1 / Quartz moyennement roulés

5. Descriptions des groupes de convergences et critères de différenciation

Convergence 1. Radiolarites rouges

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 101A1 ; 101A2 ; 101B1 ; 107B1 ; 108A1 ; 108A2 ; 110B1 ; 110B2 ; 101B5 |
| Critères de distinction | <p>Les radiolarites sont des roches relativement peu contrastées et les convergences sont nombreuses.</p> <p>L'un des principaux problèmes de convergence concerne les deux sous-types 101B1 et 101A1. A l'œil, l'aspect entre ces deux sous-type est différent : 101A1 est opaque, à toucher plus sec et avec des teintes plus briques. 101B1 est plus vitreux (toucher plus gras, fracture plus lisse, légèrement translucide) et prend des colorations plus sombre (bordeaux / lie de vin). La distinction mésoscopique est plus évidente, elle s'appuie principalement sur la proportion de radiolaire conservés : 101A1 est un ψ-mudstone ou les radiolaires sont presque absents alors que 101B1 est un ψ-wackestone ou les radiolaires sont abondants, plus ou moins bien conservés (parfois à test blanc, plus souvent en fantômes sombres dans la matrice).</p> <p>101A2 se caractérise par une plus grande importance du détritisme et une coloration violacée qui sans être un critère décisif peut fournir un indice utile.</p> <p>Au sein du type 101B, de fortes convergences existent entre les différents sous-types. Le sous-type 101B2 se distingue par la gîtologie (nodules dans un cas, strates dans l'autre) et par la présence de zonations colorées (noirs et jaunes). Le sous-type 101B3, se distingue par la présence d'abondantes veines blanches. Enfin 101B5 se caractérise par la texture mixte et l'absence de radiolaires.</p> <p>107B1, se différencie des autres sous-types par la présence de petits amas de cristaux noirs et par la rareté et l'altération importante des radiolaires.</p> <p>108A1 se caractérise par rapports aux autres radiolarites rouges par des taches / zones grises et vertes et par la présence de petits amas de pelloïdes. Les radiolaires y sont particulièrement abondants et leur répartition est hétérogène.</p> <p>108A2 et 110A2 sont partage un aspect très particulier qui les distingue des autres sous-types mais tend à rendre difficile la distinction entre eux. Les critères de différenciations existent cependant : 110B2 est principalement composé de radiolaires, l'aspect reste homogène, la fracture est nettement chagrinée et la roche contient de rares amas de pelloïdes. 108A2 ne possède pas ces caractères mais contient de petits clastes indéterminés.</p> <p>Enfin, les deux sous-type de la Scaglia Toscana (110B1 et 110B2) sont particularisés par la présence d'abondants radiolaires relativement bien conservés (généralement en fantômes, plus rarement en tests blancs) et surtout par la présence de cristaux rhomboédriques altérés formant des vides et d'amas de cristaux gris brillants.</p> |

Convergence 2. Radiolarites vertes / sombres et silex apparentés

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 101B4 ; 103A1 ; 103A2 ; 103B1 ; 107A1 ; 107A2 ; 107A3 ; 107B2 ; 108B1 ; 108B2 |
| Critères de distinction | <p>Comme les radiolarites rouges, les aspects sombres, verts, gris ou noirs, présentent une homogénéité importante. Ces roches sans détritisme, formées essentiellement de radiolaires restent difficiles à caractériser. Cependant, des différences dans la cristallisation de la matrice, dans la conservation des radiolaires et dans la présence de différents minéraux hérités ou authigènes permettent de distinguer différents sous-type avec plus ou moins de facilité.</p> <p>101B4 est un ψ-wackestone cryptocristallin, hétérogène d'aspect (variations de couleur, d'opacité, d'éclat...). Il contient des pelloïdes et des gravelles très altérées</p> <p>Les différents sous-types de la famille 103 ne sont pas des radiolarites. Mais ces silex dont la nature est encore mal comprise présentent une forte convergence d'aspect avec les radiolarites sombres. La distinction est cependant aisée à opérer puisque ces silex, formés à partir de roches carbonatées (dolomies) contiennent des éléments détritiques hérités absents des radiolarites sombres. Le détritisme de 103A1 et 103A2 est particulièrement fin. Il est exclusivement formé de petits grains blancs indéterminables. On n'y distingue aucun radiolaire. 103B1 se distingue nettement par la présence de grands bioclastes très altérés.</p> <p>107A1 se différencie par la présence d'amas importants (souvent en lits) de cristaux noirs (pyrite ?) qui sont associés à des éléments floconneux. 107A2 présente les mêmes accumulations de cristaux noirs et se distingue du précédent par les variations de couleur (vert / rouge / gris). Le sous-type 107A3 se distingue aisément par son homogénéité, une texture d. ψ-mudstone et l'absence de détritisme minéral ainsi que par sa matrice très homogène à fantômes éventuels de radiolaires</p> <p>108B1 se reconnaît notamment à la présence d'abondants radiolaires ainsi qu'à une coloration homogène. 108A2 et 101B4 présentent une convergence d'aspect particulière puisqu'ils partagent l'association de zones rouges et de zones grises. La différence est cependant facile à opérer sur la base de la texture f. - 108B2 est un microcristallin, 101B4 un cryptocristallin – et de différences d'aspect : les teintes sont plus claires pour 108A1, ou les aspects de radiolarites (rouges) dominant sur des zones grises, claires à éléments floconneux.</p> |

Convergence 3. Mudstones gris

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 102A1 ; 102A2 ; 102A3 ; 102B1 ; 107A1 ; 107B1 ; 110A2 ; 209A1 ; 209A2 ; 203A1 ; 303A2 ; 307A1 ; 308A1 |
| Critères de distinction | <p>Au sein d'une importante diversité de silex gris ψ-mudstones à ψ-wackestones, nous distinguerons trois groupes. Les premiers sont les plus évidents à isoler, ce sont les silex gris à radiolaires italiens. Les deux autres groupes, à bioclastes respectivement marins et lacustres sont liés aux affleurements provençaux.</p> <p>Les silex à radiolaires :</p> <p>102A1 se caractérise bien par sa matrice homogène et la densité importante de radiolaires relativement bien conservés formant des points blancs. Tout en partageant ce caractère, 102A2 se différencie par la présence de taches rosée/rouges plus ou moins étendues. De la même manière, 102A3 se distingue par l'association de la zonation et des microfractures qui lui confère un aspect particulier. 102B1 conservent le même type de radiolaires que les sous-types précédent mais il se distingue par leur densité plus importante (ψ-wackestone dense).</p> <p>107A1 se distingue aisément par sa texture <i>f.</i> microcristallin, sa texture <i>d.</i> ψ-mudstone et un aspect semi-translucide. Les clastes <i>y</i> sont rares, très altérés et la présence de cristaux noirs en lits et en amas constitue un critère de distinction. Les mêmes éléments distinguent 107B1 qui est en revanche un ψ-wackestone.</p> <p>110A2 se singularise par la rareté et l'altération importante des radiolaires ainsi que par la fracture chagrinée qui marque la plupart des sous-types de la Scaglia Toscana.</p> <p>Silex à bioclastes marins :</p> <p>203A1 à une texture mixte et contient de nombreux bioclastes, en particulier des Orbitolines, associés à des quartz détritiques, ainsi qu'à de rares grains de glauconie.</p> <p>209A1 et 209A2 se distinguent bien par la nature variée des bioclastes (fragments de coquilles, Calpionelles, Bryozoaires...).</p> <p>Silex à bioclastes lacustres :</p> <p>Les silex sannoisiens 303A2 sont caractérisés par l'absence de bioclastes.</p> <p>307A1, malgré des convergences d'aspect se distingue sur la caractérisation des bioclastes (charophytes notamment), la présence d'un litage et l'existence de zones rouges.</p> <p>Les silex de sous-type 308A1 peut être reconnu aux éléments diffus d'origine souvent indéterminable, qui forment l'essentiel du contenu détritique.</p> |

Convergence 4. Silex blonds

| | |
|--------------------------------|--|
| Sous-type concernés | 102A5 ; 201A1 ; 201A2 ; 201A3 ; 201B1 ; 301C1 |
| Critères de distinction | <p>Au sein de ces silex blonds souvent de très bonne qualité, les convergences, importantes à l'œil nu, sont presque évidentes à résoudre à la binoculaire.</p> <p>Les silex de sous-type 102A5 se distinguent très bien des autres par la présence de radiolaires en lits plus ou moins denses.</p> <p>Entre les différents sous-types du type 201A, les convergences sont évidemment fortes, la distinction ne pouvant être réalisée que par le décompte des quartz détritiques. En revanche, par rapport aux autres silex blonds, ces sous-types se distinguent bien par la présence de spicules, quartz et pelloïdes. L'association des caractères ψ-mudstone et mixte est également un élément de reconnaissance fort.</p> <p>201B1 se distingue par son détritisme dominé par de grands fragments de bioclastes marins.</p> <p>301A2 est un cryptocristallin à bioclastes, mudstone à rares charophytes. Le litage diffus de ce matériau (pas toujours visible) est également un critère de distinction.</p> <p>301C1 se distingue aisément par sa texture ψ-packstone et la présence de bioclastes lacustres.</p> |

Convergence 5. Mudstones noirs

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 103A2 ; 109B1 ; 201A4 ; 204A1 ; 205A1 ; 205A3 ; 206A1 ; 206A2 ; 302A1 ; 302A2 ; 308B4 |
| Critères de distinction | <p>Un ensemble de silex d'origines sédimentaires très différentes, partagent une texture ψ-mudstone, parfois ψ-wackestone, et surtout une coloration noires plus ou moins homogène. Cette unité de couleur peut favoriser des confusions même si dans la majorité des cas, l'existence d'importantes différences entre ces sous-types permet d'opérer une distinction.</p> <p>103A2 se différencie par l'absence presque totale d'éléments détritiques. Sa cristallisation irrégulière entraînant une fracture souvent esquilleuse l'isole de manière évidente au sein de ce groupe.</p> <p>109B1 se différencie des autres par la présence de pyrite authigènes dans une matrice totalement vide d'éléments détritiques.</p> <p>201A4 est facilement reconnaissable par la présence régulière de spicules monoaxones, d'oxydes et de taches blanchâtres (zone d'accumulation de la MO). La coloration de ces silex étant secondaire, des défauts de coloration laissent apparaître des zones blondes ou translucides résiduelles. La zonation sous corticale et le cortex très particulier de ce sous-type sont souvent de bons indices.</p> <p>Les sous-types du type 205A se singularisent par la présence de pyrite authigène (qu'ils partagent donc avec 109B1) associée avec une texture ψ-wackestone et un détritisme dominé par des pelloïdes.</p> <p>204A1 se différencie par la présence d'Orbitolines plus ou moins bien conservés et par celles de rares spicules. Par rapports aux silex provençaux ce sous-type est particulièrement fin et homogènes, de même qu'il est pauvre en quartz détritiques. Par rapport à 103A2 il contient plus d'éléments détritiques et sa matrice a une cristallisation plus homogène.</p> <p>La présence dans 206A1 et 206A2 d'un détritisme marqué, riche en pellets, quartz, Orbitolinidées et spicules les différencie de la plupart des autres sous-types. Les silex de la famille 206 sont également marqués par la présence de rares opaques noirs indéterminés et de fragments de tests de petits bioclastes (ostracodes) ou de bioclastes de plus grandes dimensions fragmentés. L'aspect de ces sous-types est également différent et permet d'appuyer la différenciation.</p> <p>302A1 est massif, parcouru de fractures, de coloration noire diffuse (pas de «grains» noirs identifiables à la binoculaire) et irrégulière (zones noires et zones transparentes). De plus, des éléments bioclastiques (gastéropodes, algues) peuvent parfois y être reconnus même s'ils restent rares.</p> <p>Les silex de sous-type 302A2 sont caractérisés par une structure microlitée et une texture ψ-wackestone cryptocristallin à pellets.</p> <p>308B4 est un ψ-wackestone à bioclastes lacustres abondants.</p> |

Convergence 6. Silex gris bioclastiques

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 201B2 ; 201B5 ; 203A1 ; 209A1 ; 209A2 ; 209B1 ; 209B2 ; 209B3 ; 303A2 ; 306B1 |
| Critères de distinction | <p>Ces silex gris contenant des bioclastes plus ou moins abondants, plus ou moins bien conservés, mais souvent bien identifiables présente d'importante convergence qui sont aisément résolue par la description de la nature des bioclastes.</p> <p>Le sous-type 201B2 se différencie par un détritisme plus marqué et beaucoup plus grossier comprenant des spicules, des pellets et des Orbitolines</p> <p>Le sous-type 201B5 conserve un aspect particulier lié à sa matrice à grain très fin qui évolue à cœur vers un mésocristalin.</p> <p>les silex de sous-type 203A1 sont marqués par la présence massive d'Orbitolines comme seuls éléments figurés identifiables. Le second argument important est la présence du litage.</p> <p>Les silex de sous-type 209A1 et 209A2 se caractérisent par la présence de bioclastes variés (fragments de coquilles, Calpionelles, Bryozoaires, Hétérohélicidés...). 209B1 plus franchement détritiques se distingue bien des précédents tout en conservant le même type de bioclastes. À plus forte raison 209B3 se distingue aisément par la densité et la conservation nette des bioclastes appartenant toujours aux mêmes types.</p> <p>Les silex sannoisiens 303A2 sont caractérisés par l'absence de bioclastes.</p> <p>306B1 s'identifie sur la nature lacustre des bioclastes (ostracodes et charophytes).</p> |

Convergence 7. Silex gris-bleus

| | |
|--------------------------------|--|
| Sous-type concernés | 201B3 ; 201B4 |
| Critères de distinction | Une très forte convergence existe entre le sous-type 201B4 et le sous-type 201B3 et la distinction s'appuie sur des caractères relativement discrets. Le principal élément de différenciation tient au détritisme : fin et à contours nets pour le sous-type 201B3 ; grossier et diffus pour le sous-type 201B4. La possibilité d'individualiser des bioclastes bien conservés dans le sous-type 201B3 est un très bon élément de distinction. |

Convergence 8. Silex gris à jaunes, -packstone à intraclastes

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 210A1 ; 210A2 ; 210B1 ; 211A1 ; 211A2 |
| Critères de distinction | <p>Un groupe de sous-type, principalement turoniens, présente entre eux d'importantes convergences qui tiennent leur âge géologique commun. Il y a pourtant un vrai intérêt à bien distinguer ces sous-types appartenant à deux grandes formations distinctes dans l'espace (Turonien de l'arc de Nice et Turonien de l'arc de Castellane).</p> <p>210A1 est le sous-type le plus typique des silex de l'arc de Castellane, il se différencie relativement facilement par son détritisme (spicules, glauconie, quartz) et une coloration généralement jaune.</p> <p>210A2 se distingue par sa matrice, à cristallisation plus grossière, lui conférant un aspect plus translucide et un grain plus grossier.</p> <p>210B1 est gris, à bioclastes rares et très altérés et contient des pelloïdes, et de la Glauconie.</p> <p>Dans le cas de 211A1, la matrice à un grain plus fin, les éléments figurés sont plus rares mais généralement plus nettement délimités (formes bien nettes). Les grains de Glauconie sont généralement plus gros. La coloration grise homogène est un autre indice. La présence massive de Glauconie dans 211A2 est un critère souvent évident à mettre en avant.</p> |

Convergence 9. Mudstones azoïques ou tendant vers l'absence de détritisme

| | |
|--------------------------------|--|
| Sous-type concernés | 104A1 ; 301A2 ; 303A1 |
| Critères de distinction | <p>Un type de silex relativement rares se présente sous la forme de silicification cryptocristallines azoïques ou presque. L'absence de détritisme identifiable qui caractérise ces silex les rend donc particulièrement homogènes entre eux. Les trois sous-types concernés partagent en outre une structure litée.</p> <p>104A1 est l'exemple le plus caricatural de ces silex sans aucun élément détritique. Mais de rares pelloïdes orangés dans une matrice dont la cristallisation n'est pas parfaitement homogène sont de bons indicateurs de ce sous-type. Le cortex contenant des grains de quartz anguleux et de granulométrie grossière est également un bon indice.</p> <p>Même s'il tend à se rapprocher d'un silex azoïque, le sous-type 301A2 présente toujours, en fantôme à peine discernable des indices de charophytes et/ou de gastéropodes qui le distingue des sous-types proches. Sa coloration brune homogène est un indice souvent efficace. Le cortex crayeux blanc est également un indicateur utile.</p> <p>Parmi les rares bioclastes de 303A1, on reconnaît des gastéropodes, parfois de rares restes de charophytes, des grains de glauconie et de petits grains opaques.</p> |

Convergence 10. -wackestones bruns

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 105A1 ; 105A2 ; 105B1 ; 106A1 ; 106A2 ; 109A1 ; 204A2 ; 208A1 ; 208A2 ; 208B1 |
| Critères de distinction | <p>Ce groupe de sous-type convergent est l'un des plus étonnants du référentiel. Tous ces silex, appartenant à des formations très différentes et géographiquement très éloignées, présente un aspect macroscopique souvent indifférenciable : noirs à gris zoné et tendant vers des colorations brunes dans la zones sous corticale. Le cortex est épais en contact diffus avec le silex. ψ-wackestone, parfois tendant vers des ψ-packstone, ces silex sont marqués par un détritisme important et diversifié : c'est sur la description de ce détritisme que s'appuient les distinctions entre les différents sous-types.</p> <p>105A1 se caractérise par son détritisme fin et homogène. Les bioclastes et intraclastes sont toujours bien conservés (contours nets) et de granulométrie fine bien triée (lutites, rares arénites inframillimétriques). 105A2 tout en étant proche est en conservant la plupart des caractères propre au sous-type précédent, s'en distingue par la présence de foraminifères planctoniques abondants. 105B1 se distingue des deux précédents par la densité du détritisme et un granoclassement un peu moins bon du détritisme.</p> <p>106A1 se distingue des autres par un détritisme grossier, moyennement trié mais dont les éléments sont bien conservés (contours nets). Les éléments suivent souvent un litage plus ou moins bien identifiable. Des nuances bleutées peuvent être un indice de ce sous-type. 106A2 présente les même caractères que le précédent mais l'absence des foraminifères (ou plutôt leur rareté) permet de le distinguer de ce dernier.</p> <p>109A1 est particulièrement proche de 105A1 à tel point que l'on pourrait poser l'hypothèse d'une origine commune en termes de formation sédimentaire. L'une des différences principales tiens dans la présence de bioclastes (spicules monoaxones, plus rares radiolaires) dans le sous-type 105A1, alors que 109A1 est uniquement constitué d'apports détritiques minéraux. Le cortex et la zone sous corticale, apparaissent également différents pour ces deux sous-type.</p> <p>Les silex de sous-type 204A2 contiennent de petites inclusions blanches, ils sont hétérogènes et de qualité médiocre.</p> <p>Les silex de sous-type 208A1 comprennent des spicules mono- et triaxones et quelques fragments de bioclastes très altérés, d'abondants quartz détritiques et un fond de gravelles très altérées. De manière générale, ce caractère roulé et altéré de l'ensemble du détritisme est un élément caractéristique de ce sous-type.</p> <p>208B1, plus détritique que les autres sous-types de sa famille présente une plus forte convergence avec les silex de la famille 106. Mais ce sous-type contient de grands fragments de bioclastes et à l'inverse ne contient aucun radiolaires ou foraminifère planctonique identifiable.</p> |

Convergence 11. Silex beiges et moutarde

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 301A1 ; 301B3 ; 307A2 ; 308B5 ; 309A1 |
| Critères de distinction | <p>Plusieurs silex partagent une coloration inhabituelle, jaune moutarde ou beige. Les convergences dans ce groupe sont plutôt superficielles et faciles à écarter.</p> <p>301A1 est opaque, sec et à une surface de fracture relativement irrégulière. La présence de carbonates résiduels sous forme d'inclusions calcaires et la présence de microgéodes nombreuses par épigénie des gravelles notamment sont des caractères distinctifs.</p> <p>301B3 est marqué par un détritisme fin mêlant charophytes très altérés et gravelles.</p> <p>308B5 est massif mais des taches blanches diffuses lui donnent un aspect presque microbréchi. Les éléments sont très diffus dans ce silex à cristallisation homogène.</p> <p>Le sous-type 309A1 normalement facilement reconnaissable peut poser problème sur de petits échantillons. Mais la structure microbréchi est un élément discriminant de même que l'absence totale d'indice de bioclastes.</p> <p>307A2 est un mésocristalin contenant des bioclastes même si ces derniers sont très altérés. Ce silex associe des zones grises à des zones rouges et les éléments sont anguleux.</p> |

Convergence 12. Packstones bioclastiques

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 301C1 ; 301D3 ; 306B4 |
| Critères de distinction | <p>Plusieurs sous-types lacustres partagent une texture packstone associée avec un apport détritique particulièrement marqué. La nature de ce détritisme est alors le principal élément de distinction.</p> <p>301C1 est dominé par des bioclastes (fragments de charophytes) dans une structure litée. Les fragments de bioclastes sont bien calibrés et bien triés.</p> <p>301D3 est formé de fragments de charophytes très fractionnés et se présentant sous la forme d'une bouillie sans organisation interne.</p> <p>306B4 est dominé par des intraclastes anguleux.</p> |

Convergence 13. Silex lités à charophytes

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 301A2 ; 301B3 ; 301C1 ; 301D1 ; 301D2 ; 302B4 ; 302C1 ; 303A1 ; 303B3 ; 305B1 |
| Critères de distinction | <p>Plusieurs silex tertiaires lités, souvent oligocène mais pas seulement, sont dominés par des charophytes, tyges et/ou gyrogonites. La distinction entre ces différents silex n'est pas toujours évidente.</p> <p>301A2 est peut être l'un des plus simple à isolé : c'est un ψ-mudstone et les éléments de charophytes sont très altérés, parfois indiscernables. Le litage, de même, reste diffus et difficile à cerner.</p> <p>le sous-type 301B3 se différencie par la rareté des charophytes, par ailleurs très altérés, par l'absence de litage et par le caractère opaque.</p> <p>301C1 est à l'inverse un packstone formé exclusivement de petits fragments de tiges de charophytes.</p> <p>301D1 est définis par la présence dominante d'oogones isolées, généralement bien conservées marquant un contexte de formation plutôt profond ou les oogones sont apportées.</p> <p>301D2 se distingue par la présence dominante de fragment de tiges de charophytes marquant un contexte peu profond ou les tiges sont déposées sur place.</p> <p>Dans le sous-type 302B4 les fragments de tiges sont mal conservés et en petits fragments. L'aspect détritique et trié (granulométrie fine) est nettement prononcé de même que la présence massive d'ostracodes.</p> <p>Le sous-type 302C1 est sec, clair, à lits fins et nets, les tiges de charophytes y sont difficilement identifiables.</p> <p>303A1 se reconnaît à la présence de gastéropodes planispiralés et sur le caractère diffus des éléments dans une matrice qui prend un aspect laiteux.</p> <p>303B3 se caractérise sur la présence de gravelles et de gastéropodes assez fréquents.</p> <p>Le granoclassement est moyen voir mauvais pour 305B1 qui se caractérise également par un toucher sec et une qualité médiocre.</p> |

Convergence 14. Mixtes à gravelles

| | |
|--------------------------------|--|
| Sous-type concernés | 301B1 ; 301B2 ; 303A2 ; 303B2 ; 304A2 ; 306B1 ; 308A2 |
| Critères de distinction | <p>Ce groupe de silex graveleux, souvent à texture f. mixte, et ne contenant pas toujours d'autres éléments détritiques marquent des contextes de dépôts relativement semblable (fort dynamisme, apport détritique important). Les éléments de distinction s'appuient sur le tri et sur la présence ou non d'éléments associés. L'état des gravelles est également souvent un élément de diagnose.</p> <p>Les silex de sous-type 301B1 de couleur variée contiennent des gravelles épigénisés en microgéodes. Ils sont moyennement à mal triés et massifs. Tout en partageant le même fond détritique de gravelles épigénisés, le sous-type 301B2 est différentiable sur la couleur (rosé), la fracture légèrement rugueuse et le mauvais granoclassement.</p> <p>303B2 est formé de gravelles exclusivement minérales, l'éroussé des éléments est faible (angles encore visibles bien qu'éroussés).</p> <p>La présence de gastéropode et constitue un élément distinctif de 303B3 également caractérisé par sa couleur brun homogène tachetée de blanc par les gravelles.</p> <p>Rappelons la différence de composition en éléments traces démontré par C. Simonucci (<i>Simonucci, 2000</i>) qui permet d'opérer une distinction sans ambiguïté entre les famille 301 et 303.</p> <p>Les silex de sous-type 304A2 sont lités, bien triés (arénites inframillimétriques) et comprennent des gastéropodes.</p> <p>La présence d'ostracodes et de charophytes (rares) dans 306B1 permet d'opérer une distinction. Par ailleurs, 306B1 est plus graveleux et les gravelles sont plus diversifiées en sphéricité et en éroussé.</p> <p>Enfin, 308A2 se caractérise par une texture plus lâche (ψ-mudstone). Les gravelles sont diffuses, bien triées.</p> |

Convergence 15. Wackestones à gastéropodes

| | |
|--------------------------------|--|
| Sous-type concernés | 301C2 ; 303B1 ; 305B5 |
| Critères de distinction | <p>Les gastéropodes bien conservés sont des éléments facilement reconnaissables. Présents dans des sous-types très différents ils peuvent avoir tendance à masquer cette diversité pourtant aisément réductible.</p> <p>Le sous-type 305B5 est un ψ-mudstone translucide sec, gris, à grain moyen-fin. Les gastéropodes apparaissent translucides. Les gastéropodes, par ailleurs, sont associés à de nombreux autres bioclastes toujours bien conservés.</p> <p>301C2 est un ψ-wackestone opaque, sec, brun-beige à grain moyen-grossier.</p> <p>303B1 associe gastéropodes et charophytes. Les bioclastes sont épigénisés et fréquemment remplis de microgêodes. Le détritisme est exclusivement bioclastique.</p> |

Convergence 16. Quartzites (ortho- et méta-)

| | |
|--------------------------------|---|
| Sous-type concernés | 401A1 ; 401A2 ; 402A1 ; 402A2; 404A1 |
| Critères de distinction | <p>Les orthoquartzites, formés à plus de 90% de grains de quartz présentent nécessairement une diversité limitée. La description de la granulométrie, de la morphologie des grains de quartz et de la présence ou non d'autres minéraux associés, nous permet d'opérer la distinction entre les différences sources.</p> <p>401A1 est définis par la proportion importante prise par la matrice, rouge brique. Les grains de quartz sont relativement petits, ils sont anguleux et moyennement triés. 401A2 est relativement proche des précédents, mais la couleur varie (beige) et la présence de minéraux associés opaques est également un élément de distinction.</p> <p>Les sous-types de 402A1 se distinguent d'abord des précédents par un bon granoclassement. Les éléments son inframillimétriques et la matrice n'occupe qu'une proportion faible du matériau. A l'opposé, 402A2 se caractérise par un tri granulométrique particulièrement mauvais et un émoussé des grains beaucoup plus marqué. La matrice est faiblement développée et les opaques sont rares et très roulés.</p> <p>Enfin, 404A1 se différencie des précédents par un des quartzs très mal triés, d'émoussé moyen, dans une matrice orange bien développée. Aucun opaque n'est discernable.</p> |

Les références bibliographiques de ce document ont été versées à la bibliographie générale, cependant, pour faciliter la consultation autonome du référentiel pétrographique, nous les rappelons dans les pages qui suivent.

6. Bibliographie

BAMBINI A.M., BROGI A., CORNAMUSINI G., COSTANTINI A., LAZZAROTTO A. (2009) – Nuovi dati litostratigrafici e biostratigrafici sulla Scaglia Toscana nella Toscana meridionale (area di Rapolano Terme), *Italian Journal of Geoscience*, 128, 3, p. 669-693.

BARBIER M. (1996) – *Caractérisation des silex Urgoniens dans la région du Vaucluse*, Université de Bourgogne - Centre des Sciences de la Terre et EPHE, Préhistoire et paléo-écologie du Quaternaire, Dijon, 63 p.

BARBIER R., DEBELMAS J. (1966) – *Réflexions et vues nouvelles sur la zone subbriançonnaise au N du Peloux (Alpes occidentales)*, Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble, 42, p. 98-107.

BARETT T.-J. (1981) – Chemistry and mineralogy of Jurassic Bedded Chert overlying ophiolites in the north apennines, Italy, *Chemical Geology*, 34, 3-4, p. 289-317.

BERTOLA S. (à paraître) – Approccio micropaleontologico discriminante per riconoscere la provenienza alpina o appenninica delle selci della scaglia rossa (Italia centro-settentrionale), *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*.

BERTOLA S., CUSINATO A. (2004) – Le risorse litiche dell'Altopiano di Folgaria e il loro utilizzo a Riparo Cogola, *Preistoria Alpina*, 40, p. 107-123.

BIAGI, P., CASTELLETTI, L., CREMASCHI, M., SALA, B., TOZZI, C., 1980. Popolazione e Territorio nell'Appennino tosco-emiliano e nel tratto centrale del bacino del Po, tra il IX ed il V millennio, *Emilia preromana* 8, 13-36.

BINDER D. (1991) – *Recensement des disponibilités en matières premières lithiques dans la région PACA. Rapport de prospection, inventaire - campagne de 1991 : feuille de Castellane.*, Rapport de prospection. Sophia Antipolis), 28 p.

BINDER D. (1998) – Silex blond et complexité des assemblages lithiques dans le Néolithique liguro-provençal, in A. D'Anna et D. Binder dir., *Production et identité culturelle : actualité de la recherche : Rencontres méridionales de préhistoire récente, actes de la deuxième session, Arles (Bouches-du-Rhône), 8 et 9 novembre 1996*, Antibes, Éd. APDCA, p. 111-128.

BINDER D., GUILBERT R. (1994) – *Recensement des disponibilités en matières premières lithiques dans la région PACA. Rapport sur les prospections thématiques synthèse du programme de recherche 1992-1994 Provence Orientale et Provence Alpine*, Rapport de prospection - Sophia Antipolis).

BINDER D., GUILBERT R., avec la collaboration de BARBIER M. (1997) – *Recensement des disponibilités en matières premières lithiques dans la région Provence - Alpes - Cote d'Azur. Rapport sur les prospections thématiques en Provence Rhodanienne*, CNRS UPR 7558 ; SRA PACA.

BLANC J.-J., MASSE J.-P., TRIAT J.-M., TRUC G., ANGLADA R., COLOMB E., CLAUZON G., DUROZOY G., DAMIANI L., GLINTZBOECKEL G., ROUIRE J. (1975) – *Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Carpentras, 941*, Orléans, Éd. BRGM (Notice de la carte géologique au 1/50 000).

BLANC J., MASSE J.-P., PEYRONNET P.D., ROUX M., WEYDERT P., ROUIRE J., DU ROZOY G., DAMIANI L. (1973) – *Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Sault en Vaucluse, 942*, Orléans, Éd. BRGM (Notice de la carte géologique au 1/50 000).

BLET M. (1999) – *L'apport de l'ablation laser couplée à l'ICP-MS, à la caractérisation des archéomatériaux siliceux : Physique des matériaux*, Université d'Orléans, Orléans, 211 p.

Annexe 1 - Les ressources de l'arc liguro-provençal. Éléments pour un Atlas

BLET M., BINDER D., GRATUZE B. (2000) – Essais de caractérisation des silex Bédouliens provençaux par analyse chimique élémentaire, *Revue d'archéométrie*, 24, p. 149-167.

BRESSY C. (2003) – *Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du Nord ouest de l'arc alpin*, Éd. BAR International Series 1114).

BRESSY C., RENAULT S. (2004) – Les recherches en contexte d'atelier depuis la fin du XIXe siècle en Provence : de la collecte des artefacts à l'approche pluridisciplinaire. L'exemple des exploitations préhistoriques de silex oligocène de la région de Forcalquier. Stratégies et enjeux, in b. Evin (dir.) dir., *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire, vol. 2 "Des idées d'hier ..."*, Éd. SPF, Ministère de la culture et de la communication, p. 279-295.

BRGM – Notices de la carte géologique de la France au 1/50 000 - Feuille de Menton-Nice, 973, Paris, Éd. BRGM (Cartes géologiques de la France au 1/50 000).

BRGM (1966) – Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Fayence, 998, Paris, Éd. BRGM (Notice de la carte géologique au 1/50 000).

BRGM (1970a) – Notice de la carte géologique de France au 50000 - Feuille de Canne-Grasse, 999, Paris, Éd. BRGM).

BRGM (1970b) – Notice explicative à la carte géologique au 50000 - Feuille 999, Grasse-Cannes, Orléans, Éd. (Notices explicatives à la carte géologique au 50000).

BUSTILLO M.-A., TERRADAS X., CASTANEDA N., CAPOTE M., CONSUEGRA S., CRIADO C., DIAZ-DEL-RIO P., OROZCO T., PEREZ-JIMENEZ J.-L. (2009) – Is the macroscopic classification of flint useful? A petroarcheological analysis and characterization of flint raw materials from the Iberian neolithic mine of Casa Montero, *Archaeometry*, 51, 2, p. 175-196.

CAMPREDON R., AICARD P., BAMBIER A., DUROZOY G. (1980) – Notice de la carte géologique au 50 000 - Feuille d'Entrevaux (945), Éd.).

CANUTI P., FOCARDI P., SESTINI G. (1965) – Stratigrafia, correlazione e genesi degli Scisti policromi dei Monti del Chianti (Toscana), *Bollettino società geologica italiana*, 84, 6, p. 93-166.

CAUCHE D. (2007) – Les cultures moustérienne en Ligurie italienne : analyse du matériel lithique de trois sites en grotte, *L'anthropologie*, 111, p. 254-289.

CAYEUX L. (1929) – Les roches sédimentaires de France. Roches siliceuses, *Mémoire de la carte géologique de la France*, Éd. Paris).

CIPRIANI N., DINI M., GHINASSI M., MARTINI F., TOZZI C. (2001) – L'approvvigionamento della materia prima in alcuni tecnocomplessi della Toscana appenninica, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LI, p. 337-388.

COTILLON P. (1964) – Phénomènes de silicifications dans l'Hauterivien inférieur, à la limite des départements du Var, des Basses-Alpes et des Alpes-Maritimes, in C.-r.d.c.d.s. savantes dir., Éd., p. 113-129.

COTILLON P., COORD., ARNAUD-VANNEAU A., ARNAUD H., BOISSEAU T., BUSNARDO R., CHAROLLAIS J., CLAVEL B., COMBEMOREL R., CONRAD M.-A., DARSAC C., DEMAY J.-L., FERRY S., JARDINE S., LE HEGARAT G., MAGNIEZ-JANNIN F., MANIVIT H., MASSE J.-P., MEDIONI R., MOULLADE M., OERTLI H.-J., PEYBERNES B., RAYNAUD J.-F., DE RENEVILLE P., SALVINI G., SORNAY J., STEINHAUSER N., THIEULOY J.-P., TRONCHETTI G., VIEBAN F. (1984) – Crétacé inférieur, in S. Debrand-Passard dir., *Synthèse géologique du Sud-Est de la France*, Mémoires du bureau de recherches géologiques et minières, 125, Orléans, Éd. BRGM, p. 287-338.

DELVIGNE V. (2010) – Détermination de provenance de matériaux siliceux intégrant la notion de chaîne évolutive des silicifications : application au Magdalénien de la couche F2 du Rond du Barry (Polignac, Haute-Loire), in P. Fernandes dir., PCR Réseau de lithotèques en Rhône-Alpes - Rapport 2010, Éd. SRA Rhône-Alpes, p. 81-86.

DINI M., NEGRINO F., TOZZI C., GHIRETTI A. (2004) – Strategie di approvvigionamento e circolazione delle materie prime silicee tra la valle del Serchio e il pedeappennino padano durante il Paleolitico superiore e il Mesolitico, in Istituto italiano di preistoria e protostoria - Atti della XXXIX riunione scientifica : Materie prime e scambi nella preistoria italiana, Firenze 25-27 novembre 2004, Firenze, Éd. Istituto italiano di preistoria e protostoria, p. 229-240.

DJINDJAN F. (2005) – Approvisionnement en matières premières dans le paléolithique supérieur d'Europe Occidentale : Méthodes et résultats, *Archeometriai Műhely*, 4.

DUNHAM R.-J. (1962) – Classification of carbonate rocks according to depositional texture, in W.E. Ham dir., *Classification of carbonate rocks*, Éd. American Association of Petroleum Geologists Memoir, p. 108-121.

EMBRY A.-F., KLOVAN J.-E. (1971) – A Late Devonian reef tract on Northeastern Banks Island, NWT, Canadian Petroleum Geology Bulletin, 19, p. 730-781.

FÉBLOT-AUGUSTIN J. (1997) – La circulation des matières premières au paléolithique, Éd. ERAUL 75).

FERNANDES P. (2012) – Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen Ecole doctorale Sciences et Environnement, Université de Bordeaux 1, Bordeaux, 623 p.

FOLK R.-L. (1959) – Practical petrographic classification of limestones, *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 43, p. 1-38.

FOLK R.-L. (1962) – Spectral subdivision of limestone types, in W.E. Ham dir., *Classification of Carbonate Rocks-A Symposium*, American Association of Petroleum Geologists Memoir 1, Éd., p. 62-84.

FOUCAULT A., RAOULT J.-F. (2005) – Dictionnaire de Géologie, 6ème édition, Paris, Éd. Dunod).

FRÖHLICH F. (2006) – Silex et cherts : questions de genèse, *Bulletin d'information de l'Association des Géologues du Bassin de Paris*, 43, 2, p. 5-22.

GINSBURG L., MONTENAT C., BAUBRON J.-C., ALZIAR G. (1970) – Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Roquesteron, 972, Paris, Éd. BRGM (Notice à la carte géologique au 50 000 de la France).

GRACIANSKY P.-C.D., DUROZOY G., GIGOT P. (1982) – Notice de la carte géologique au 50 000, Feuille de Digne (944), Orléans, Éd. BRGM).

GUILBERT R. (2000) – Gestion des industries lithiques mésolithiques du sud-est de la France Ethnologie - Préhistoire - Anthropologie, Université de Paris 1, Paris, 366 p.

KERCKHOVE C., ROUX M. (1976) – Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Castellane, 971, Paris, Éd. BRGM (Notice à la carte géologique au 50 000 de la France).

KERCKHOVE C., ROUX M. (1978) – Notices de la carte géologique de la France au 1/50 000 - Feuille de Moustier Sainte Marie, 970, Paris, Éd. BRGM (Cartes géologiques de la France au 1/50 000).

LEENHARDT F. (1883) – Etude géologique de la région du mont Ventoux, Montpellier, Paris, Éd. Collet et Masson).

LUCAS G., CROS P., LANG J. (1976) – Les roches sédimentaires, étude microscopique des roches meubles et consolidés, Éd. Doin).

LUEDTKE B.E. (1978) – Cherts sources and trace element analysis, *American Antiquity*, n°43 (3), p. 413-423.

LUEDTKE B.E. (1979) – The identification of sources of chert artefact, *American Antiquity*, n°44 (4), p. 744-757.

MALATESTA A. (1954) – Note Illustrative della carta geologica d'Italia - Foglio n°111, Livorno.

MASSON A. (1981) – Pétroarchéologie des roches siliceuses. Interet en Préhistoire, Éd. Thèse de doctorat Lyon 1).

MILIGHETTI M., MONACO P., CHECCONI A. (2009) – Caratteristiche sedimentologico-ichnologiche delle unità silicoclastiche oligo-mioceniche nel transetto Pratomagno–Verghereto, Appennino Settentrionale, *Annali dell'Università degli Studi di Ferrara, Museologia Scientifica e Naturalistica*, 5, p. 23-129.

MILLOT J. (2011) – Approche de la spécialisation artisanale au Néolithique par la caractérisation pétrographique et minéralogique des silex barrémo-bédouliens du Vaucluse. UFR Sciences Vie-Terre-environnement, Université de Bourgogne, Dijon, 60 p.

MONIER P., CAVELIER C. (1991) – Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Vaison la Romaine, 915, Orléans, Éd. BRGM (Notice de la carte géologique au 1/50 000).

MONTOYA C. (2004) – Les traditions techniques lithiques à l'Épigravettien : analyse du Tardiglaciaire entre Alpes et Méditerranée, Université de Provence, Aix en Provence, 477 p.

MOUHSINE S. (1994) – Processus de la silicification sédimentaire. Modèle du Turonien de Touraine Laboratoire de géologie du Museum, Museum national d'histoire naturelle, Paris, 127 p.

MOULLADE M., TRONCHETTI G. (2004) – Le Gargasien (Aptien moyen) dans les stratotypes historiques de l'Aptien (SE France) : Introduction générale, *Carnets de Géologie / Notebooks on Geology*, Maintenon, Note Brève, 01.

ONORATINI G., SIMON P., NEGRINO F. (2007) – Aires d'approvisionnement en roches siliceuses au Paléolithique supérieur en Provence orientale : le site noaillien du Gratadis, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 48, p. 59-72.

ONORATINI G., SIMON P., NEGRINO F., CAUCHE D., MOULLÉ P.-E., ARELLANO A., BORGIA V., VOYTEK B., ARRIGHI S. (2011) – Du sud de la Montagne de Lure aux sépultures de Grimaldi : le silex zoné stampien dit « du Large » - Un matériau de prestige du Paléolithique supérieur liguro-provençal, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 51, p. 51-74.

PAWLIKOWSKI M. (1990) – On the necessity of standardization of petrological investigations..., in L.d. Séronie-Vivien, 1990 dir., *Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du V^o colloque international sur le silex - Bordeaux*, 17 sept. - 2 oct. 1987, Éd. Edition du CNRS, p. 187-191.

PORRAZ G. (2005) – En marge du milieu alpin - dynamique de formation des ensembles lithiques et modes d'occupation des territoires au paléolithique moyen, Éd. Thèse de doctorat - université de Provence).

PORRAZ G., SIMON P., TOMASSO A. (2009) – Bilan documentaire sur les formations à silex du Kimméridgien-Portlandien de Provence orientale (Var et Alpes-Maritimes), Valbonne, CEPAM, CNRS, inédit, 19 p.

PORRAZ G., SIMON P., TOMASSO A. (2010) – Bilan documentaire sur les formations à silex du Valanginien-Hauterivien de Provence orientale in D. Binder dir., Matière premières, productions et usages du Paléolithique à l'âge du Bronze ancien. PCR ETICALP. Rapport 2010, Nice, Éd.

PORRAZ G., SIMON P., TOMASSO A. (2011) – Bilan documentaire sur les formations détritiques à silex en position secondaire de Provence orientale et de Ligurie occidentale, in D. Binder dir., Nice, Éd. CEPAM, CNRS, p. 3.

RAPP G.R. (2009) – Archaeomineralogy, Éd. Natural science in Archaeology, Springer).

RAT P., PASCAL A. (1982) – Les plates-formes carbonatées à Rudistes (dites urgoniennes) du Crétacé inférieur et leur environnement, *Cretaceous Research*, 3, 1-2, p. 155-166. En ligne : <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6WD3-4DXBR61-H/2/c3a388d71e9f3ffa7465de4a574a3e1d>>.

RENAULT S. (1998) – Economie de la matière première. L'exemple de la production, au Néolithique final en Provence, des grandes lames en silex zoné oligocène du bassin de Forcalquier (Alpes-de-Haute-Provence), in D. Binder et A. D'Anna dir., Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Deuxième session, Arles, 1996, Antibes, Éd. APDCA, p. 145-161.

RICHE C., FÉBLOT-AUGUSTIN J. (2002) – La caractérisation pétrographique des silex : application de la méthode à deux contextes géologiques et géographiques particuliers (sud Vercors et Bugey), in M. Bailly, R. Furestier et T. Perrin dir., Les industries lithiques taillées holocènes du Bassin Rhodanien : problèmes et actualités. Actes de la table ronde de Lyon, 8-9 décembre 2000, *Préhistoire*, 9, Éd. Monique Mergoil.

RIO M. (1982) – Les accidents siliceux dans le crétacé du bassin Vocontien (Sud-Est de la France). Contribution à l'étude de la silicification des formations calcaires, *Documents des laboratoires de géologie de Lyon*, 84, p. 178.

SCHMIDT P. (2011) – Traitement thermique des silicifications sédimentaires, un nouveau modèle des transformations cristallographiques et structurales de la calcédoine induites par la chauffe *Minéralogie des matériaux de la Préhistoire*, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 223 p.

SÉRONIE VIVIEN M., SÉRONIE VIVIEN M.-R., FOUCHER P. (2006) – L'ÉCONOMIE DU SILEX AU PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR DANS LE BASSIN D'AQUITAINE. Le cas des silex à lépidorbitoides des Pyrénées centrales. Caractérisation et implications méthodologiques, *Paléo*, 2006, p. 193-216.

SIMON P. (2007) – Aperçu des ressources en matières premières lithiques du Sud-est de la France (Provence et Côte-d'Azur), in *La pierre en milieu alpin, de la Préhistoire au Moyen Âge, exploitation, utilisation et diffusion*, actes du XI^e Colloque international sur les Alpes dans l'Antiquité, *Bulletin d'Etudes Préhistoriques et Archéologiques Alpines*, 18, Bagnes/Champsec, Suisse, Éd.

SIMONUCCI C. (2000) – Caractérisation des silex lacustres oligocènes du bassin d'Apt-Forcalquier Méthodes scientifiques et techniques en archéologie, Université de Bourgogne, Dijon, 65 p.

SLIMAK L., BRESSY C., GUENDON J.-L., MONTOYA C., OLLIVIER V., RENAULT S. (2005) – Exploitation paléolithique de silex oligocènes en Haute Provence (France). Caractérisation des matières premières et processus d'acquisition, *C. R. Palevol*, 4, 4, p. 359-367.

STARNINI E. (1999) – Industria litica scheggiata, in S. Tinè dir., *Neolitico nelle caverne delle Arène Candide (scavi 1972-1977)*, Bordighera, Éd., p. 219-236.

STARNINI E., VOYTEK B. (1997) – The neolithic chipped stone artefacts from the Bernabò Brea-Cardini excavations in R. Maggi dir., *Arène Candide : a functional and environmental assessment of the holocene sequence*, *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Italiana*, 5, Roma, Éd., p. 349-426.

Annexe 1 - Les ressources de l'arc liguro-provençal. Éléments pour un Atlas

SURMELY F., BARRIER P., BRACCO J.-P., CHARLY N., LIABEUF R. (1998) – Caractérisation des silex par l'analyse des microfaciès et application au peuplement préhistorique de l'Auvergne (France), *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIA - Earth and Planetary Science*, 326, 8, p. 595-601.

TOMASSO A., BINDER D., SIMON P., PORRAZ G., MARTINO G. avec la collaboration de MARYSE B., DINI M., GRENET M., GUILBERT R., MILLOT J., SIMONUCCI C., TOZZI C., soumis. Le référentiel Matières Premières de l'Arc Liguro-Provençal (MP-ALP) : ressources siliceuses entre Vallée du Rhône et Apennins in: Tomasso, A., Binder, D., Martino, G., Naudinot, N. (Eds.), *Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée, séance décentralisée de la SPF Nice 28-29 mars 2013*, Société Préhistorique Française.

TOMASSO A., DINI M. (2011) – Rapport de prospections. Les ressources siliceuses de Toscane Septentrionale, in D. Binder dir., *Matière premières, productions et usages du Paléolithique à l'âge du Bronze ancien*. PCR ETICALP. Rapport 2011, Nice, Éd. SRA PACA.

TOMASSO A., MARTINO G. (2010) – Rapport de prospections. Les ressources siliceuses de Ligurie, in D. Binder dir., *Matière premières, productions et usages du Paléolithique à l'âge du Bronze ancien*. PCR ETICALP. Rapport 2010, Nice, Éd.

TOMASSO A., MILLOT J., BINDER D., LÉA V. (en cours) – Characterisation of the Barremo-bedoulian's cherts from south-east France: an overview.

TOZZI C., DINI D. (2005) – L'épigravettien final de la vallée du Serchio (Lucca) : les matières premières, les méthodes de débitage et les techniques, in M.e. Bracco, 2006 dir., *D'un monde à l'autre - Les systèmes lithiques pendant le tardiglaciaire autour de la méditerranée nord-occidentales - Actes de la table ronde internationale Aix en Provence 6-8 Juin 2001*, *Mémoire de la Société préhistorique de France*, 40, Éd. SPF, p. 139-141.

VERMEERSCH P.M., PAULISSEN E., PEER P.V. (1990) – Palaeolithic Chert Exploitation in the Limestone Stretch of the Egyptian Nile Valley, *The African Archaeological Review*, 8, ArticleType: research-article / Full publication date: 1990 / Copyright © 1990 Springer, p. 77-102. En ligne : <<http://www.jstor.org/stable/25130524>>.

7. Index des sous-types

| | |
|--------------|-----|
| • 101 | |
| 101A1 | 567 |
| 101A2 | 567 |
| 101B1 | 567 |
| 101B2 | 567 |
| 101B3 | 569 |
| 101B4 | 569 |
| 101B5 | 569 |
| • 102 | |
| 102A1 | 575 |
| 102A2 | 575 |
| 102A3 | 575 |
| 102A4 | 577 |
| 102A5 | 577 |
| 102B1 | 577 |
| 102B2 | 577 |
| • 103 | |
| 103A1 | 583 |
| 103A2 | 585 |
| 103B1 | 585 |
| • 104 | |
| 104A1 | 587 |
| • 105 | |
| 105A1 | 591 |
| 105A2 | 593 |
| 105B1 | 593 |
| • 106 | |
| 106A1 | 595 |
| 106A2 | 597 |
| • 107 | |
| 107A1 | 601 |
| 107A2 | 601 |
| 107A3 | 601 |
| 107B1 | 601 |
| • 108 | |
| 108A1 | 605 |
| 108A2 | 607 |
| 108B1 | 607 |
| • 109 | |
| 109A1 | 611 |
| 109B1 | 611 |
| • 110 | |
| 110A1 | 617 |
| 110A2 | 617 |
| 110A3 | 617 |
| 110A4 | 617 |
| 110A5 | 619 |
| 110B1 | 619 |
| 110B2 | 619 |

| | |
|--------------|-----|
| • 201 | |
| 201A0 | 633 |
| 201A1 | 633 |
| 201A2 | 633 |
| 201A3 | 633 |
| 201A4 | 635 |
| 201B1 | 635 |
| 201B2 | 635 |
| 201B3 | 635 |
| 201B4 | 637 |
| 201B5 | 637 |
| 201B6 | 637 |
| • 202 | |
| 202A1 | 641 |
| • 203 | |
| 203A1 | 645 |
| • 204 | |
| 204A1 | 649 |
| 204A2 | 649 |
| 204B1 | 649 |
| • 205 | |
| 205A1 | 651 |
| 205A2 | 651 |
| 205A3 | 653 |
| • 206 | |
| 206A1 | 657 |
| 206A2 | 657 |
| • 207 | |
| 207A1 | 661 |
| 207A2 | 661 |
| • 208 | |
| 208A1 | 667 |
| 208A2 | 667 |
| 208A3 | 667 |
| 208B1 | 669 |
| 208B2 | 669 |
| • 209 | |
| 209A1 | 675 |
| 209A2 | 675 |
| 209B1 | 675 |
| 209B2 | 675 |
| 209B3 | 677 |
| • 210 | |
| 210A1 | 687 |
| 210A2 | 687 |
| 210B1 | 687 |
| 210B2 | 689 |
| 210B3 | 689 |
| • 301 | |
| 301A1 | 701 |
| 301A2 | 701 |
| 301B1 | 701 |
| 301B2 | 701 |
| 301B3 | 703 |
| 301C1 | 703 |

| | |
|--------------|-----|
| 301C2 | 703 |
| 301D1 | 703 |
| 301D2 | 707 |
| 301D3 | 707 |
| • 302 | |
| 302A1 | 709 |
| 302A2 | 709 |
| 302B1 | 711 |
| 302B2 | 711 |
| 302C1 | 711 |
| 302C2 | 711 |
| • 303 | |
| 303A1 | 715 |
| 303A2 | 715 |
| 303B1 | 717 |
| 303B2 | 717 |
| 303B3 | 717 |
| • 304 | |
| 304A1 | 725 |
| 304A2 | 725 |
| 304A3 | 725 |
| • 305 | |
| 305A1 | 729 |
| 305A2 | 729 |
| 305B1 | 731 |
| 305B2 | 731 |
| 305B3 | 731 |
| 305B4 | 731 |
| • 306 | |
| 306A1 | 735 |
| 306A2 | 737 |
| 306B1 | 737 |
| 306B2 | 737 |
| 306B3 | 737 |
| 306B4 | 737 |
| • 307 | |
| 307A1 | 743 |
| 307A2 | 743 |
| 307B1 | 745 |
| • 308 | |
| 308A1 | 751 |
| 308A2 | 751 |
| 308A3 | 751 |
| 308B1 | 751 |
| 308B2 | 753 |
| 308B3 | 753 |
| 308B4 | 753 |
| 308B5 | 753 |
| 308B6 | 753 |
| 308C1 | 755 |
| 308C2 | 755 |
| 308C3 | 755 |
| 308C4 | 755 |
| • 309 | |
| 309A1 | 765 |

| | |
|--------------|-----|
| • 310 | |
| 310A1 | 769 |
| • 311 | |
| 311A1 | 773 |
| • 401 | |
| 401A1 | 777 |
| 401A2 | 777 |
| • 402 | |
| 402A1 | 781 |
| 402A2 | 781 |
| • 403 | |
| 403A1 | 785 |
| 403A2 | 785 |
| 403A3 | 787 |
| 403A4 | 787 |
| 403B1 | 787 |
| 403C1 | 787 |
| • 404 | |
| 404A1 | 791 |

Annexe 2 : Inventaire des datations radiométriques concernant l'Épigravettien

Les datations recensées dans cette annexe ne représentent pas un inventaire exhaustif. Elles comprennent la totalité des dates évoquées dans le texte ainsi que celles se rapportant à des sites traités dans ce travail. Une partie, enfin, est indiquée pour mémoire. Une liste des datations évoquées mais considérées comme incohérentes est également livrée.

Un travail de systématisation et de catalogage des datations disponibles pour l'ensemble de la séquence épigravettienne reste à faire, il accompagne un nécessaire retour sur les attributions. Ici, nous avons utilisé les deux grandes périodes du modèle d'attente (Épigravettien ancien et récent). Les industries se trouvant à la charnière (Dryas ancien, ERI) ont été classées comme ambigües (ancien-récent). Quand l'information était disponible nous avons précisé l'attribution chronologique selon le modèle classique (en italique) ou selon le modèle actualisé (en gras). Les numéros de référence (#) sont utilisés dans le texte pour identifier les différentes datations inventoriées. Les calibrations sont effectuées en utilisant le logiciel OxCal (Bronk Ramsey, 2009) et la courbe de calibration IntCal13 (Reimer et al., 2014).

Les précisions données concernant chacune des datations dépendent directement des indications fournies dans la bibliographie.

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|----|-----|---------------------|-----------------------|---|-------------|--------------------------|-----------------------|--------|------------------------|
| 1 | | Acqua Fitusa | Coupe 5-3 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 13760 ± 330 | 15 648 - 13 812 | - | - | Lo Vetro, 2005 |
| 2 | | Agnels (les) | scgl | Sauveterrien (S. moyen) | 8050 ± 130 | 7446 - 6640 | - | ch. | Guilbert, 2000 |
| 3 | | Agnels (les) | sbc | Sauveterrien (S. moyen) | 8250 ± 115 | 7552 - 7041 | Gif-10239 | ch. | Guilbert, 2000 |
| 4 | x | Arene Candide | M/5 - sép. Vb | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 9925 ± 50 | 9655 - 9281 | OxA-10999 | os h. | Formicola et al., 2005 |
| 5 | | Arene Candide | M / 1 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 9980 ± 140 | 10079 - 9232 | Beta-49694 | os f. | Bietti, Molari, 1994 |
| 6 | x | Arene Candide | M/5 - sép. III | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10065 ± 55 | 9995 - 9378 | OxA-10998 | os h. | Formicola et al., 2005 |
| 7 | | Arene Candide | M | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10330 ± 95 | 10580 - 9854 | R-100 | ch. | Alessio et al., 1966 |
| 8 | x | Arene Candide | M/5 - sép. VIb | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10585 ± 55 | 10735 - 10472 | OxA-11000 | os h. | Formicola et al., 2005 |
| 9 | x | Arene Candide | M/5 - sép. VIII | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10655 ± 55 | 10770 - 10592 | OxA-11001 | os h. | Formicola et al., 2005 |
| 10 | x | Arene Candide | M/5 - sép. XII | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10720 ± 55 | 10781 - 10626 | OxA-11002 | os h. | Formicola et al., 2005 |
| 11 | x | Arene Candide | M/5 - sép. XIV | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10735 ± 55 | 10786 - 10633 | OxA-11003 | os h. | Formicola et al., 2005 |
| 12 | | Arene Candide | M / 1-2 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10740 ± 90 | 10850 - 10495 | Beta-5398 | ch. | Bietti, Molari, 1994 |
| 13 | | Arene Candide | M / 1-2 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10910 ± 90 | 11056 - 10739 | R-740 | ch. | Bietti, 1987 |
| 14 | | Arene Candide | M/5 - sép. III | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11510 ± 385 | 12591 - 10725 | GX-16964-G | os h. | Bietti, Molari, 1994 |
| 15 | | Arene Candide | M/5 - sép. X | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11605 ± 445 | 13023 - 10747 | GX-16960-A | os h. | Bietti, Molari, 1994 |
| 16 | | Arene Candide | M / 3-4 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11750 ± 95 | 11820 - 11459 | R-743 | ch. | Bietti, 1987 |
| 17 | | Arene Candide | P / 1 | Ep. Ancien (EA à <i>cran</i>) | 15110 ± 200 | 16825 - 15966 | Beta-56693 | sed. | Bietti, Molari, 1994 |
| 18 | | Arene Candide | P / 1 | Ep. Ancien (EA à <i>cran</i>) | 18560 ± 210 | 20965 - 19971 | R-745 | ch. | Bietti, Molari, 1994 |
| 19 | | Arene Candide | P / 4 | Ep. Ancien (EA à <i>cran</i>) | 18820 ± 260 | 21471 - 20234 | R-2550 | ch. | Bietti, Molari, 1994 |
| 20 | | Arene Candide | P / 3 | Ep. Ancien (EA à <i>cran</i>) | 18950 ± 245 | 21523 - 20431 | R-2546 | ch. | Bietti, Molari, 1994 |
| 21 | | Arene Candide | P / 7.3 | Ep. Ancien (EA à <i>pointes à faces plane</i>) | 19400 ± 230 | 22010 - 20868 | R-2533 | ch. | Bietti, Molari, 1994 |
| 22 | | Arene Candide | P/8 foyer V | Ep. Ancien (EA à <i>pointes à faces plane</i>) | 19630 ± 250 | 22278 - 21065 | Beta-48684 | ch. | Bietti, Molari, 1994 |
| 23 | | Arene Candide | P / 9 | Ep. Ancien (EA à <i>pointes à faces plane</i>) | 20470 ± 320 | 23539 - 21976 | R-2541 | ch. | Bietti, Molari, 1994 |
| 24 | | Arene Candide | P / sép. Jeune Prince | Gravettien | 23440 ± 190 | 25950 - 25389 | NR | os h. | Rellini et al., 2013 |
| 25 | | Arene Candide | P/12 foyer VII | Gravettien | 23450 ± 220 | 26021 - 25346 | Beta-53983 | ch. | Bietti, Molari, 1994 |
| 26 | | Arene Candide | P/13 foyer VIII | Gravettien | 25620 ± 200 | 28484 - 27306 | Beta-53982 | ch. | Bietti, Molari, 1994 |
| 27 | x | Arene Candide | P/12 | Gravettien | 27381 ± 200 | 29588 - 29040 | NR | ch. | Rellini et al., 2013 |
| 28 | | Arma dello Stefanin | 6-6a (nuovi scavi) | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12700 ± 300 | 14044 - 12099 | HAR-6915 | ch. | Biagi et al., 1987 |
| 29 | x | Baracche | Niveau unique | Ep. Ancien-Récent | 14920 ± 95 | 16436 - 15947 | LTL169A | ch. | Peresani et al., 2005 |

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|----|-----|-------------------------|----------------|--|--------------|--------------------------|-----------------------|--------|-------------------------------|
| 30 | | Baracche | Niveau unique | Ep. Ancien-Récent | 14929 ± 110 | 16482 - 15935 | LTL172A | ch. | Peresani et al., 2005 |
| 31 | | Baume Goulon | Fouilles Taxil | Ep. Récent (<i>E. évolué</i>) | 10220 ± 85 | 10436 - 9552 | GIF-10815 | f. | Monchot, 2008 |
| 32 | x | Baume Goulon | Fouilles Taxil | Ep. Récent (<i>E. évolué</i>) | 11865 ± 70 | 11881 - 11530 | LYON 672 OXA | ch. | Livache, Brochier, 2003 |
| 33 | | Biarzo | 5 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11150 ± 150 | 11326 - 10781 | R-1850 | ch. | Guerreschi, 1996 |
| 34 | x | Broion (riparo del) | D | Gravettien | 24700 ± 400 | 27707 - 25941 | UtC-2694 | ch. | Broglio, 2003 |
| 35 | x | Broion (riparo del) | E | Gravettien | 25250 ± 280 | 28201 - 26756 | UtC-2693 | ch. | Broglio, 2003 |
| 36 | x | Broion (riparo del) | 1 | Gravettien | 25860 ± 200 | 28708 - 27583 | | ch. | Romandini, Nannini, 2011 |
| 37 | | Broion (riparo del) | 1 | Gravettien | 27960 ± 300 | 30753 - 29267 | | ch. | Romandini, Nannini, 2011 |
| 38 | | Broion (riparo del) | 1 | Gravettien | 28460 ± 360 | 31466 - 29555 | | ch. | Romandini, Nannini, 2011 |
| 39 | x | Bus de la Lum | Niveau unique | Ep. Récent (ER3b) | 10430 ± 50 | 10581 - 10152 | UtC-8912 | ch. | Peresani et al., 1999-2000 |
| 40 | | Cala (grotta della) | F | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10390 ± 80 | 10593 - 10049 | | ch. | Bietti, Martini, Tozzi, 1983 |
| 41 | | Cala (grotta della) | H | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12020 ± 210 | 12778 - 11484 | | ch. | Bietti, Martini, Tozzi, 1983 |
| 42 | | Cala (grotta della) | H | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12030 ± 220 | 12844 - 11478 | | ch. | Bietti, Martini, Tozzi, 1983 |
| 43 | | Cala (grotta della) | H | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12350 ± 200 | 13191 - 11857 | | ch. | Bietti, Martini, Tozzi, 1983 |
| 44 | | Cala (grotta della) | M | Ep. Ancien-Récent (<i>évolué</i>) | 14740 ± 850 | 18222 - 13829 | | ch. | Bietti, Martini, Tozzi, 1983 |
| 45 | | Cala (grotta della) | N | Ep. Ancien-Récent (<i>évolué</i>) | 16320 ± 850 | 20125 - 16017 | | ch. | Bietti, Martini, Tozzi, 1983 |
| 46 | | Cala (grotta della) | QVI - QIV | Gravettien | 27400 ± 1720 | 34483 - 26382 | | ch. | Cesnola, Bietti, 1983 |
| 47 | | Cala (grotta della) | QIII - QI | Gravettien | 27530 ± 2360 | 38494 - 25733 | | | Cesnola, Bietti, 1983 |
| 48 | | Cala (grotta della) | QVI - QIV | Gravettien | 28230 ± 2460 | 39637 - 26197 | | ch. | Cesnola, Bietti, 1983 |
| 49 | | Calla del Ossa | Niveau 5-7 | Gravettien | 23780 ± 350 | 26656 - 25449 | | ch. | Bietti, 1997 |
| 50 | | Campo delle Piane | Niveau unique | Ep. Ancien-Récent (<i>Bertonien</i>) | 14590 ± 120 | 16106 - 15516 | Gif A-99158 | ch. | Olive, Valentin, 2005 |
| 51 | | Campo delle Piane | Niveau unique | Ep. Ancien-Récent (<i>Bertonien</i>) | 14810 ± 120 | 16383 - 15764 | GifA-100542 | ch. | Olive, Valentin, 2005 |
| 52 | | Cippoliane (abri C des) | 3II à 3I | Ep. Ancien (EA à cran) | 15000 ± 100 | 16542 - 16007 | R-353 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 53 | | Cippoliane (abri C des) | 3VII à 3VI | Ep. Ancien (EA à cran) | 15200 ± 200 | 16901 - 16038 | R-356 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 54 | | Cippoliane (abri C des) | 3 III | Ep. Ancien (EA à cran) | 15270 ± 270 | 17157 - 15964 | R-355 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 55 | x | Cippoliane (abri C des) | 4 | Ep. Ancien (EA à cran) | 15860 ± 80 | 17434 - 16962 | Beta-171353 | ch. | Calattini, Morabito, 2006 |
| 56 | x | Clusantin (grotta del) | US 4 | Ep. Récent (ER2) | 11879 ± 85 | 12006 - 11536 | LTL1215A | ch. | Romandini et al., sous presse |
| 57 | x | Clusantin (grotta del) | US 4 | Ep. Récent (ER2) | 12004 ± 60 | 12095 - 11781 | LTL430A | ch. | Romandini et al., sous presse |
| 58 | x | Clusantin (grotta del) | US 4 | Ep. Récent (ER2) | 12256 ± 85 | 12751 - 11977 | LTL1216A | ch. | Romandini et al., sous presse |

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|----|-----|-----------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|--------------------------|-----------------------|--------|--------------------------|
| 59 | x | Cogola (riparo la) | US 16 | Sauveterrien | NR | 8785 - 8613 | NR | ch. | Cusinato et al., 2004 |
| 60 | x | Cogola (riparo la) | US 19 | Ep. Récent (ER3b) | 10380±70 | 10578 - 10048 | UtC-9286 | ch. | Cusinato et al., 2004 |
| 61 | x | Cogola (riparo la) | US 19 | Ep. Récent (ER3b) | 10640±60 | 10767 - 10486 | UtC-9287 | ch. | Cusinato et al., 2004 |
| 62 | x | Cogola (riparo la) | US 18 | Ep. Récent (Ep. terminal) | 9820 ± 60 | 9442 - 9193 | UtC-9285 | ch. | Cusinato et al., 2004 |
| 63 | - | Col della Stria (grotta) | 2cl | Ep. Ancien (EA à cran) | 16037 ± 100 | 17660 - 17101 | | ch. | Romandini, Nannini, 2011 |
| 64 | - | Col della Stria (grotta) | 2cl | Ep. Ancien (EA à cran) | 16802 ± 90 | 18573 - 18068 | | ch. | Romandini, Nannini, 2011 |
| 65 | - | Col della Stria (grotta) | 2cl | Ep. Ancien | 19485 ± 200 | 22021 - 21016 | | f. | Romandini, Nannini, 2011 |
| 66 | - | Continenza (grotta) | 31-34 | Ep. Récent (Ep. terminal) | 10280 ± 110 | 10577 - 9667 | Rome 557 | | Serradimigni, 2013 |
| 67 | - | Continenza (grotta) | 31-34 | Ep. Récent (Ep. terminal) | 10230 ± 110 | 10456 - 9457 | Rome 558 | | Serradimigni, 2013 |
| 68 | - | Continenza (grotta) | 31-34 | Ep. Récent (Ep. terminal) | 9840 ± 95 | 9753 - 8930 | Rome 1197 | | Serradimigni, 2013 |
| 69 | - | Continenza (grotta) | 31-34 | Ep. Récent (Ep. terminal) | 9885 ± 75 | 9665 - 9235 | Rome 1196 | | Serradimigni, 2013 |
| 70 | - | Continenza (grotta) | 31-34 | Ep. Récent (Ep. terminal) | 9700 ± 75 | 9294 - 8832 | Rome 1195 | | Serradimigni, 2013 |
| 71 | - | Continenza (grotta) | 35-44 | Ep. Récent | 10760 ± 140 | 11063 - 10446 | Ly-10753 | | Serradimigni, 2013 |
| 72 | - | Continenza (grotta) | 35-44 | Ep. Récent | 11500 ± 120 | 11610 - 11161 | Rome 1198 | | Serradimigni, 2013 |
| 73 | - | Continenza (grotta) | 35-44 | Ep. Récent | 11560 ± 100 | 11631 - 11233 | Ly-10754 | | Serradimigni, 2013 |
| 74 | - | Continenza (grotta) | 35-44 | Ep. Récent | 11725 ± 65 | 11776 - 11490 | Lyon 1663 (OXA) | | Serradimigni, 2013 |
| 75 | - | Continenza (grotta) | 35-44 | Ep. Récent | 11830 ± 110 | 12000 - 11497 | Ly-10755 | | Serradimigni, 2013 |
| 76 | - | Continenza (grotta) | 35-44 | Ep. Récent | 11983 ± 80 | 12103 - 11651 | LTL 1250a | | Serradimigni, 2013 |
| 77 | - | Continenza (grotta) | 35-44 | Ep. Récent | 12353 ± 60 | 12797 - 12152 | LTL 6188a | | Serradimigni, 2013 |
| 78 | - | Continenza (grotta) | 35-44 | Ep. Récent | 12381 ± 60 | 12858 - 12175 | LTL 1249a | | Serradimigni, 2013 |
| 79 | - | Continenza (grotta) | 45 | Ep. Récent | 12937 ± 50 | 13741 - 13306 | LTL 6187a | | Serradimigni, 2013 |
| 80 | - | Continenza (grotta) | 24-28 | Sauveterrien | 7000 ± 60 | 5995 - 5749 | LTL6186A | | Serradimigni, 2013 |
| 81 | - | Continenza (grotta) | 24-28 | Sauveterrien | 8000 ± 1000 | 10203 - 5077 | ENEA | | Serradimigni, 2013 |
| 82 | - | Continenza (grotta) | 24-28 | Sauveterrien | 9100 ± 100 | 8607 - 7982 | Rome 553 | | Serradimigni, 2013 |
| 83 | - | Continenza (grotta) | 24-28 | Sauveterrien | 9330 ± 100 | 9108 - 8296 | Rome 554 | | Serradimigni, 2013 |
| 84 | - | Continenza (grotta) | 24-28 | Sauveterrien | 9490 ± 100 | 9196 - 8567 | Rome 552 | | Serradimigni, 2013 |
| 85 | - | Continenza (grotta) | 24-28 | Sauveterrien | 9650 ± 100 | 9282 - 8772 | Rome 555 | | Serradimigni, 2013 |
| 86 | - | Continenza (grotta) | 24-28 | Sauveterrien | 9680 ± 100 | 9298 - 8785 | Rome 556 | | Serradimigni, 2013 |
| 87 | - | Continenza (grotta) | 31-34 | Ep. Récent (Ep. terminal) | 9680 ± 75 | 9281 - 8826 | Rome 1194 | | Serradimigni, 2013 |
| 88 | | Covolo Fortificato di Trene | macrounità B | Ep. Ancien | 17640 ± 140 | 19812 - 18981 | | ch. | Broglio et Improta, 1995 |

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|-----|-----|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|--------|--------------------------|
| 89 | | Covolo Fortificato di Trene | macrounità B | Ep. Ancien | 18 630 ± 150 | 20 960 - 20 225 | | ch. | Broglia et Improta, 1995 |
| 90 | - | Dalmeri (riparo) | US 14 | Ep. Récent (ER3a) | 10 800 ± 110 | 11 030 - 10 597 | R-425 | ch. | Montoya, 2008 |
| 91 | - | Dalmeri (riparo) | US 14 | Ep. Récent (ER3a) | 11 000 ± 115 | 11 125 - 10 762 | R-426 | ch. | Montoya, 2008 |
| 92 | - | Dalmeri (riparo) | US 14 | Ep. Récent (ER3a) | 11 100 ± 60 | 11 136 - 10 856 | UtC-6777 | ch. | Montoya, 2008 |
| 93 | - | Dalmeri (riparo) | US 15-65 | Ep. Récent (ER2) | 11 250 ± 100 | 11 358 - 10 913 | R-657 | ch. | Montoya, 2008 |
| 94 | - | Dalmeri (riparo) | US 15-65 | Ep. Récent (ER2) | 11 260 ± 100 | 11 371 - 10 926 | KI-3634 | ch. | Montoya, 2008 |
| 95 | - | Dalmeri (riparo) | US 15-65 | Ep. Récent (ER2) | 11 340 ± 45 | 11 333 - 11 141 | KIA-20345 | ch. | Montoya, 2008 |
| 96 | - | Dalmeri (riparo) | US 15-65 | Ep. Récent (ER2) | 11 450 ± 50 | 11 471 - 11 218 | KIA-20341 | ch. | Montoya, 2008 |
| 97 | - | Dalmeri (riparo) | US 15-65 | Ep. Récent (ER2) | 11 550 ± 70 | 11 598 - 11 310 | UtC-5040 | ch. | Montoya, 2008 |
| 98 | x | Enfants (grotte des) | Couche 1 <i>Sép. des Enfants</i> | Ep. Récent (ER3a) | 11 130 ± 100 | 11 214 - 10 797 | GifA-94197 | h. | Alciati et al., 2005 |
| 99 | x | Enfants (grotte des) | Couche 2 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. final</i>) | 14 214 ± 70 | 15 586 - 15 128 | LTL12311A | f. | ce travail |
| 100 | x | Enfants (grotte des) | Couche 4 | Ep. Ancien (EA3) | 15 615 ± 100 | 17 153 - 16 703 | LTL13785A | f. | ce travail |
| 101 | | Ferrovia (grotta della) | 4-2 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 700 ± 200 | 12 054 - 11 191 | R1005 | ch. | Alessio et al., 1976 |
| 102 | | Fondo Focone | Pozzo Zecca III-IV | Ep. Ancien-Récent (EA3) | 13 870 ± 110 | 15 207 - 14 456 | R272 | - | Alessio et al., 1967 |
| 103 | | Fondo Focone | Pozzo Zecca I-II | Ep. Ancien-Récent (EA3) | 14 170 ± 170 | 15 759 - 14 740 | R271 | - | Alessio et al., 1967 |
| 104 | | Fosso Mergaoni | 4a | Ep. Ancien (EA1) | 18 160 ± 240 | 20 554 - 19 440 | UtC-11551 | ch. | Silvestrini et al, 2005 |
| 105 | - | Fredian (riparo) | 5b | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10 870 ± 119 | 11 088 - 10 683 | | | Boschian et al., 1995 |
| 106 | - | Fredian (riparo) | 4 | Sauveterrien | 9 458 ± 91 | 9 156 - 8 495 | | | Boschian et al., 1995 |
| 107 | x | Galgenbuhel / Dos de la Forca | Phase 4 | Sauveterrien | 8 190 ± 65 | 7 448 - 7 057 | | ch. | Wierer, 2008 |
| 108 | x | Galgenbuhel / Dos de la Forca | Phase 5 | Sauveterrien | 8 560 ± 65 | 7 732 - 7 511 | | ch. | Wierer, 2008 |
| 109 | x | Galgenbuhel / Dos de la Forca | Phase 5 | Sauveterrien | 8 580 ± 65 | 7 746 - 7 520 | | ch. | Wierer, 2008 |
| 110 | x | Galgenbuhel / Dos de la Forca | Phase 4 | Sauveterrien | 8 760 ± 70 | 8 186 - 7 600 | | ch. | Wierer, 2008 |
| 111 | x | Galgenbuhel / Dos de la Forca | Phase 3 | Sauveterrien | 8 760 ± 70 | 8 186 - 7 600 | | ch. | Wierer, 2008 |
| 112 | x | Galgenbuhel / Dos de la Forca | Phase 2 | Sauveterrien | 8 825 ± 70 | 8 226 - 7 684 | | ch. | Wierer, 2008 |
| 113 | x | Galgenbuhel / Dos de la Forca | Phase 1 | Sauveterrien | 9 265 ± 70 | 8 699 - 8 301 | | ch. | Wierer, 2008 |
| 114 | | Gauthier (abri) | NR | Sauveterrien | 10 090 ± 170 | 10 431 - 9 270 | Gif A89159 | ch. | Brochier, Livache, 2003b |
| 115 | | Gauthier (abri) | NR | Sauveterrien | 9 850 ± 140 | 9 872 - 8 829 | Gif A89155 | ch. | Brochier, Livache, 2003b |
| 116 | | Giovanna (grotta) | Niveau unique | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 840 ± 100 | 13 758 - 13 097 | R-484 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 117 | x | Greppia (la) | US2 tg1/2 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 074 ± 65 | 11 130 - 10 831 | LTL1159A | ch. | Tozzi et Dini, 2007 |
| 118 | x | Greppia (la) | US2 tg5/6 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 240 ± 80 | 11 336 - 10 982 | LTL1465A | ch. | Dini et al., sous presse |

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|-----|-----|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------|-----------------------|--------|------------------------------|
| 119 | x | Isola Santa | Couche 5 | Ep. Récent (ER3b) | 10720 ± 120 | 10937 - 10301 | R-1524 | ch. | Tozzi, 1984 |
| 120 | x | Isola Santa | 4c | Sauveterrien | 8590 ± 90 | 7938 - 7490 | | ch. | Tozzi, 1984 |
| 121 | x | Isola Santa | 4d | Sauveterrien | 8780 ± 110 | 8210 - 7602 | | ch. | Tozzi, 1984 |
| 122 | x | Isola Santa | 4b | Sauveterrien | 8840 ± 120 | 8251 - 7612 | | ch. | Tozzi, 1984 |
| 123 | x | Isola Santa | 4e | Sauveterrien | 9220 ± 90 | 8701 - 8276 | R-1529 | ch. | Tozzi, 1984 |
| 124 | x | Isola Santa | 4a-c | Sauveterrien | 9370 ± 150 | 9143 - 8297 | | ch. | Tozzi, 1984 |
| 125 | x | Isola Santa | 4d-e | Sauveterrien | 9980 ± 160 | 10173 - 9154 | | ch. | Tozzi, 1984 |
| 126 | | Kastritsa | sommet | Épigravettien | 13400 ± 210 | 14862 - 13545 | I-1960 | | Higgs, 1968 |
| 127 | | Kastritsa | niveau 15 | Ep. Ancien | 19900 ± 370 | 23042 - 21113 | I-2465 | | Higgs, 1968 |
| 128 | | Kastritsa | niveau 20 | Ep. Ancien | 20800 ± 810 | 25052 - 21373 | I-2446 | | Higgs, 1968 |
| 129 | | Kastritsa | niveau 21 | Ep. Ancien | 21800 ± 470 | 25265 - 23278 | I-2467 | | Higgs, 1968 |
| 130 | | Kastritsa | niveau 21 | Ep. Ancien | 20200 ± 480 | 23621 - 21312 | I-2468 | | Higgs, 1968 |
| 131 | x | Laghetto delle Regole | La Regole 2 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10373 ± 32 | 10448 - 10124 | KIA-14196 | ch. | Dalmeri et al, 2004 |
| 132 | x | Laghetto delle Regole | La Regole 1 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10445 ± 32 | 10581 - 10176 | KIA-14195 | ch. | Dalmeri et al, 2004 |
| 133 | x | Laghetto delle Regole | La Regole 3 | Ep. Récent (<i>E. terminal</i>) | 9737 ± 42 | 9292 - 8961 | KIA-20343 | ch. | Dalmeri et al, 2004 |
| 134 | | La Punta (grotta) | NR | Ep. Récent (<i>E. évolué</i>) | 14888 ± 800 | 20179 - 16105 | Pi-152 | | Radmilli, 1960 |
| 135 | - | La Punta (grotta) | NR | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11770 ± 70 | 13745 - 13461 | R-1272 | | Radmilli, 1960 |
| 136 | | La Punta (grotta) | niveau 26 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10581 ± 100 | 12717 - 12155 | Pi-153 | | Radmilli, 1960 |
| 137 | | Levanza | couche 3 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11180 ± 120 | 11326 - 10827 | NR | | Lo Vetro, 2005 |
| 138 | | Levanza | couche 3 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11710 ± 295 | 12561 - 11009 | NR | | Lo Vetro, 2005 |
| 139 | - | Maritza (grotta) | NR | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10420 ± 50 | 12528 - 12084 | R-1270 | | Palma di Cesnola, 1993 |
| 140 | | Martin (abri) | Couche 1b | Ep. Récent (E. terminal) | 9780 ± 200 | 10006 - 8639 | MC-2344 | ch. | Binder, 1980 |
| 141 | x | Martin (abri) | couches 2-3 | Ep. Récent (E. terminal) | 9686 ± 75 | 9285 - 8828 | LTL-8015A | ch. | Tomasso et al., 2014 |
| 142 | x | Martin (abri) | couches 2-3 | Ep. Récent (E. terminal) | 10069 ± 80 | 10030 - 9345 | LTL-8014A | ch. | Tomasso et al., 2014 |
| 143 | | Martin (abri) | couches 2-3 | Ep. Récent (E. terminal) | 10200 ± 200 | 10580 - 9311 | MC-2345 | ch. | Binder, 1980 |
| 144 | | Martin (abri) | couches 2-3 | Ep. Récent (E. terminal) | 10820 ± 200 | 11172 - 10219 | MC-2346 | ch. | Binder, 1980 |
| 145 | x | Martin (abri) | couche 5 | Ep. Récent (ER2) | 12191 ± 60 | 12320 - 11896 | LTL-8016A | ch. | Tomasso et al., 2014 |
| 146 | | Martin (abri) | couche 5 | Ep. Récent (ER2) | 12400 ± 500 | 14178 - 11397 | MC-2347 | ch. | Binder, 1980 |
| 147 | | Maurizio (abri) | 14-12 | Ep. Ancien (<i>EA à cran</i>) | 15700 ± 180 | 17491 - 16661 | OZC-165 | ch. | Ucelli Gnesutta et al., 2006 |
| 148 | | Mezzogiorno (gotte du) | Couche VII - Coupe 11 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10780 ± 405 | 11509 - 9455 | | ch. | Bietti, Martini, Tozzi, 1983 |
| 149 | | Mezzogiorno (gotte du) | Couche VII - Coupe 12 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 9530 ± 170 | 9298 - 8352 | | ch. | Bietti, Martini, Tozzi, 1983 |

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|-----|-----|-----------------------|---------------------|--|--------------|--------------------------|-----------------------|--------|---------------------------|
| 150 | | Mians (abri des) | NR | Sauveterrien | 8 620 ± 380 | 8 708 - 6 696 | | ch. | Brochier, Livache, 2004 |
| 151 | x | Monte Frignone II | US2 | Ep. Récent (ER3a) | 11 403 ± 65 | 11 441 - 11 156 | | ch. | |
| 152 | | Mura (grotta della) | Superiore | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10 540 ± 140 | 10 770 - 10 091 | BETA 91196 | ch. | Calattini, 2002 |
| 153 | | Mura (grotta della) | Superiore | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10 850 ± 100 | 11 047 - 10 664 | UtC-1462 | ch. | Calattini, 2002 |
| 154 | | Mura (grotta della) | Area B - US 130 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 420 ± 100 | 11 497 - 11 138 | | | Calattini, Morabito, 2006 |
| 155 | | Ortucchio (grotta di) | | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 619 ± 410 | 16 175 - 13 736 | Pi-023 | | Serradimigni, 2013 |
| 156 | x | Oullins (baume d') | couches 7-9 | Solutréen (Salpétrien ancien) | 19 917 ± 917 | 24 265 - 20 120 | Marseille | a.a. | Boccaccio, 2005 |
| 157 | | Oullins (baume d') | couches 7-9 | Solutréen (Salpétrien ancien) | 20 060 ± 450 | 23 389 - 21 151 | LY 1985 | ch. | Boccaccio, 2005 |
| 158 | | Oullins (baume d') | couches 7-9 | Solutréen (Salpétrien ancien) | 20 100 ± 500 | 23 545 - 21 127 | LY 1984 | ch. | Boccaccio, 2005 |
| 159 | | Oullins (baume d') | couches 7-9 | Solutréen (Salpétrien ancien) | 20 920 ± 350 | 23 947 - 22 402 | MC 2358 | ch. | Boccaccio, 2005 |
| 160 | | Ovca Jama | 4 | Ep. Ancien | 19 540 ± 500 | 22 907 - 20 501 | Kn-48 | | Osole, 1974 |
| 161 | | Paglicci (grotta) | 3-2 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 440 ± 180 | 11 763 - 11 021 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 162 | | Paglicci (grotta) | 4c-4a | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 950 ± 190 | 12 480 - 11 421 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 163 | | Paglicci (grotta) | 5c-5b | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 13 590 ± 200 | 15 072 - 13 892 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 164 | | Paglicci (grotta) | 6a | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 14 270 ± 230 | 16 006 - 14 747 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 165 | | Paglicci (grotta) | 7c-7a | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 14 820 ± 210 | 16 592 - 15 602 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 166 | | Paglicci (grotta) | 9d-9b | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 270 ± 220 | 17 007 - 16 053 | 9d-9b | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 167 | | Paglicci (grotta) | 8c-8a | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 460 ± 220 | 17 296 - 16 271 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 168 | | Paglicci (grotta) | 16-15 | Ep. Ancien (EA à <i>cran</i>) | 17 100 ± 300 | 19 542 - 17 980 | 15 | ch. | Broglia et al., 1993 |
| 169 | | Paglicci (grotta) | 16-15 | Ep. Ancien (EA à <i>cran</i>) | 17 200 ± 300 | 19 652 - 18 091 | 16 | ch. | Broglia et al., 1993 |
| 170 | | Paglicci (grotta) | 17 | Ep. Ancien (EA à <i>pointes à face plane</i>) | 17 900 ± 300 | 20 446 - 18 970 | 17 | ch. | Broglia et al., 1993 |
| 171 | | Paglicci (grotta) | 17 | Ep. Ancien (EA à <i>pointes à face plane</i>) | 19 600 ± 300 | 22 373 - 20 944 | 17 | ch. | Broglia et al., 1993 |
| 172 | | Paglicci (grotta) | 18b | Ep. Ancien (EA <i>initial</i>) | 20 160 ± 160 | 22 743 - 21 862 | | ch. | Cesnola, Bietti, 1983 |
| 173 | | Paglicci (grotta) | 18b | Ep. Ancien (EA <i>initial</i>) | 20 200 ± 305 | 23 236 - 21 663 | | ch. | Cesnola, Bietti, 1983 |
| 174 | | Paina (grotta di) | 6 | Ep. Ancien (EA à <i>cran</i>) | 19 430 ± 150 | 21 861 - 21 036 | UtC-2043 | f. | Broglia, 1997 |
| 175 | | Paina (grotta di) | 6 | Ep. Ancien (EA à <i>cran</i>) | 20 120 ± 220 | 22 926 - 21 711 | UtC-2696 | f. | Broglia, 1997 |
| 176 | | Paina (grotta di) | 7 | Ep. Ancien | 20 200 ± 240 | 23 091 - 21 781 | UtC-2697 | ch. | Romandini, Nannini, 2011 |
| 177 | | Palidoro (grotte) | Tranché B - coupe 1 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 13 950 ± 100 | 15 318 - 14 589 | R944a | f. | Alessio et al., 1976 |
| 178 | | Palidoro (grotte) | Tranché B - coupe 1 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 14 580 ± 130 | 16 123 - 15 485 | R-944 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 179 | | Palidoro (grotte) | Tranché B - coupe 2 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 14 780 ± 130 | 16 372 - 15 710 | R-1066 | f. | Alessio et al., 1976 |

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|-----|-----|-----------------------------|-------------------------------|--|----------------|--------------------------|-----------------------|--------|------------------------------|
| 180 | | Palidoro (grotte) | Tranché B - coupe 3 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 190 ± 120 | 16 776 - 16 187 | R-1067 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 181 | | Palidoro (grotte) | Tranché B - coupe 4 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 310 ± 160 | 16 949 - 16 247 | R-945 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 182 | | Palidoro (grotte) | Tranché B - coupe 5 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 340 ± 140 | 16 941 - 16 348 | R-946 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 183 | | Palidoro (grotte) | Tranché B - coupe 8 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 520 ± 140 | 17 138 - 16 532 | R-949 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 184 | | Palidoro (grotte) | Tranché B - coupe 6 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 660 ± 130 | 17 286 - 16 696 | R-947 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 185 | | Palidoro (grotte) | Tranché B - coupe 7 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 900 ± 150 | 17 613 - 16 909 | R-948 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 186 | | Palidoro (grotte) | Tranché Gi - coupe 25 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 14 330 ± 340 | 16 346 - 14 537 | R-1068 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 187 | | Palidoro (grotte) | Tranché Gi - coupe 38-41 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 970 ± 110 | 17 607 - 17 023 | R-969 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 188 | | Palidoro (grotte) | Tranché Gi - coupe 25-30 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 14 480 +/- 100 | 15 982 - 15 433 | R-83 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 189 | | Palidoro (grotte) | Tranché Gi - coupe 30 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 290 +/- 300 | 17 278 - 15 930 | R1072 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 190 | | Palidoro (grotte) | Tranché Gi - coupe 29-34 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 380 +/- 140 | 16 967 - 16 388 | R-950 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 191 | | Palidoro (grotte) | Tranché Gi - coupe 35-37 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 14 780 +/- 130 | 16 372 - 15 710 | R-968 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 192 | | Palidoro (grotte) | Tranché Gi - coupe 36, 39, 41 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 750 +/- 120 | 17 390 - 16 805 | R-1069 | f. | Alessio et al., 1976 |
| 193 | | Palidoro (grotte) | Couche B | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 13 950 ± 100 | 15 318 - 14 589 | | | |
| 194 | | Palidoro (grotte) | Couche B | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 900 ± 150 | 17 613 - 16 909 | | | |
| 195 | x | Péguière (grotte de la) | Ensemble D | Ep. Ancien (EA3) | 17 065 ± 90 | 18 910 - 18 366 | LTL8013A | ch. | |
| 196 | | Peschio Ranaro | Niveau unique | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 9 730 ± 150 | 9 670 - 8 657 | | f. | Alessio et al., 1976 |
| 197 | | Piastricoli (riparo) | str820/1 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 010 ± 315 | 11 596 - 10 201 | | ch. | Guidi, 1989 |
| 198 | | Polesini (grotte) | coupe 7 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10 090 ± 80 | 10 056 - 9 376 | | ch. | Bietti, Martini, Tozzi, 1983 |
| 199 | x | Ermmano de Pompeis (riparo) | niveau 4.1.2 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 140 +/- 100 | 14 346 - 13 743 | LTL524A | NR | Boschian, 2003 |
| 200 | | Ponte di Pietra | Niveau unique | Ep. Ancien / Gravettien | 18 515 ± 618 | 21 985 - 18 977 | CRG-J019 | ch. | Broglio, 1997 |
| 201 | | Ponte di Pietra | Niveau unique | Ep. Ancien / Gravettien | 19 940 ± 471 | 23 324 - 20 993 | CRG-1018 | ch. | Broglio, 1997 |
| 202 | x | Pozzo (grotta di) | Unité 4 | Ep. Récent | 12 320 ± 50 | 12 699 - 12 131 | GX-27906 | po. | Mussi et al., 2008 |
| 203 | | Pozzo (grotta di) | Unité 4 | Ep. Récent | 12 590 ± 40 | 13 197 - 12 765 | GX-27907 | f. | Mussi et al., 2008 |
| 204 | | Pozzo (grotta di) | Unité 4 | Ep. Récent | 12 820 ± 130 | 13 807 - 12 884 | AA-78136 | f. | Mussi et al., 2008 |
| 205 | | Pozzo (grotta di) | Unité 3 | Ep. Ancien-Récent | 14 100 ± 70 | 15 482 - 14 948 | GX-30436 | f. | Mussi et al., 2008 |
| 206 | | Pozzo (grotta di) | talus | Ep. Ancien-Récent | 14 585 ± 80 | 16 031 - 15 596 | AA-78135 | ch. | Mussi et al., 2008 |
| 207 | x | Pozzo (grotta di) | Unité 3 | Ep. Ancien | 15 790 ± 90 | 17 356 - 16 883 | LTL-1363A | ch. | Mussi et al., 2008 |
| 208 | | Pozzo (grotta di) | talus | Ep. Ancien | 16 495 ± 90 | 18 196 - 17 671 | AA-78134 | ch. | Mussi et al., 2008 |
| 209 | | Prete (grotta del) | 6 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 9 990 ± 190 | 10 430 - 8 928 | | ch. | Esu et al., 2006 |

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|-----|-----|-----------------------|----------------|--|--------------|--------------------------|-----------------------|--------|-------------------------|
| 210 | | Rainaude 1 (grotte) | Couche 5 | Ep. Ancien / Gravettien | 20 300 ± 400 | 23 543 - 21 609 | MC 2355 | ch. | Livache, Brochier, 2003 |
| 211 | | Roccia San Sebastiano | Unique | Gravettien final | 19 570 ± 210 | 22 121 - 21 076 | | f. | Collina et al., 2008 |
| 212 | | Romanelli (grotte) | A | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10 320 ± 130 | 10 618 - 9 671 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 213 | | Romanelli (grotte) | D | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10 640 ± 100 | 10 794 - 10 292 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 214 | | Romanelli (grotte) | A | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 800 ± 600 | 13 834 - 10 697 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 215 | | Romanelli (grotte) | B | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 930 ± 520 | 13 631 - 10 861 | | | Di Cesnola et al., 1983 |
| 216 | | Romanelli (grotte) | C | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 9 790 ± 80 | 9 641 - 8 846 | | | Di Cesnola et al., 1983 |
| 217 | | Romanelli (grotte) | A | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 9 880 ± 100 | 9 803 - 9 182 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 218 | | Romita (cava) | C6 | Ep. Récent (ER3b) | 10 220 ± 65 | 10 419 - 9 674 | LTL 201A | ch. | Esu et alii, 2006 |
| 219 | | Romita (cava) | D1-2 | Ep. Récent (ER3b) | 10 350 ± 60 | 10 472 - 10 018 | UtC 11552 | ch. | Esu et alii, 2006 |
| 220 | | Romito (abri du) | Niveau à crans | Ep. Ancien (EA <i>initial</i>) | 18 750 ± 350 | 21 556 - 19 925 | | ch. | Broglio, 1997 |
| 221 | | Romito (grotta del) | strato C | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 060 ± 100 | 11 139 - 10 782 | Beta 160295 | ch. | Martini et al., 2003 |
| 222 | | Romito (grotta del) | strato C - C2 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 090 ± 70 | 11 141 - 10 834 | Beta 160296 | ch. | Martini et al., 2003 |
| 223 | | Romito (grotta del) | strato C - C4 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 250 ± 70 | 11 324 - 11 047 | Beta 160298 | ch. | Martini et al., 2003 |
| 224 | | Romito (grotta del) | strato C - C3 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 380 ± 70 | 11 418 - 11 134 | Beta 160297 | ch. | Martini et al., 2003 |
| 225 | | Romito (grotta del) | strato D | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 580 ± 70 | 11 605 - 11 334 | Beta 160299 | ch. | Martini et al., 2003 |
| 226 | | Romito (grotta del) | strato D - D1 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 660 ± 70 | 11 755 - 11 364 | Beta 160300 | ch. | Martini et al., 2003 |
| 227 | | Romito (grotta del) | strato D - D5a | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 060 ± 90 | 12 201 - 11 781 | Beta 160302 | ch. | Martini et al., 2003 |
| 228 | | Romito (grotta del) | strato D - D5b | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 180 ± 50 | 12 281 - 11 915 | Beta 160303 | ch. | Martini et al., 2003 |
| 229 | | Romito (grotta del) | couche D - D7 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 13 120 ± 220 | 14 415 - 13 156 | Beta 160304 | ch. | Martini et al., 2003 |
| 230 | | Romito (grotta del) | couche D - D8 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 170 ± 60 | 14 226 - 13 826 | | | Martini et al., 2003 |
| 231 | | Romito (grotta del) | couche D - D11 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 334 ± 75 | 14 775 - 14 059 | | | Martini et al., 2003 |
| 232 | | Romito (grotta del) | couche D - D13 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 258 ± 75 | 14 646 - 13 960 | | | Martini et al., 2003 |
| 233 | | Romito (grotta del) | couche D - D14 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 377 ± 95 | 14 952 - 14 087 | | | Martini et al., 2003 |
| 234 | | Romito (grotta del) | couche D - D15 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 331 ± 55 | 14 687 - 14 087 | | | Martini et al., 2003 |
| 235 | | Romito (grotta del) | couche D - D16 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 369 ± 10 | 14 641 - 14 162 | | | Martini et al., 2003 |
| 236 | | Romito (grotta del) | couche D - D20 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 438 ± 85 | 15 016 - 14 170 | | | Martini et al., 2003 |
| 237 | | Romito (grotta del) | couche D - D29 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 494 ± 75 | 15 083 - 14 263 | | | Martini et al., 2003 |
| 238 | | Romito (grotta del) | couche D - D35 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 970 ± 150 | 15 889 - 15 109 | | | Martini et al., 2003 |
| 239 | | Romito (grotta del) | couche E - E2 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 13 650 ± 120 | 16 900 - 16 128 | | | Martini et al., 2003 |

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|-----|-----|--------------------------|-----------------------------------|--|--------------|--------------------------|-----------------------|--------|------------------------------|
| 240 | | Romito (grotta del) | couche E - E5 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 13 646 ± 120 | 16 894 - 16 120 | | | Martini et al., 2003 |
| 241 | | Romito (grotta del) | couche E - E8 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 14 373 ± 90 | 17 808 - 17 218 | | | Martini et al., 2003 |
| 242 | | Romito (grotta del) | couche E - E10 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 273 ± 150 | 18 843 - 18 169 | | | Martini et al., 2003 |
| 243 | | Romito (grotta del) | couche E - E16 | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 16 129 ± 100 | 19 756 - 19 167 | | | Martini et al., 2003 |
| 244 | | Romito (grotta del) | couche F - F1 | Ep. Ancien | 17 376 ± 90 | 21 275 - 20 685 | | | Martini et al., 2003 |
| 245 | | Romito (grotta del) | couche F - F2 | Ep. Ancien | 18 978 ± 130 | 23 230 - 22 495 | | | Martini et al., 2003 |
| 246 | | Romito (grotta del) | couche F - F3 | Ep. Ancien | 18 978 ± 130 | 23 230 - 22 495 | | | Martini et al., 2003 |
| 247 | | Romito (grotta del) | couche F - F4 | Ep. Ancien | 18 483 ± 95 | 22 562 - 22 052 | | | Martini et al., 2003 |
| 248 | | Romito (grotta del) | G1 | Gravettien final | 19 351 ± 180 | 21 842 - 20 909 | | | Martini et al., 2003 |
| 249 | | Romito (grotta del) | G2 | Gravettien final | 19 373 ± 90 | 21 658 - 21 076 | | | Martini et al., 2003 |
| 250 | | Roquefure (château de) | 6 | Sauveterrien | 9 310 ± 140 | 9 125 - 8 272 | | ch. | Brochier, Livache, 2003b |
| 251 | | Roquefure (château de) | 2 | Sauveterrien | 9 350 ± 90 | 9 109 - 8 307 | Gif 6709 | ch. | Brochier, Livache, 2003b |
| 252 | | Rouet (abri du) | Locus 2 - couche 6bb1 | Ep. Récent (<i>E. évolué</i>) | 11 170 ± 120 | 11 316 - 10 820 | Gif A 93086 | ch. | Livache, Brochier, 2003 |
| 253 | | Rouet (abri du) | Locus 2 - Couche 7 | Ep. Récent (<i>E. évolué</i>) | 11 240 ± 100 | 11 348 - 10 901 | Gif A 93083 | ch. | Livache, Brochier, 2003 |
| 254 | | Rouet (abri du) | Locus 2 - Couche 9b | Ep. Récent (<i>E. évolué</i>) | 12 520 ± 130 | 13 241 - 12 231 | Gif A 93032 | ch. | Livache, Brochier, 2003 |
| 255 | | Rouet (abri du) | NR (niveau sus-jacent au Locus 1) | NR | 13 820 ± 120 | 15 153 - 14 373 | Gif A 93081 | ch. | Livache, Brochier, 2003 |
| 256 | | Saint-Antoine | Locus 2 - niveau B | Ep. Récent (ER3b) | 10 825 ± 55 | 10 857 - 10 719 | Lyon - 1526 | ch. | Montoya, 2004 |
| 257 | | Saint-Antoine | Locus 2 - niveau B | Ep. Récent (ER3b) | 11 180 ± 60 | 11 211 - 10 905 | Lyon - 1525 | f. | Montoya, 2004 |
| 258 | | Salvini (abri) | B1 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 400 ± 170 | 13 213 - 12 029 | | ch. | Bietti, Martini, Tozzi, 1983 |
| 259 | | Sandalija | C base | Ep. Ancien / Gravettien | 21 750 ± 450 | 25 197 - 23 254 | | | Malez, 1972 |
| 260 | | Sansonnet (le) | Niveau unique | Sauveterrien (S. ancien) | 9 995 ± 95 | 9 988 - 9 281 | Lyon500 | ch. | Guilbert, 2000 |
| 261 | | Serratura (grotta della) | Horizon 8C | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 290 ± 90 | 11 382 - 11 038 | UtC-1418 | ch. | Martini et al., 2002 |
| 262 | | Serratura (grotta della) | Horizon 8F | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 460 ± 80 | 11 506 - 11 186 | UtC-1463 | ch. | Martini et al., 2002 |
| 263 | | Serratura (grotta della) | Horizon 8E | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 490 ± 60 | 11 509 - 11 257 | UtC-1420 | ch. | Martini et al., 2002 |
| 264 | | Serratura (grotta della) | Horizon 8 FIII | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 880 ± 120 | 12 065 - 11 514 | Beta-63291 | ch. | Martini et al., 2002 |
| 265 | | Serratura (grotta della) | Horizon 8G | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 060 ± 90 | 12 201 - 11 781 | Beta-63292 | ch. | Martini et al., 2002 |
| 266 | | Serratura (grotta della) | Horizon 8 FII | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 100 ± 100 | 12 289 - 11 783 | Beta-63290 | ch. | Martini et al., 2002 |
| 267 | | Serratura (grotta della) | Horizon 8FI | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 100 ± 90 | 12 234 - 11 799 | Beta-63289 | ch. | Martini et al., 2002 |
| 268 | | Serratura (grotta della) | Strato 9 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 13 100 ± 100 | 14 074 - 13 387 | Beta-63293 | ch. | Martini et al., 2002 |

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|-----|-----|------------------------------|--------------------|---|--------------|--------------------------|-----------------------|--------|------------------------------|
| 269 | | Serratura (grotta della) | Horizon 10A | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 350 ± 200 | 17 068 - 16 174 | Beta-63294 | ch. | Martini et al., 2002 |
| 270 | | Serratura (grotta della) | Horizon 10C | Ep. Ancien-Récent (<i>E. évolué</i>) | 15 700 ± 110 | 17 285 - 16 775 | UtC-1421 | ch. | Martini et al., 2002 |
| 271 | | Settecannelle (grotta delle) | 8 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10 070 ± 260 | 10 619 - 8 866 | GrN-15977 | ch. | Ucelli Gnesutta et al., 2006 |
| 272 | | Settecannelle (grotta delle) | 10 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 050 ± 150 | 12 496 - 11 545 | OZC-164 | ch. | Ucelli Gnesutta et al., 2006 |
| 273 | | Settecannelle (grotta delle) | 10 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 540 ± 100 | 13 218 - 12 314 | GrN-21847 | ch. | Ucelli Gnesutta et al., 2006 |
| 274 | | Settecannelle (grotta delle) | 10 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 12 700 ± 170 | 13 705 - 12 337 | OZC-163 | ch. | Ucelli Gnesutta et al., 2006 |
| 275 | | Settecannelle (grotta delle) | 14-12 | Ep. Ancien (EA3) | 15 700 ± 180 | 17 491 - 16 661 | OZC-165 | ch. | Ucelli Gnesutta et al., 2006 |
| 276 | | Settecannelle (grotta delle) | 16 | Ep. Ancien (EA3) | 16 200 ± 200 | 18 097 - 17 087 | OZC-166 | ch. | Ucelli Gnesutta et al., 2006 |
| 277 | | Settecannelle (grotta delle) | 17 | Ep. Ancien (EA3) | 16 620 ± 210 | 18 620 - 17 605 | GrN-21848 | ch. | Ucelli Gnesutta et al., 2006 |
| 278 | | Soman (riparo) | unité 157 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10 370 ± 110 | 10 616 - 9 871 | Gd-6163 | ch. | Battaglia et al., 1992 |
| 279 | | Soman (riparo) | unité 132 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 10 470 ± 150 | 10 759 - 9 884 | Gd-6159 | ch. | Battaglia et al., 1992 |
| 280 | | Soman (riparo) | unité 161 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 510 ± 180 | 11 788 - 11 106 | Gd-4511 | ch. | Battaglia et al., 1992 |
| 281 | | Soman (riparo) | Niveaux inférieurs | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 11 880 ± 170 | 12 196 - 11 426 | Gd-6158 | ch. | |
| 282 | | Tagliente (riparo) | 10-8 | Ep. Récent (ER2) | 12 040 ± 170 | 12 586 - 11 523 | R-371 | ch. | |
| 283 | x | Tagliente (riparo) | 10-8 | Ep. Récent (ER2) | 12 650 ± 160 | 13 588 - 12 294 | OxA-3530 | ch. | Montoya, 2004 |
| 284 | x | Tagliente (riparo) | 10-8 | Ep. Récent (ER2) | 13 070 ± 170 | 14 198 - 13 227 | OxA-3531 | ch. | Montoya, 2004 |
| 285 | x | Tagliente (riparo) | 10-8 | Ep. Récent (ER2) | 13 190 ± 90 | 14 200 - 13 583 | OxA-10672 | ch. | Montoya, 2004 |
| 286 | x | Tagliente (riparo) | 10-8 | Ep. Récent (ER2) | 13 270 ± 170 | 14 477 - 13 422 | OxA-3532 | ch. | |
| 287 | | Tagliente (riparo) | 18-15 | Ep. Ancien-Récent (ER1) | 13 330 ± 160 | 14 588 - 13 599 | R-605 | ch. | Montoya, 2004 |
| 288 | | Tagliente (riparo) | 18-15 | Ep. Ancien-Récent (ER1) | 13 430 ± 180 | 14 812 - 13 711 | R-605a | ch. | Montoya, 2004 |
| 289 | | Taurisano | B 5-1 - t. 4-5 | Ep. Ancien (<i>EA à cran</i>) | 15 500 ± 150 | 17 139 - 16 483 | | ch. | Bietti, 1979 |
| 290 | | Taurisano | B 23-6 | Ep. Ancien (<i>EA à cran</i>) | 15 600 ± 120 | 17 188 - 16 659 | t. 10-12 | ch. | Cesnola, Bietti, 1983 |
| 291 | | Taurisano | B 23-6 | Ep. Ancien (<i>EA à cran</i>) | 16 000 ± 150 | 17 718 - 16 974 | t. 18-22 | ch. | Cesnola, Bietti, 1983 |
| 292 | | Taurisano | B 23-6 | Ep. Ancien (<i>EA à cran</i>) | 16 050 ± 160 | 17 826 - 16 998 | t. 6-9 | ch. | Cesnola, Bietti, 1983 |
| 293 | x | Trene (grotta di) | B' | Ep. Ancien (<i>EA à pointes à face plane</i>) | 17 640 ± 140 | 19 812 - 18 981 | UtC-2691 | ch. | Broglio, 1997 |
| 294 | x | Trene (grotta di) | B' | Ep. Ancien (<i>EA à pointes à face plane</i>) | 18 630 ± 150 | 20 960 - 20 225 | UtC-2692 | ch. | Broglio, 1997 |
| 295 | | Pozzo Zecca | niveaux 1-2 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 13 870 ± 110 | 15 207 - 14 456 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 296 | | Pozzo Zecca | niveaux 3-4 | Ep. Récent (<i>E. final</i>) | 14 170 ± 170 | 15 759 - 14 740 | | ch. | Di Cesnola et al., 1983 |
| 297 | | Usclades (les) | NR | Sauveterrien | 9 990 ± 100 | 9 992 - 9 274 | | ch. | Guilbert, 2000 |
| 298 | x | Val Lastari | Unité 3 | Ep. Récent (<i>ER2</i>) | 11 010 ± 90 | 11 107 - 10 776 | UtC 2041 | ch. | Montoya, Peresani, 2005a |

| # | AMS | Site | Couche | Chronologie | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|-----|-----|-----------------------|------------|---------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|--------|--------------------------|
| 299 | x | Val Lastari | Unité 3 | Ep. Récent (<i>ER2</i>) | 11 390 ± 110 | 11 497 - 11 117 | UtC 1773 | ch. | Montoya, Peresani, 2005a |
| 300 | x | Val Lastari | Unité 3 | Ep. Récent (<i>ER2</i>) | 11 800 ± 150 | 12 053 - 11 381 | UtC 2087 | ch. | Montoya, Peresani, 2005a |
| 301 | | Verdi di Pradis | 1b | Ep. Récent | 10 970 ± 290 | 11 503 - 10 208 | F-86 | f. | Gurioli et al., 2011 |
| 302 | | Verdi di Pradis | 1b | Ep. Récent | 11 250 ± 310 | 11 810 - 10 644 | F-85 | f. | Gurioli et al., 2011 |
| 303 | | Verdi di Pradis | 2 | Ep. Récent | 11 770 ± 260 | 12 430 - 11 120 | F-84 | f. | Gurioli et al., 2011 |
| 304 | | Villabruna A (riparo) | 10A | Ep. Récent | 11 910 ± 160 | 12 200 - 11 481 | | | Aimar et al., 1992 |
| 305 | | Villabruna A (riparo) | 13 | Ep. Récent | 11 910 ± 120 | 12 093 - 11 528 | | | Aimar et al., 1992 |
| 306 | | Villabruna A (riparo) | 16 | Ep. Récent (<i>ER2</i>) | 12 040 ± 125 | 12 262 - 11 619 | | | Aimar et al., 1992 |
| 307 | | Villabruna A (riparo) | 17 | Ep. Récent (<i>ER2</i>) | 12 040 ± 150 | 12 441 - 11 536 | | | Aimar et al., 1992 |
| 308 | | Villabruna A (riparo) | 14 | Ep. Récent (<i>ER2</i>) | 12 050 ± 110 | 12 229 - 11 654 | | | Aimar et al., 1992 |
| 309 | | Vindija | E | Ep. Ancien | 18 500 ± 300 | 21 124 - 19 707 | Z-2447 | ch. | Karavanic, 1993 |
| 310 | | Zakajeni Spodmol | Couche 3 | Ep. Ancien | 17 590 ± 510 | 20 541 - 18 120 | | | Osole, 1967 |
| 311 | | Zupanov Spodmol | Couche A/B | Ep. Ancien | 16 780 ± 510 | 19 686 - 17 113 | GrN-5288 | | Osole, 1976 |

| # | AMS | Site | Couche | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|-----|-----|----------------------|--|--------------|--------------------------|-----------------------|--------|--------------------------|
| r1 | | Tagliente (riparo) | 14 | 12 000 ± 400 | 11 146 - 13 322 | R-604 | ch. | Montoya, 2004 |
| r2 | x | Val Lastari | Unité 3 | 13450 ± 130 | 13858 - 14651 | UtC 2685 | ch. | Montoya, Peresani, 2005a |
| r3 | x | Val Lastari | Unité 3 | 9130 ± 80 | 8230 - 8564 | UtC 2040 | ch. | Montoya, Peresani, 2005a |
| r4 | x | Val Lastari | Unité 3 | 10280 ± 110 | 9667 - 10577 | UtC 2685 | ch. | Montoya, Peresani, 2005a |
| r5 | | Saint-Antoine | Locus 2 - Foyer niveau A | 8910 ± 50 | 7846 - 8255 | Lyon - 1523 (OXA) | ch. | Montoya, 2004 |
| r6 | | Saint-Antoine | Locus 2 - Foyer niveau A | 8945 ± 50 | 7965 - 8272 | Lyon - 1524 (OXA) | f. | Montoya, 2004 |
| r7 | | Enfants (grotte des) | Fouilles Rivière / Foyer B - Sépulture | 12200 ± 400 | 13625 - 11360 | MC-402 | coq. | Di Cesnola, 1983 |
| r8 | | grotta di Paina | 5 | 10760±100 | 10900 - 10483 | UtC-2698 | f. | |
| r9 | | Chinchon | C | 12000 ± 420 | 13401 - 11120 | | f. | Dumas et Paccard, 1977 |
| r10 | | Chinchon | A | 8980 ± 850 | 10746 - 6427 | | sed. | Dumas et Paccard, 1977 |
| r11 | | Arma dello Stefanin | V-IV | 8100 ± 90 | 7346 - 6707 | R126 | ch. | Leale Anfossi, 1972 |
| r12 | | Arma dello Stefanin | V-IV | 8400 ± 100 | 7594 - 7183 | R148 | ch. | Leale Anfossi, 1972 |
| r13 | | Arma dello Stefanin | V-IV | 8800 ± 300 | 8726 - 7187 | R145 | ch. | Leale Anfossi, 1972 |
| r14 | x | Pié Lombard (abri) | ensemble I | 18500 ± 90 | 20639 - 20167 | | f. | ce travail |
| r15 | x | Pié Lombard (abri) | ensemble I | 20213 ± 90 | 22581 - 22073 | LTL14105A | f. | ce travail |

Dates rejetées, citées pour mémoire

| # | AMS | Site | Couche | Date BP | Date calibrée (cal. BCE) | Référence Laboratoire | source | Bibliographie |
|-----|-----|---------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|--------|-------------------------------|
| h1 | | Cornilles (abri) | 9-10 | 10270 ± 470 | 13076 - 10684 | Ly-414 | ch. | Bouville et al, 1983 |
| h2 | | Cornilles (abri) | 12 | 10920 ± 310 | 13451 - 12046 | Ly-449 | ch. | Bouville et al, 1983 |
| h3 | | Salpetrière (la) | C3 (porche centre) | 13000 ± 100 | 13933 - 13285 | MC 919 | ch. | Bazile, 1975 |
| h4 | | Salpetrière (la) | C5 (porche centre) | 17960 ± 600 | 21262 - 18341 | MC2167 | ch. | Boccaccio, 2005 |
| h5 | | Salpetrière (la) | d (porche est) | 18500 ± 240 | 20978 - 19878 | MC2084 | ch. | Boccaccio, 2005 |
| h6 | | Salpetrière (la) | C6 (porche centre) | 18800 ± 300 | 21504 - 20071 | MC2083 | ch. | Boccaccio, 2005 |
| h7 | | Salpetrière (la) | C6 (porche centre) | 18880 ± 300 | 21609 - 20208 | LY939 | ch. | Boccaccio, 2005 |
| h8 | | Salpetrière (la) | d (porche est) | 19440 ± 500 | 22782 - 20415 | MC2186 | ch. | Boccaccio, 2005 |
| h9 | | Salpetrière (la) | C6 (porche centre) | 19530 ± 270 | 22223 - 20928 | MC2168 | ch. | Boccaccio, 2005 |
| h10 | x | Piles Loins (les) | | 17 530 ± 79 | 19 513 - 18 957 | Erl- 6199 | ch. | Bazile, 2005 |
| h11 | x | Fontgrasse | | 16 838 ± 143 | 18 725 - 18 006 | Erl 8925 | ch. | Bazile, 2006 |
| h12 | x | Fontgrasse | | 16 338 ± 153 | 18 162 - 17 373 | Erl 8928 | f. | Bazile, 2006 |
| h13 | x | Fontgrasse | | 16 518 ± 133 | 18 325 - 17 628 | Erl 8926 | ch. | Bazile, 2006 |
| h14 | x | Fontgrasse | | 17 100 ± 144 | 19 073 - 18 287 | Erl 8927 | ch. | Bazile, 2006 |
| h15 | | Lassac | | 16 750 ± 250 | 18 883 - 17 649 | Gif 2981 | ch. | Sacchi, 1986 |
| h16 | | Laroque II (grotte de) | | 16 200 ± 400 | 18 604 - 16 767 | MC 1210 | ch. | Bazile et Monnet-Bazile, 2000 |
| h17 | | Jean Pierre 1 (grotte de) | couches 5C - 6A | 10 620 ± 210 | 11 043 - 9 883 | LY 1190 | f. | Évin, 1994 |
| h18 | | Jean Pierre 1 (grotte de) | couches 5A | 9 050 ± 260 | 9 119 - 7 585 | Ly-428 | f. | Évin, 1994 |
| h19 | x | Rochedane | A4 | 10 830 ± 70 | 10 909 - 10 683 | GrA-21518 | f. | Fornage, 2013 |
| h20 | x | Rochedane | A4 | 10 880 ± 50 | 10 887 - 10 742 | GrA-23147 | f. | Fornage, 2013 |

Dates citées dans le texte pour des contextes non épigravettiens

Liste des abréviations

f. : faune

h. : os humain

ch. : charbons

a.a. : acides aminés

sed. : sédiment

po. : poisson

*TERRITOIRES, SYSTÈMES DE MOBILITÉ ET SYSTÈMES DE PRODUCTION.
LA FIN DU PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR DANS L'ARC LIGURO-PROVENÇAL.*

Annexe 3 : Index des sites et documentation afférente

| Site | Commune | Département / Provincia | Région | Index | Bibliographie principale |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| Aia del Colle | Pisa | Pisa | Toscana | 33 | Bartoli et Galiberti, 1979 ; Galiberti et Bartoli, 1984 |
| Andalo | Andalo | Trento | Trentino Alto Adige | 42 | Guerreschi, 1984 |
| Arene Candide (caverna delle) | Finale Ligure | Savona | Liguria | 94, 531 | Bernabò Brea, 1946 ; Cardini, 1946 ; Lamberti, 1971 ; Cardini, 1980 ; Bietti, 1994 ; Maggi, 1997 ; Formicola et al., 2005 ; Rellini et al., 2013 |
| Baracche | Cingoli | Macerata | Marche | 531, 532 | Peresani et al., 2005a et b |
| Basse Valette | Andon | Alpes-Maritimes | PACA | 94 | inédit |
| Baume Bonne | Quinson | Alpes-de-Haute-Provence | PACA | 31, 38, 87, 98, 456, 457, 467, 468 | Gagnepain et Gaillard, 2005 ; Notter, 2010 ; Beraha, 2011 |
| Baume Goulon | Salernes | Var | PACA | 32, 91 | Monchot, 1998, 2008 |
| Baume Périgaud | Tourettes-Levens | Alpes-Maritimes | PACA | 37, 453 | Stecchi et Bottet, 1950 |
| Bernucen | Vaison-la-Romaine | Vaucluse | PACA | 37, 453 | Onoratini, 1977, 1982 |
| Biedano | Norcia | Viterbo | Lazio | 471, 532 | Pennacchioni et Tozzi, 1985 |
| Bouverie (grottes de la / n° 1-4) | Le Muy | Var | PACA | 31, 32, 36, 37, 91, 453, 531 | Onoratini, 1978, 1979, 1982, 1983 |
| Bus de la Lum | Pordenone | Pordenone | Friul-Venezia Giulia | 41, 42, 474, 475, 489 | Peresani et al., 2000 |
| Cabre (station de la) | Agay | Var | PACA | 37 | Onoratini, 1982 ; Léa, 2003 |
| Cadenet | Gaujac | Gard | Languedoc-Roussillon | 30 | Boccaccio, 2006 |
| Cala (grotta della) | Marina di Camerota | Salerna | Campania | 532 | Avellino, 1995 ; Borgia et Wierer, 2005 ; Boscato, 2007 |
| Campo delle Piane | Montebello di Bertona | Pescara | Abruzzo | 39, 471, 495, 518, 531 | Gossellin et al., 2000, Leopardi, 1954-1955, 1951-1952, Olive et Valentin, 2005, Radmilli, 1954-1955 |
| Cap Martin (grotte du) | Roquebrunes - Cap Martin | Alpes-Maritimes | PACA | 94 | Guillemard, 2013 |
| Castagnolo | Coltano | Pisa | Toscana | 97 | Tozzi et Dini, 2007 |
| Catignano | Catignano | Pescara | Abruzzo | 38, 467 | Serradimigni et al., 2008 |
| Chinchon 1 (abri de) | Saumanes de Vaucluse | Vaucluse | PACA | 32, 87, 89, 518 | Paccard, 1961 ; Sonneville-Bordes, 1962 ; Paccard, 1964 ; Dumas et Paccard, 1977 ; Brochier et Livache, 1978 ; Brochier, sous presse |
| Clusantin (grotta del) | Clauzetto, | Pordenone | Friul-Venezia Giulia | 40, 454, 485 | Peresani et al., 2008 ; Duches et Peresani, 2010 ; Peresani et al., 2011 ; Romandini et al., 2012 |
| Cogola (riparo la) | Carbonare Di Folgaria | Trento | Trentino Alto Adige | 41, 42, 476, 475, 476, 490 | Dalmeri, 2004 ; Ziggliotti et Dalmeri, 2008 |
| Combette (la) | Bonnieux | Vaucluse | PACA | 87 | Paccard, 1978 ; Texier et al., 1998 ; Texier et al., 2003 ; Texier et Théry-Parisot, 2006 |
| Continenza (grotta la) | Trasacco | Aquila | Abruzzo | 42, 476, 485, 486, 489 | Astuti et Usala, 2006 ; Serradimigni, 2009 ; Astuti et Grifoni Cremonesi, 2010 ; Grifoni Cremonesi et al., 2011 ; Serradimigni, 2011, 2013 |

| Site | Commune | Département / Provinzia | Région | Index | Bibliographie principale |
|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------|---|
| Cornille (abri) | Istres | Bouches du Rhône | PACA | 87, 89 | Renault-Miskovsky, 1969 ; Escalon de Fonton et al., 1977 ; Bouville et al., 1983 |
| Crès | Béziers | Hérault | Languedoc-Roussillon | 517 | Langlais, 2004 ; Langlais et al., 2005 |
| Cuzoul de Vers | Vers | Lot | Midi-Pyrénées | 515 | Clottes et al., 2012 |
| Dalmeri (riparo) | Grigno | Trento | Trentino Alto Adige | 40, 41, 473, 474, 476, 508, 520 | Dalmeri et Lanzinger, 1989 ; Castelleti et al., 1992 ; Bassetti et al., 1995 ; Cusinato, 1998 ; Cassoli et al., 1999 ; Dalmeri et al., 2002 ; Dalmeri et Cusinato, 2005 ; Dalmeri et al., 2006 ; Fiore et Tagliacozzo, 2008 ; Gurioli, 2008 ; Montoya, 2008 ; Dalmeri et al., 2009 ; Dalmeri et al., 2011 |
| Eden Roc | Vaison-la-Romaine | Vaucluse | PACA | 87 | Paccard et al., 1977 |
| Enfants (grottes des) | Ventimiglia | Imperia | Liguria | 101 (et suivantes) | Verneau, 1902 ; Villeneuve, 1906-1919 Lacorre et Barral, 1948 ; Onoratini et Da Silva, 1972 ; Simone, 1986 ; Gambier, 1995 ; Joris, 2008 ; Simonet, 2010 |
| Fondo Focone | Ugento | Lecce | Puglia | 38, 454, 459, 469, 505 | Cancellieri, 2006 ; Bietti et Cancellieri, 2007 |
| Font-Pourquière | Lacoste | Vaucluse | PACA | 87 | Livache et Carry, 1975 |
| Fontgrasse | Pont-du-Gard | Gard | Languedoc-Roussillon | 518, 520, 531 | Bazile, 1989, 1999, 2006, Langlais, 2010 |
| Fosso Mergaoni | Serra San Quirico | Ancona | Marche | 38, 467, 468 | Silvestrini et al., 2005 ; Ziggjotti, 2007 |
| Fredian (riparo) | Garfagnana | Lucca | Toscana | 97 | Boschian et al., 1995 ; Tozzi et Dini, 2007 |
| Gachettes (station 1 et 2 des) | Les Arcs | Var | PACA | 36, 37 | Onoratini, 1982 |
| Gandil | Bruniquel | Tarn-et-Garonne | Midi-Pyrénées | 517 | Ladier, 1995 ; Millet-Conte, 1995 ; Texier, 1997 ; Ladier, 2000 ; Langlais, 2007, 2010 |
| Gazel | Sallèles-Carbardès | Aude | Languedoc-Roussillon | 31, 515 | Langlais et Sacchi, 2006 |
| Giovanna (grotta) | Pianosa - Campo nell'Elba | Livorno | Toscana | 97 | Tozzi et Dini, 2007 |
| Gratadis | Agay | Var | PACA | 37, 459, 527 | Onoratini et Girard, 1976 ; Onoratini et al., 2007 |
| Greppi Cuppi (n°1) | Donoratico | Livorno | Toscana | 97 | Tozzi et Sammartino, 1994 |
| Greppia II (la) | Garfagnana | Lucca | Toscana | 532 | Dini, 2001 ; Dini et Moriconi, 2004 ; Dini et Sagramoni, 2005 |
| Isola Santa | Isola Santa | Lucca | Toscana | 378 et suivantes | Tozzi, 1984 ; Kozlowski et al., 2003 ; Dini et Tozzi, 2005 |
| Kastritsa | Kastritsa | Epirus | Ioannina (Grèce) | 37 | Perlès, 1982, Adam, 2007 |
| Laroque II | Laroque | Hérault | Languedoc-Roussillon | 518 | Gimon, 1905 ; Bazile et Monnet-Bazile, 2000 |
| Lassac | Lassac | Aude | Languedoc-Roussillon | 518 | Sacchi, 1986 |
| Luchons | Cabris | Alpes-Maritimes | PACA | 36 | Onoratini, 1982 |
| Madonna dell'Ospedale | Castelraimondo | Macerata | Marches | 38, 467, 468, 492, 505 | Silvestrini et al., 2008 ; Cancellieri, 2010 |

| Site | Commune | Département / Provinzia | Région | Index | Bibliographie principale |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|---|
| Mannlefenen I | Oberlarg | Haut-Rhin | Alsace | 522 | Thévenin et al., 1979 ; Thévenin et Sainty, 1980 ; Fornage, 2013 |
| Martin (abri) | Gréolières | Alpes Maritimes | PACA | 408 et suivantes | Binder, 1980, 1982 |
| Medena Stijena | | | Monténégro | 532 | Mihailović, 1996, 2004 |
| Mochi (riparo) | Ventimiglia | Imperia | Liguria | 302 et suivantes | Blanc, 1953 ; Blanc et al., 1957 - 1961 ; Laplace, 1977 ; Kuhn et Stiner, 1992 ; Kuhn et Stiner, 1998 ; Stiner, 1999 ; Bietti et al., 2001 ; Stiner, 2003 ; Douka et al., 2012 |
| Montade (grotte de la) | Plan-de-Cuques | Bouches-du-Rhône | PACA | 29 | Escalon de Fonton et Daumas, 1951 |
| Monte Frignone | Garfagnana | Lucca | Toscana | 357 et suivantes | ce travail |
| Murella XIII (la) | Garfagnana | Lucca | Toscana | 97 | inédit |
| Nasino (arma di) | Nasino | Savona | Liguria | 95 | Vernet, 1974 ; Bartolomei et al., 1979 ; Palma di Cesnola, 1983 |
| Oullins (baume d') | Labastide-de-Virac | Ardèche | Rhône-Alpes | 87 | Combiér, 1967 ; Roudil, 1987 ; Moncel, 1996 ; Guéguan, 2013 |
| Ovca Jama | Postojna. | | Slovénie | 37 | Montet-White, 1996 |
| Paglicci (grotta) | Rignano Garganico | Foggia | Puglia | 33, 38, 468, 469, 470, 532 | Mezzena et Palma di Cesnola, 1967 ; Palma di Cesnola, 1974 ; Bietti, 1980 ; Donahue, 1985 ; Renault-Miskovsky et Satta, 1985 ; Donahue, 1988 ; Broglio, 1993 ; Delgado Huertas et al., 1997 ; Palma di Cesnola, 1999, 2004, 2006 ; Boscato, 2007 ; Crezzini, 2007 ; Arrighi et al., 2008 ; Borgia, 2008 ; Borgia et Ranaldo, 2009 ; Borgia et Crezzini, 2011 ; Borgia et al., 2011 ; Wierer, 2013 |
| Paina (grotta di) | Colli Berici | Vicenza | Veneto | 38, 469, 470, 505 | Leonardi, 1988 |
| Palughetto | Tambre | Belluno | Veneto | 42 | Peresani et al., 2000a ; Peresani et al., 2009 ; Peresani et al., 2011a |
| Parabita | Parabita | Lecce | Puglia | 33 | Palma di Cesnola et Bietti, 1983 |
| Peschio Ranaro (grotta del) | Colleparado | Frosinone | Lazio | 35 | Bietti et al., 1983 ; Bietti, 1984 |
| Piancavallo | Aviano | Pordenone | Friul-Venezia Giulia | 476 | Guerreschi, 1975 ; Ziggioni, 2006 ; Duches et al., 2007 |
| Pié Lombard | Tourettes-sur-Loup | Alpes Maritimes | PACA | 337 et suivantes | Texier, 1974 ; Porraz, 2006, 2008 ; Porraz et al., 2010a ; Texier et al., 2011 ; Tomasso et al., 2014 ; ce travail |
| Piles Loins | Vauvert | Gard | Languedoc-Rousillon | 518 | Bazile, 2005, 2006b |
| Prés de Laure (les) | Comps-sur-Artuby | Var | PACA | 454, 467, 506, 516, 531 | Porraz et al., 2014 |
| Péguière (grotte de la) | Roqueforts-les-Pins | Alpes maritimes | PACA | 262 et suivantes | ce travail |
| Piastricolli (riparo Molino di) | Garfagnana | Lucca | Toscana | 97 | Cilli et al., 2000 ; Tozzi et Dini, 2007 |
| Prete (grotta del) | | Ancona | Marche | 532 | Peresani et Silvestrini, 2007 ; Esu et al., 2006 |
| Pozzo (grotta di) | Ortucchio | Aquila | Abruzzo | 38, 469, 470, 495 | Mussi et al., 2008, sous presse |

| Site | Commune | Département / Provinzia | Région | Index | Bibliographie principale |
|--|-----------------------|-------------------------|----------------------|--|--|
| Rainaudes (grottes du vallon des, n° 1-12) | Saint-Raphaël | Var | PACA | 31, 32, 91, 453, 531 | Onoratini, 1979, 1982, 1983, 1984, 1986 |
| Rastel (le) | Peillon | Alpes-Maritimes | PACA | 94 | Barral et Primard, 1962 ; Constandse-Westermann et al., 1982 |
| Roccia San Sebastian | Mondragone | Caserta | Campania | 36, 38, 469, 531 | Collina et al., 2008 |
| Rochedane | Villars-sous-Dampjoux | Doubs | Franche-Comté | 522 | Thévenin, 1968 ; Thévenin et al., 1979 ; Thévenin, 1981, 1982 ; Fornage, 2013 |
| Romita (cava) | Fabriano | Ancona | Marche | 41, 42, 475, 521, 532 | Ghesini, 2005 ; Guerreschi et al., 2005 ; Esu et al., 2006 |
| Romito (grotta del) | Papasidero | Cosenza | Calabria | 38 | Martini et al., 2003 ; De Stefani et Peresani, 2005 ; Martini et Lo Vetro, 2005 ; Martini et al., 2006 ; Colonese et al., 2007 ; Formicola, 2007 ; Craig et al., 2010 ; Bertini Vacca, Sous Presse |
| Rouet (abri du) | Carry-le-Rouet | Bouches-du-Rhône | PACA | 87, 89, 469 | Brochier et Livache, 2003 |
| Roussivau (abri de) | Saint Raphaël | Var | PACA | 93 | inédit |
| Rouvière (la) | Vallon-Pont-d'Arc | Ardèche | Rhône-Alpes | 30 | Boccaccio, 2006a |
| Sablon (le) | Aymes | Vaucluse | PACA | 87 | Livache et Carry, 1983 |
| Saint Antoine | Vitrolles | Alpes-de-Haute-Provence | PACA | 33, 38, 40, 41, 89, 452, 473-477, 485, 489, 508, 527 | Bidart et al., 1997 ; Bracco, 1997 ; Montoya, 1998 ; Gagnepain, 1999 ; Montoya et Bracco, 2005 ; Rillardon et Bracco, 2010 |
| Saint-Pierre | Les Arcs-sur-Argens | Var | PACA | 91 | Bracco, 2011 |
| Salpêtrière (grotte de la) | Remoulins | Gard | Languedoc-Roussillon | 29, 30, 87 | Escalon de Fonton, 1963, 1964 ; Bazile, 1975, 1980 ; Boccaccio, 2005 |
| Salvini (riparo) | Terracina | Latina | Lazio | 35 | Avellino et al. ; Bietti, 1984b ; Avellino et al., 1989 ; Bietti et Stiner, 1992 ; Alessio et al., 1993 ; Avellino, 1995 ; Zhuowei et Kotsakis, 2008 |
| Sandalja | Pula | - | Istrie (Croatie) | 37 | Karavanic, 2003 ; Janković et al., 2012 |
| Sansonnet (le) | Crillon le Brave | Vaucluse | PACA | 477 | Guilbert, 2000, 2001, 2003 |
| Settecannelle (grotta delle) | Ischia di Castro | Viterbo | Lazio | 38, 469, 470, 505, 520 | D'Errico et Ucelli Gnesutta, 1999 ; Ucelli Gnesutta et al., 2006 |
| Soman (riparo) | Dolcè | Verona | Veneto | 40, 41, 42, 474, 475, 476 | Battaglia et al., 1992 |
| Soubeyras | Menerbes | Vaucluse | Paca | 87 | Paccard, 1956 ; Sonnevile-Bordes, 1958 |
| Stefanin (arma dello) | Aquila d'Aroschia | Imperia | Liguria | 95 | Leale Anfossi, 1972 ; Biagi et al., 1987 ; Girod, 1988 |

| Site | Commune | Département / Provinzia | Région | Index | Bibliographie principale |
|------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------------------|---|
| Tagliente (riparo) | Grezzana | Verona | Veneto | 39, 40, 455, 471, 479, 518, 522, 531 | Mezzena, 1964 ; Bartolomei et al., 1974 ; Bartolomei, 1982 ; Bartolomei et al., 1992 ; Guerreschi et Squintiani, 1995a ; Guerreschi et Squintiani, 1995b ; Liagre, 2001 ; Fontana et al., 2002 ; Guerreschi et Veronese, 2002 ; Arzarello et Peretto, 2005 ; Liagre, 2005 ; Arzarello et al., 2006 ; Bertola et al., 2007 ; Cremona et Fontana, 2007 ; Fontana et al., 2007, 2009a, 2009b, 2012 |
| Thèmes | Cézy | Yonne | Bourgogne | 517 | Brou, 1996 ; Le Brun-Ricalens et Brou, 2003 ; Voinchet et al., 2004 |
| Trene (grotta di) | Colli Berici | Vicenza | Veneto | 27 | Leonardi et al., 1958-59 ; Romandini et Nannini, 2011, A paraître |
| Val Lastari | Asiago | Vicenza | Veneto | 39, 40, 464 | Broglio et al., 1992 ; Montoya, 2004, Montoya et Peresani, 2005 ; Peresani et al., sous presse |
| Vallon de la Combe (abri du) | Saint-Vallier de Thiey | Alpes maritimes | PACA | 94 | inédit |
| Vaugreniers (les) | Le Muy | Var | PACA | 38, 91, 517, 518, 531 | Montoya et al., 2014 |
| Villabruna (riparo A) | Fonzaso | Belluno | Veneto | 39, 40, 454, 495, 520 | Aimar et al., 1992 ; Martini, 1996 ; Broglio, 1998 ; Broglio et Villabruna, 2001 ; Vercellotti et al., 2008 |

TERRITOIRES, SYSTÈMES DE MOBILITÉ ET SYSTÈMES DE PRODUCTION.
LA FIN DU PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR DANS L'ARC LIGURO-PROVENÇAL.

Annexe 4 :
Inventaire des zones d'approvisionnement
et types lithiques associés

| Région | Zone | Liste des faciès |
|-------------|---------------|---|
| Andon | Andon 1 | 209A2 ; 209B2 |
| Bardi | Bardi 1 | 101A2 ; 101B1 ; 101B2 ; 101B3 ; 101B4 |
| Bercetto | Bercetto 1 | 102B1 |
| Brianconnet | Brianconnet 1 | 308B2 ; 308C3 |
| Caussol | Caussol 1 | 209A1 ; 209A2 ; 209B1 ; 209B2 ; 209B3 |
| Caussol | Caussol 2 | 209A1 ; 209B1 ; 209B2 ; 209B3 ; 210A2 ; 210B1 ; 310A1 |
| Caussol | Caussol 3 | 210A1 ; 306B1 ; 309A1 |
| Caussol | Caussol 4 | 209A1 ; 209A2 ; 209B1 ; 209B2 ; 209B3 |
| Caussol | Caussol 5 | 209B2 ; 209B3 |
| Caussol | Caussol 6 | 209A2 ; 209B2 |
| Cerbaie | Cerbaie 1 | 110A5 ; 110B2 |
| Chateauneuf | Chateauneuf 1 | 206A1 ; 206A2 |
| CmS | CmS1 | 201A3 ; 201B1 ; 208A1 ; 208A3 |
| Escarène | Escarène 1 | 211A1 ; 307A1 ; 307A2 ; 307B1 ; 401A1 ; 401A2 |
| Evenos | Evenos 1 | 204A1 |
| Evenos | Evenos 2 | 204A1 ; 204A2 ; 204B1 |
| Finale | Finale 1 | 103A1 ; 103A2 ; 103B1 |
| Garfagnana | Garfagnana 1 | 110A1 ; 110A2 ; 110A4 ; 110A5 ; 110B1 ; 110B2 |
| Garfagnana | Garfagnana 2 | 110A3 |
| Lagorara | Lagorara 1 | 101A1 ; 101B4 ; 101B5 |
| Livornese | Livornese 1 | 108A1 ; 108A2 ; 108A3 |
| Livornese | Livornese 2 | 108A1 ; 108A3 ; 109A1 ; 109B1 |
| MontGervis | MontGervis 1 | 301D2 |
| MontGervis | MontGervis 2 | 201B6 |
| MontGervis | MontGervis 3 | 205A1 ; 205A2 ; 205A3 |
| Moretti | Moretti 1 | 305B1 |
| Nascio | Nascio 1 | 110A1 |
| Nice | Nice 1 | 211B1 |
| Nice | Nice 2 | 306-0.2 ; 306A1 ; 306B1 ; 311A1 ; 403A1 ; 403A2 ; 403A3 ; 403A4 ; 403B1 ; 403C1 ; 404A1 ; 410B1 |
| Nord-Var | Nord-Var 1 | 203A1 ; 208A1 ; 208A2 ; 208A3 ; 208B1 ; 208B2 ; 209A1 ; 209B2 ; 210A1 ; 210B1 ; 210B2 ; 210B3 ; 303A1 ; 303B1 ; 303B3 ; 304A2 ; 306A1 ; 306B1 ; 306B4 ; 308A1 ; 308A2 ; 308B2 ; 308B4 ; 308B5 ; 308B6 ; 308C1 ; 308C2 ; 308C3 ; 309A1 ; 402A1 ; 402A2 ; 410A1 ; 412A2 |
| Nord-Var | Nord-Var 2 | 203A1 ; 208A3 ; 210A1 ; 210B1 ; 210B2 ; 210B4 ; 303A2 ; 303B1 ; 303B3 ; 304A1 ; 304A2 ; 304A3 ; 306A1 ; 306A2 ; 306B3 ; 306B1 ; 306B2 ; 308A1 ; 308A3 ; 308B1 ; 308B2 ; 308B4 ; 308B6 ; 308C1 ; 308C4 ; 402A1 ; 402A2 |
| Nord-Var | Nord-Var 3 | 209B2 ; 210A2 ; 210B3 ; 303A1 ; 303A2 ; 303B1 ; 303B2 ; 303B3 ; 304A2 ; 308B3 ; 308B4 ; 308C3 |
| Perinaldo | Perinaldo 1 | 106A1 ; 106A2 |
| Roubion | Roubion 1 | 208A1 ; 208A3 |
| Cap Martin | Cap Martin 1 | 407A1 |
| Rouret | Rouret 1 | 207A1 ; 207A2 |
| Savona | Savona 1 | 104A1 |

| Région | Zone | Liste des faciès |
|-------------|------------------|--|
| Spezia | Spezia 1 | 107A1 ; 107A2 ; 107A3 ; 107B1 |
| Tourettes | Tourettes 1 | 210A1 |
| Travo | Travo 1 | 102A1 ; 102A2 ; 102A3 ; 105A1 |
| Travo | Travo 2 | 102A1 ; 102A2 ; 102A3 ; 102B1 ; 102B2 ; 105A1 |
| Valensole | Valensole 1 | |
| Valensole | Valensole 2 | |
| Valensole | Valensole 3 | |
| Vaucluse | Vaucluse est 4 | 201B5 |
| Vaucluse | Vaucluse est 5 | 201B5 ; 302C1 |
| Vaucluse | Vaucluse est 8 | 201B2 ; 201B3 ; 201B4 ; 201B5 ; 201B6 ; 202A1 |
| Vaucluse | Vaucluse nord 10 | 201A3 ; 201A4 ; 201B1 ; 202A1 |
| Vaucluse | Vaucluse nord 12 | 201B1 |
| Vaucluse | Vaucluse nord 13 | 201B1 |
| Vaucluse | Vaucluse nord 9 | 201A3 ; 201B1 |
| Vaucluse | Vaucluse sud 1 | 302A1 ; 302C2 |
| Vaucluse | Vaucluse sud 11 | 301A1 |
| Vaucluse | Vaucluse sud 14 | 301A2 ; 301B2 ; 301D1 |
| Vaucluse | Vaucluse sud 2 | 201B5 ; 301B1 ; 301C1 ; 301D2 ; 301D3 ; 302A2 ; 302B1 ; 302B2 ; 302B3 |
| Vaucluse | Vaucluse sud 3 | 212A1 |
| Vaucluse | Vaucluse sud 6 | 301B3 ; 301D2 |
| Vaucluse | Vaucluse sud 7 | 301A1 ; 301B3 ; 301D2 |
| Chalvagne | Chalvagne 1 | 203A1 |
| Vence | Vence 1 | 306-0.2 , 306B2 ; 306B4 |
| Ventimiglia | Ventimiglia 1 | 211A1 ; 211A2 ; 305A1 ; 305A2 ; 305B1 ; 305B2 ; 305B3 ; 305B4 |
| Ventimiglia | Ventimiglia 2 | 211A2 |
| Ventoux | Ventoux 1 | 201A1 ; 201A2 |

*TERRITOIRES, SYSTÈMES DE MOBILITÉ ET SYSTÈMES DE PRODUCTION.
LA FIN DU PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR DANS L'ARC LIGURO-PROVENÇAL.*

Annexe 5 - Documentation pétrographique des collections archéologiques

Grotte des Enfants - Couche 1

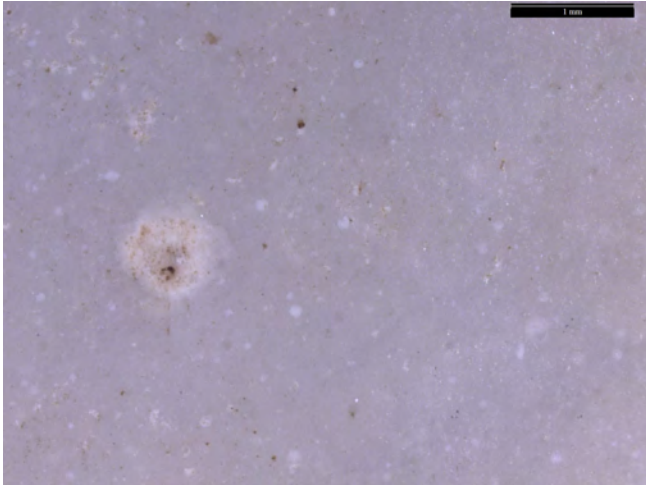


photo n°1 : 102A1. Aspect général (EnfI-211)

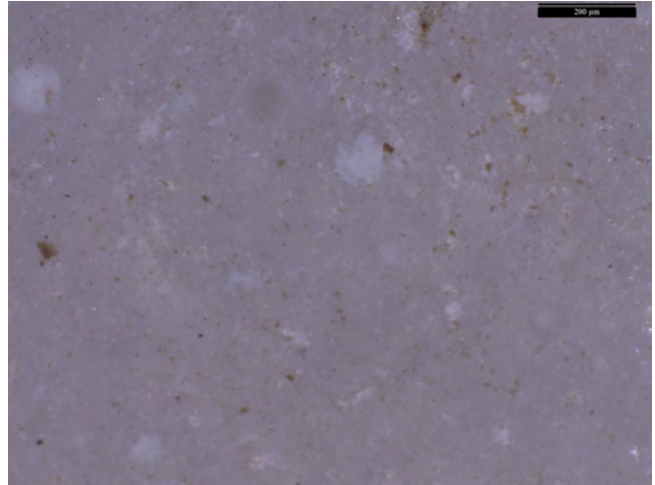


photo n°2 : 102A1. Aspect général (EnfI-211)

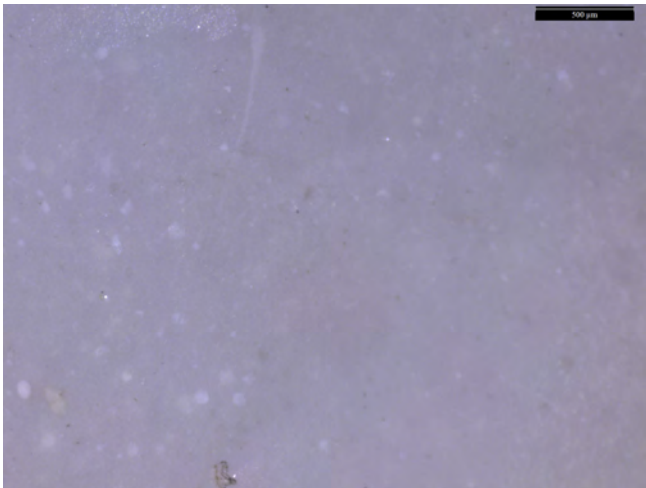


photo n°3 : 102A1. Aspect général (EnfC-098)

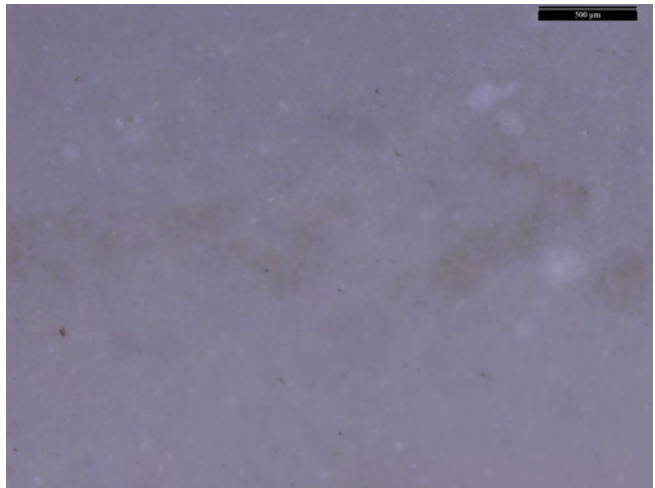


photo n°4 : 102A1. Aspect général (EnfC-098)

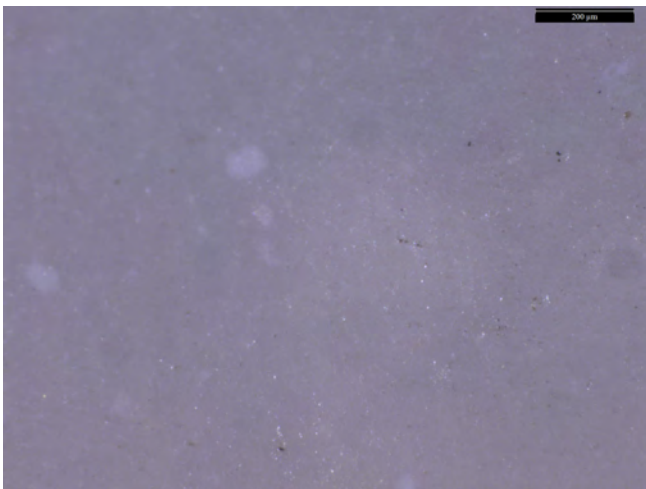


photo n°5 : 102A1. Aspect général (EnfC-098)

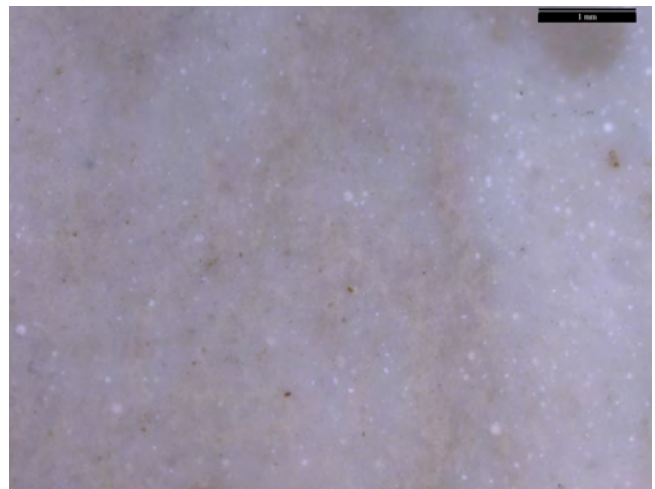


photo n°6 : 102A1. Aspect général (EnfC-101)

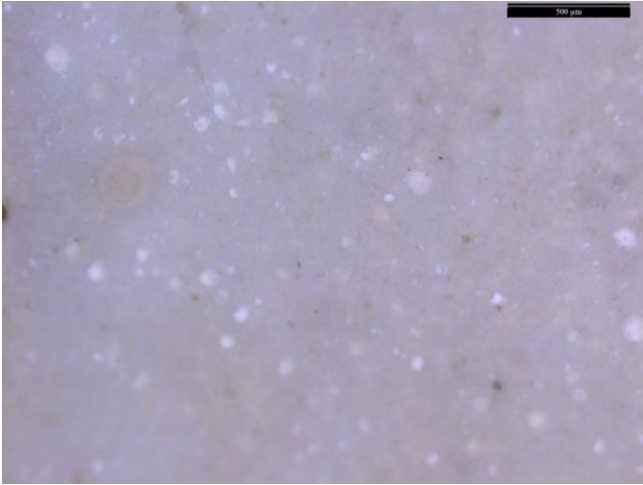


photo n°7 : 102A1. Aspect général (EnfC-101)

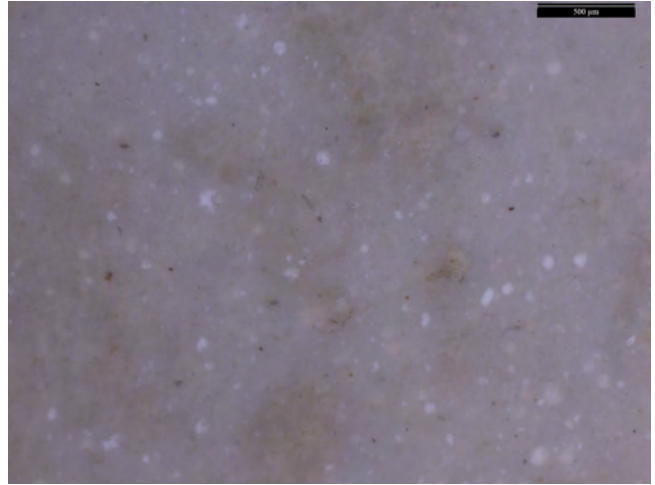


photo n°8 : 102A1. Aspect général (EnfC-101)

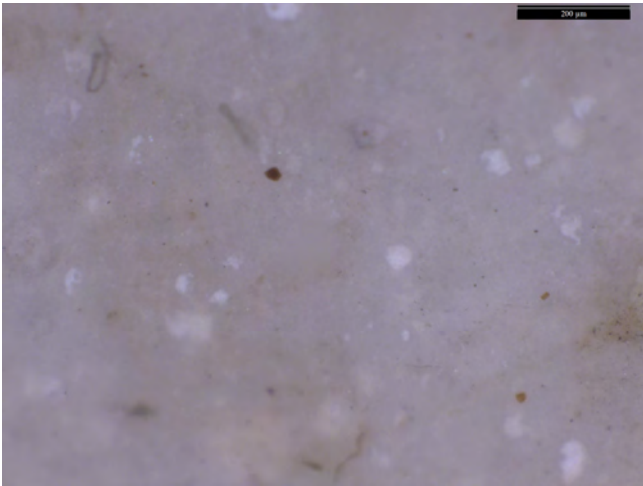


photo n°9 : 102A1. Aspect général (EnfC-101)

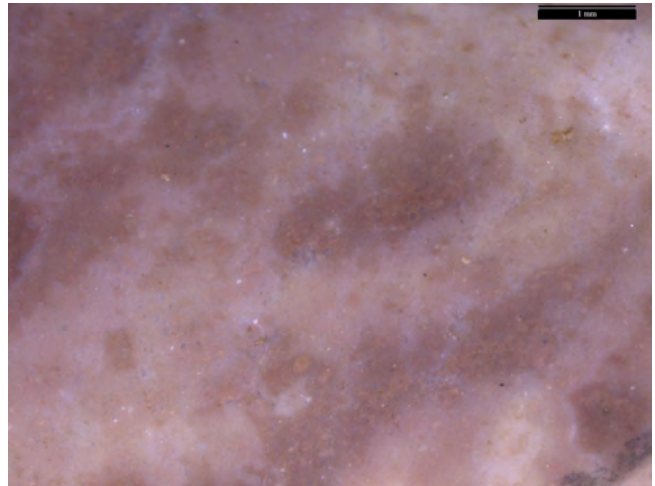


photo n°10 : 102A2. Aspect général (EnfC-122)

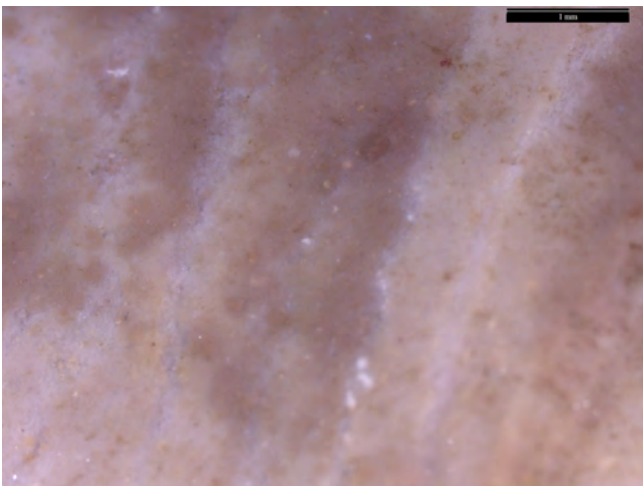


photo n°11 : 102A2. Aspect général (EnfC-122)

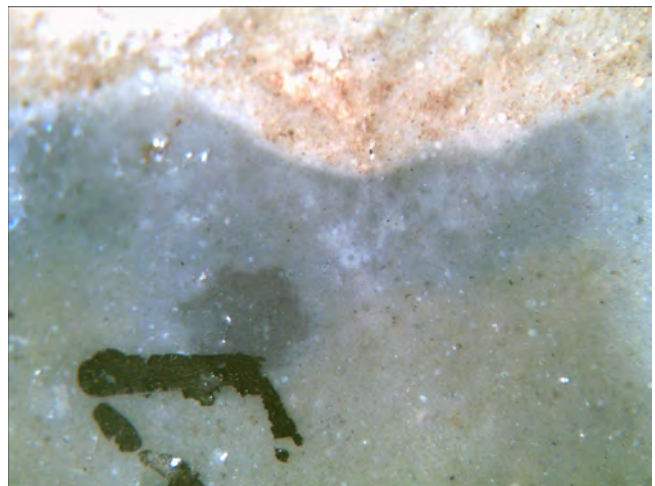


photo n°12 : 102B1. Aspect sous-cortical (Enf1-256)

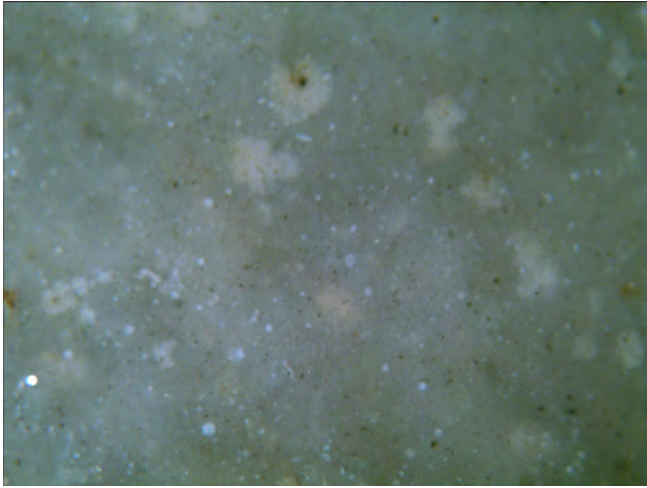


photo n°13 : 102B1. Aspect général (Enf1-264)

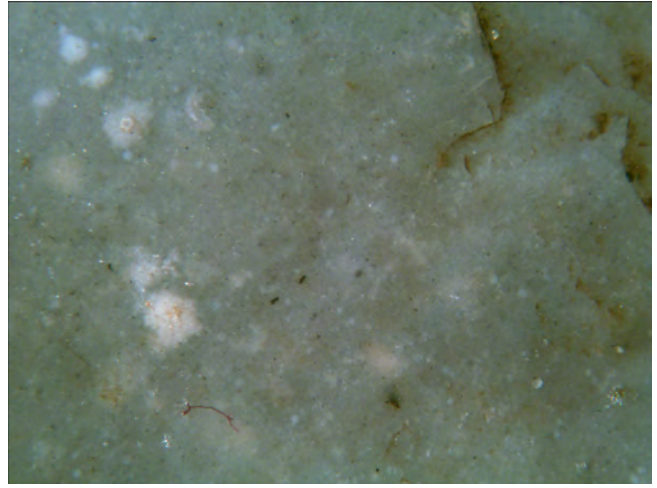


photo n°14 : 102B1. Aspect général (Enf1-271)

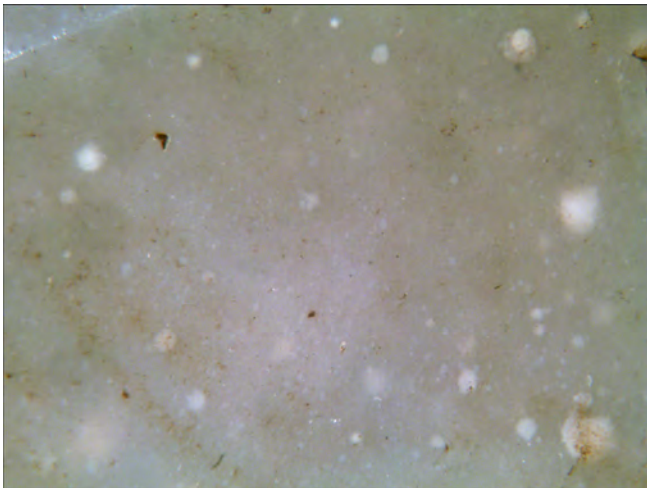


photo n°15 : 102B1. Aspect général (Enf1-285)

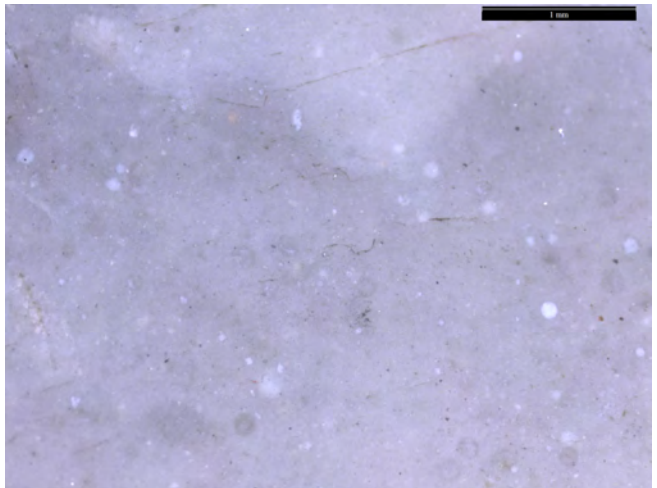


photo n°16 : 102B1. Aspect général (EnfC-029)

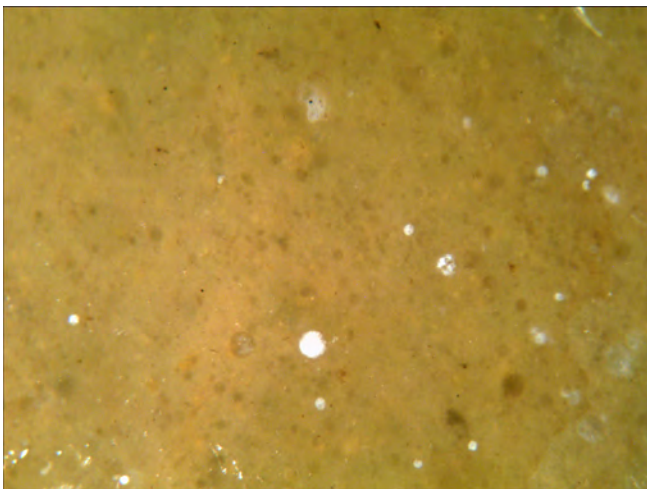


photo n°17 : 102B2. Aspect général (Enf1-106)

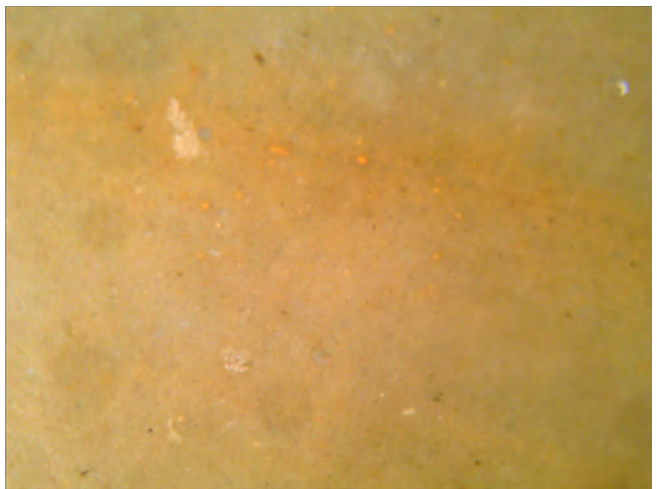


photo n°18 : 102B2. Aspect général (Enf1-112)

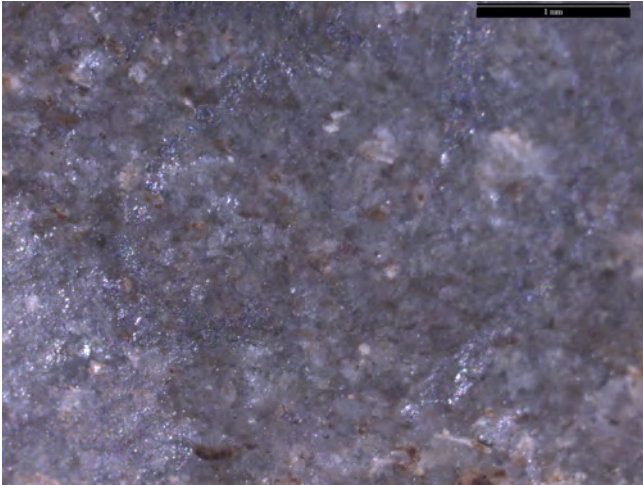


photo n°19 : 106A1. Aspect général (Enf1-442)

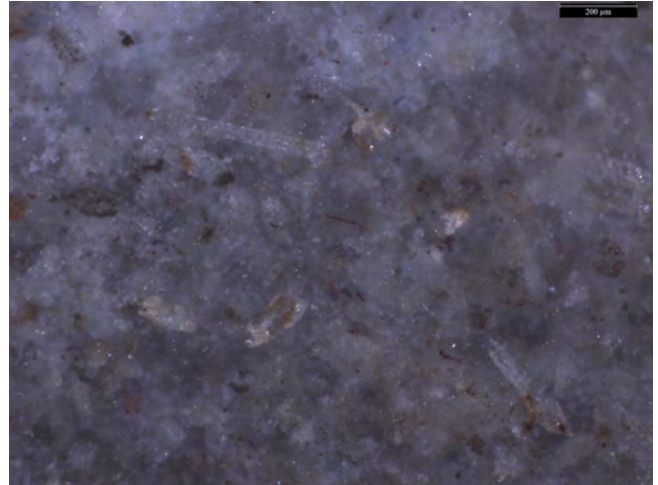


photo n°20 : 106A1. Aspect général (Enf1-442)

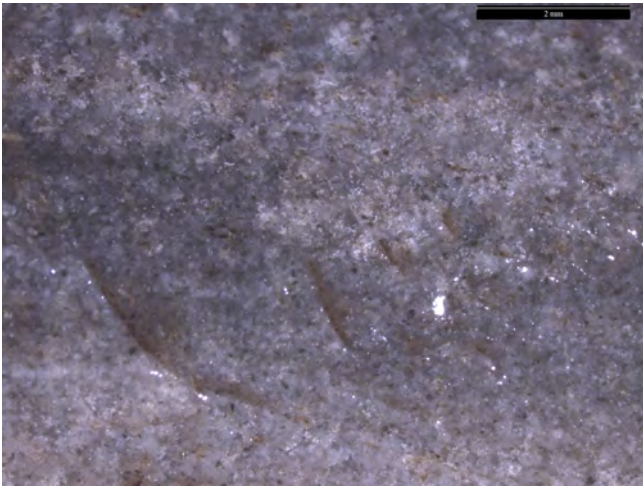


photo n°21 : 106A1. Aspect général (Enf1-442)

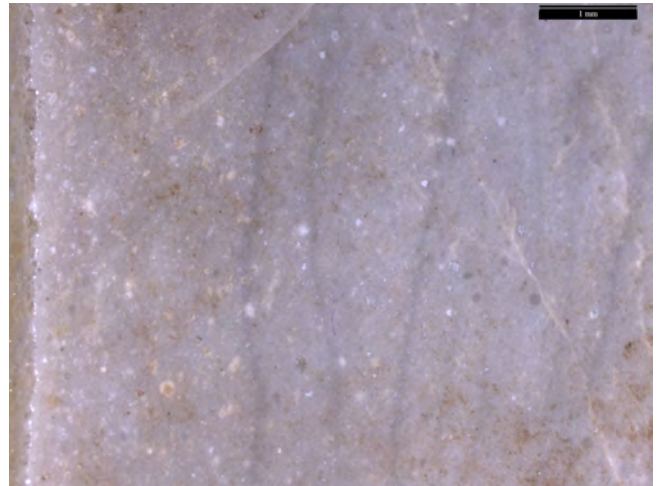


photo n°22 : 107A1. Aspect général (EnfC-107)

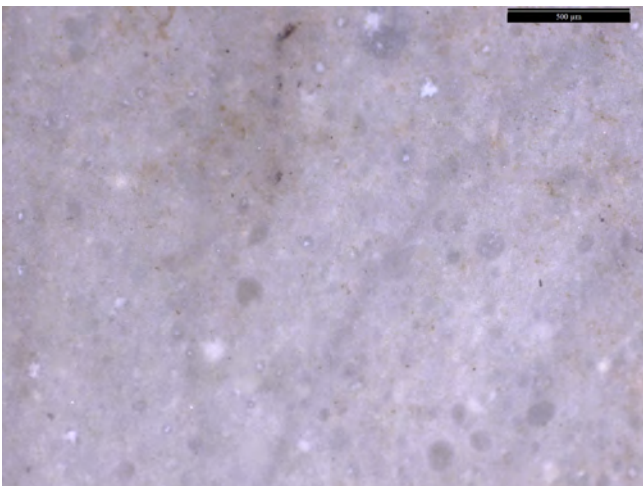


photo n°23 : 107A1. Aspect général (EnfC-107)

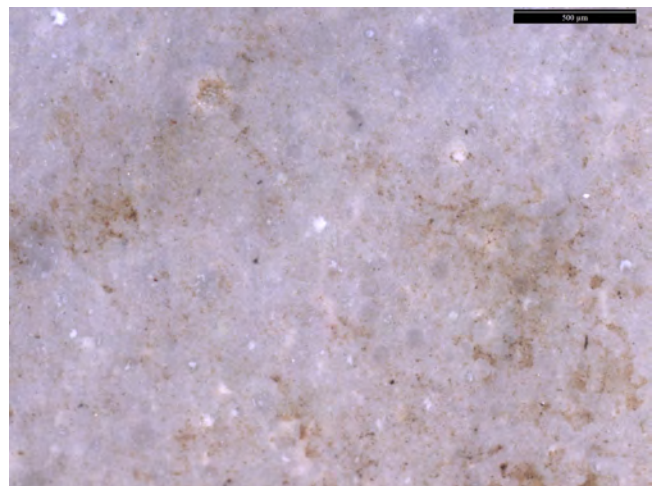


photo n°24 : 107A1. Aspect général (EnfC-107)

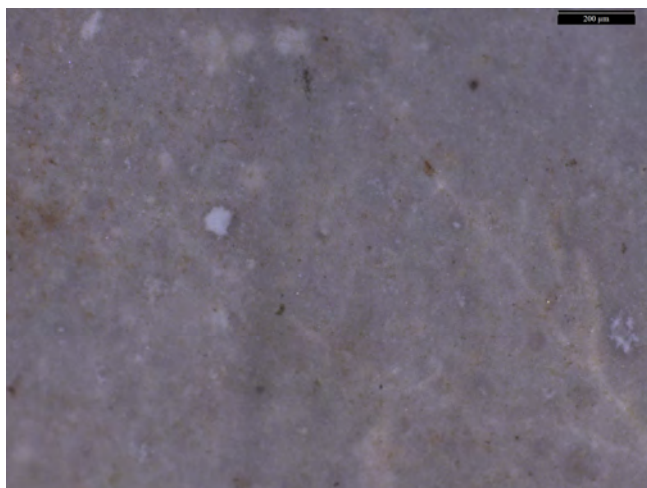


photo n°25 : 107A1. Aspect général (EnfC-107)

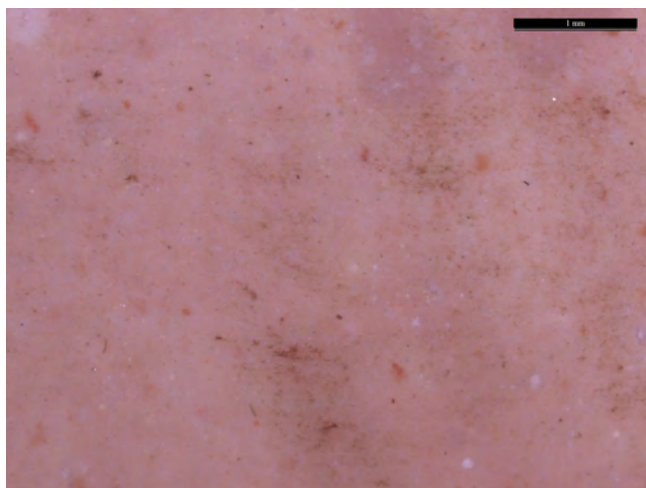


photo n°26 : 117. Aspect général (Enf1-130)

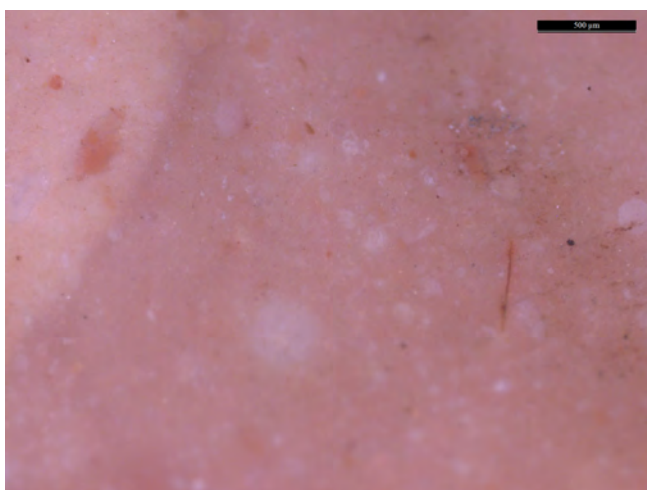


photo n°27 : 117. Aspect général (Enf1-130)

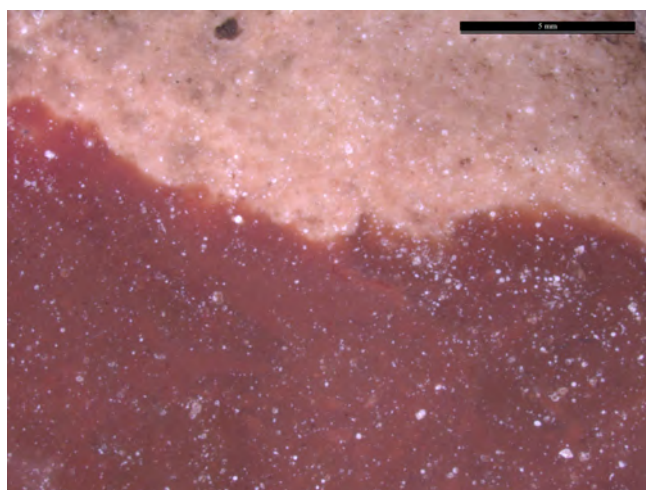


photo n°28 : 117. Aspect sous-cortical (Enf1-144)

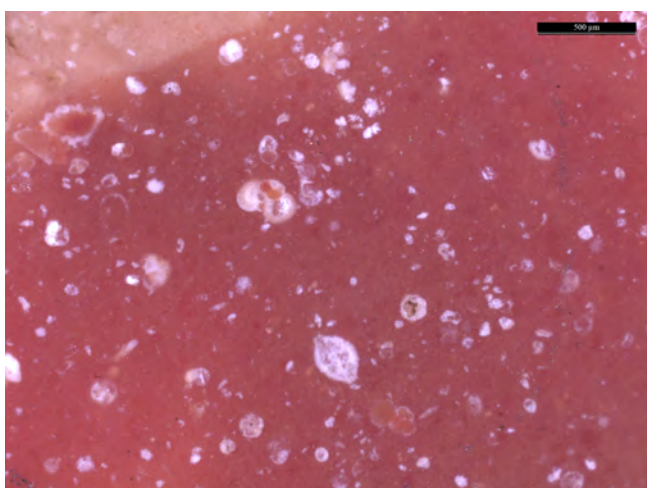


photo n°29 : 117. Bioclastes (Enf1-144)

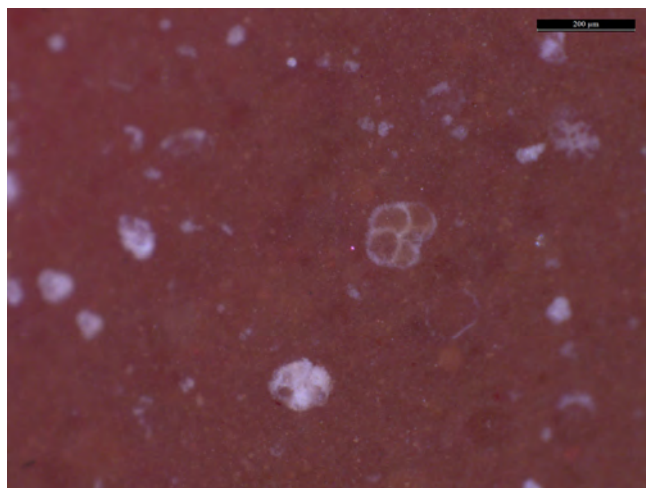


photo n°30 : 117. foraminifère (Enf1-144)

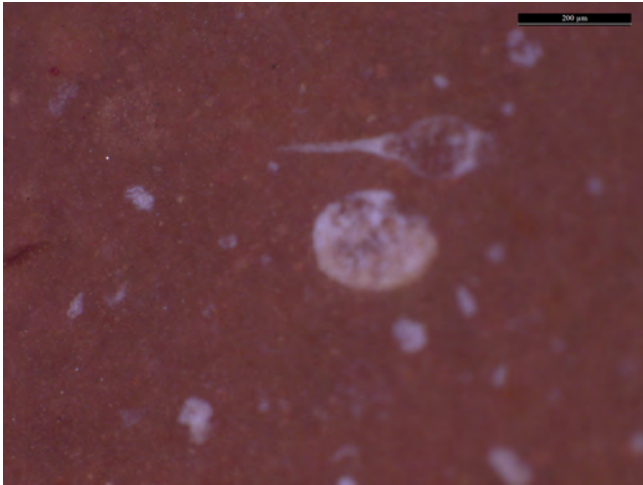


photo n°31 : 117. radiolaire (Enf1-144)

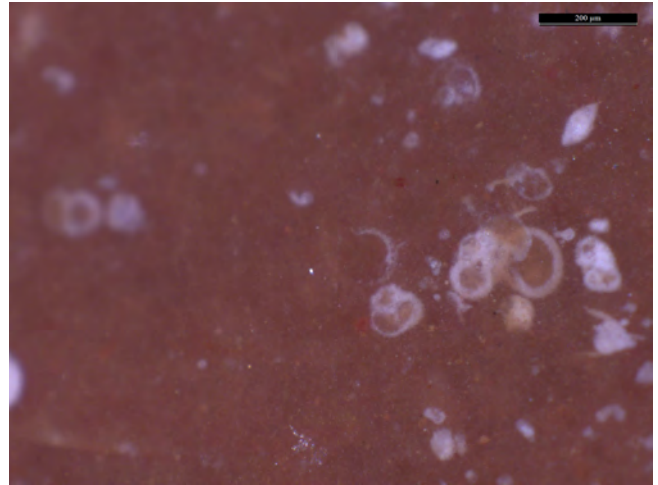


photo n°32 : 117. foraminifère (Enf1-144)

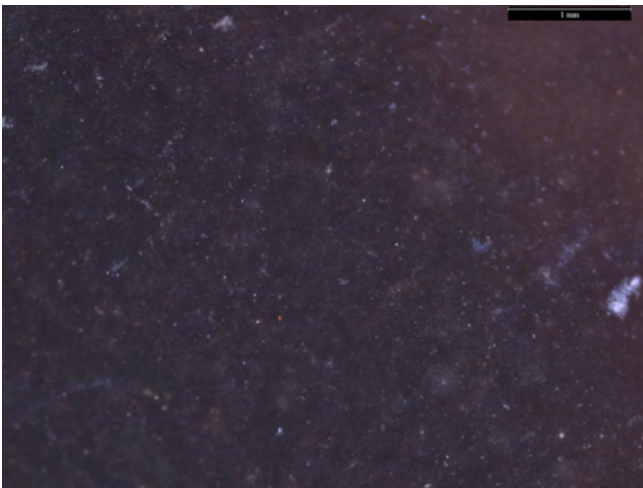


photo n°33 : 301D2. Aspect général (EnfC-011)

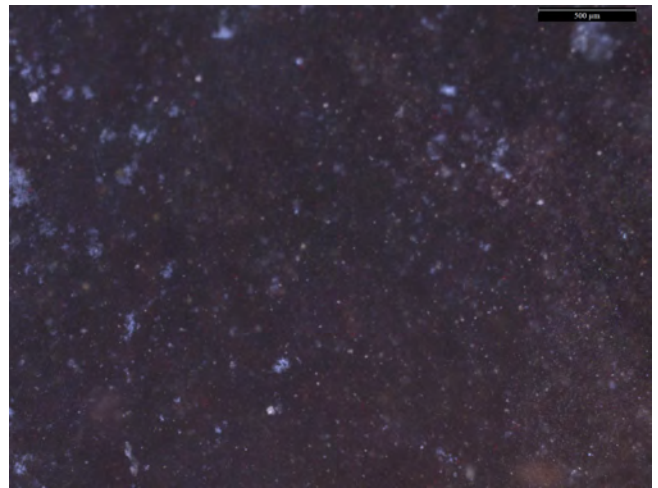


photo n°34 : 301D2. Aspect général (EnfC-011)

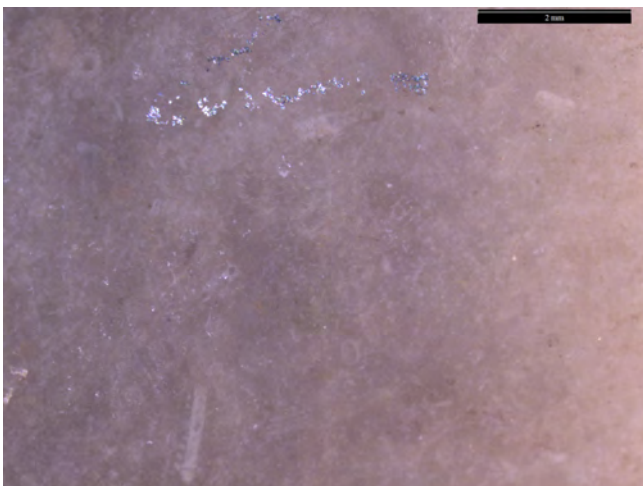


photo n°35 : 301D2. Aspect général, bioclastes très diffus, altérés (EnfC-117)



photo n°36 : 301D2. Détail sur un fragment de tige de charophyte (EnfC-117)

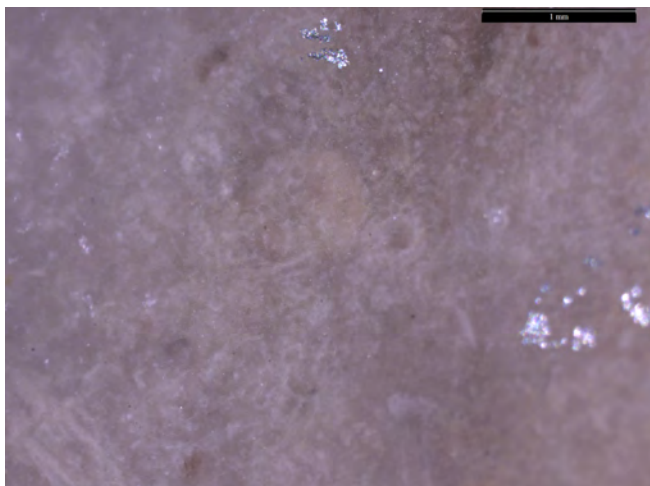


photo n°37 : 301D2. Aspect général, bioclastes très diffus, altérés (EnfC-117)

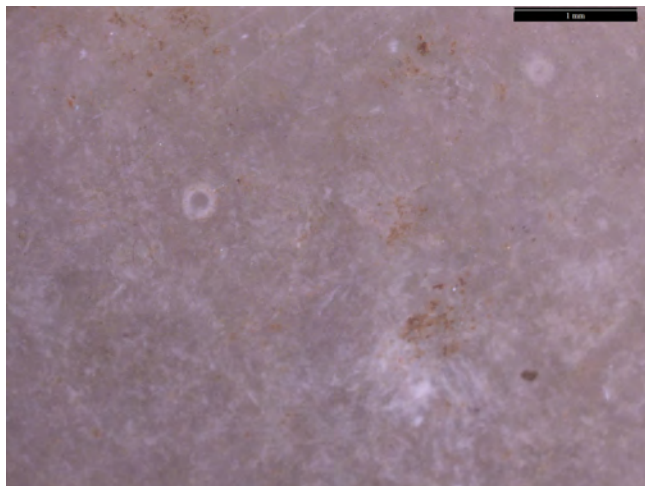


photo n°38 : 301D2. Aspect général, bioclastes très diffus, altérés (EnfC-117)

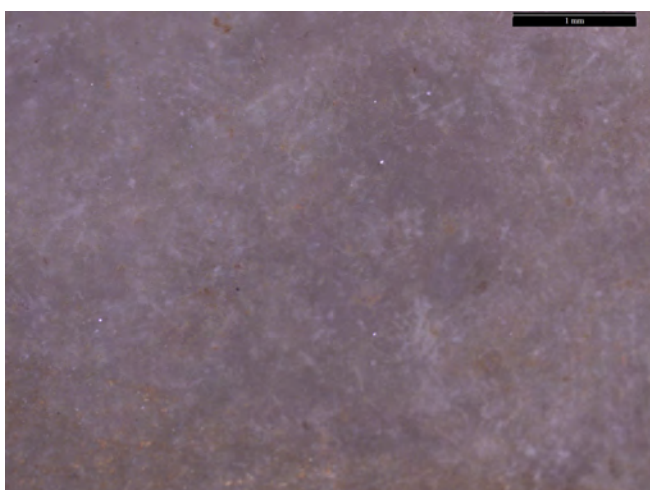


photo n°39 : 301D2. Aspect général, bioclastes très diffus, altérés (EnfC-117)

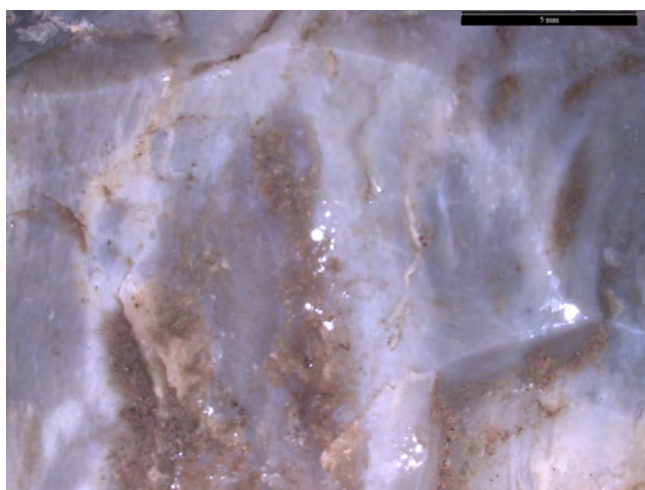


photo n°40 : 305A2. Aspect sous-cortical (Enf1-1092)

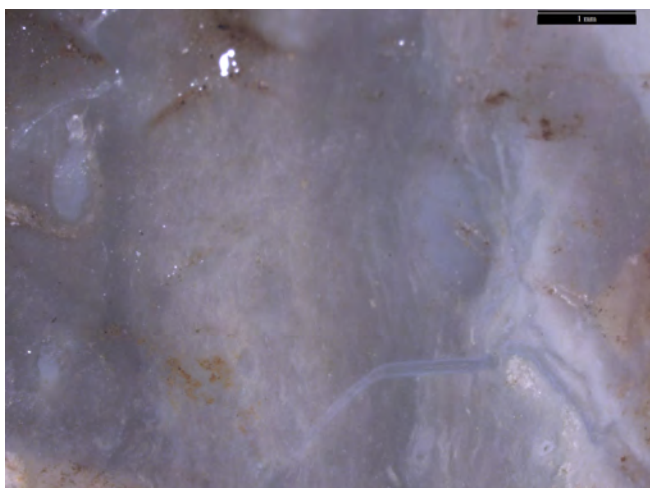


photo n°41 : 305A2. Aspect sous-cortical (Enf1-1092)

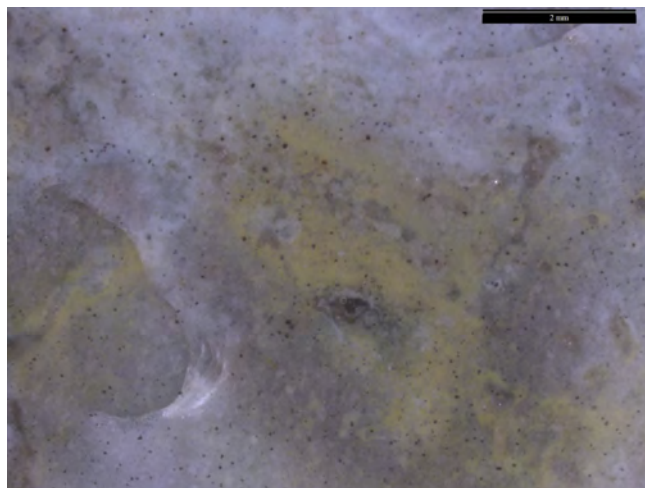


photo n°42 : 305A2. Aspect général (EnfC-124)

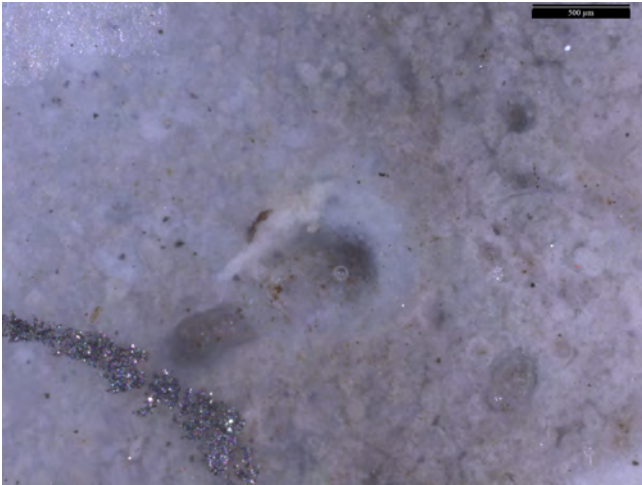


photo n°43 : 305A2. Aspect général (EnfC-124)

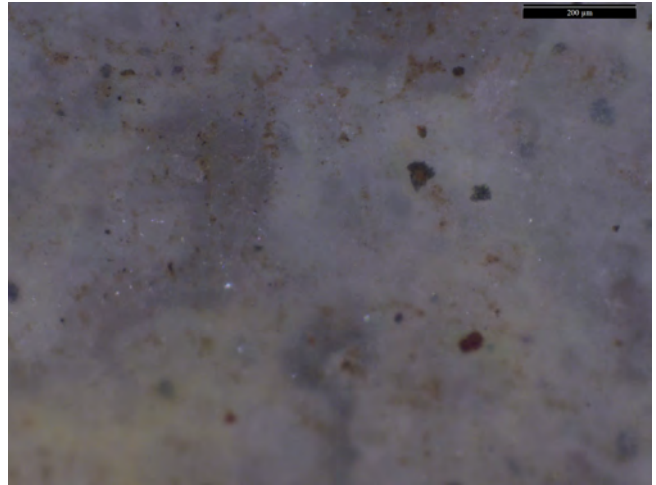


photo n°44 : 305A2. Aspect général (EnfC-124)

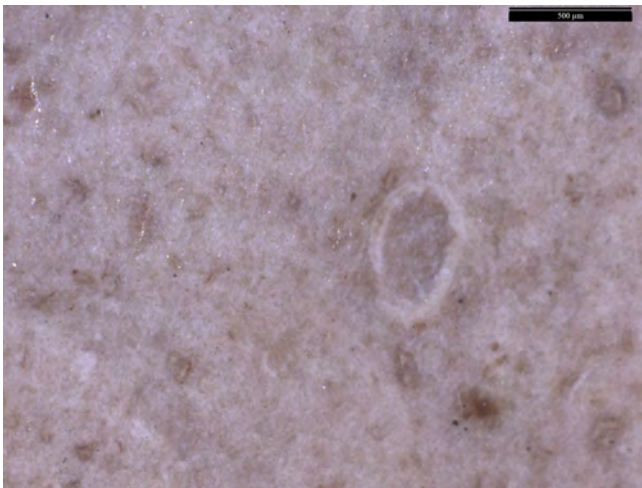


photo n°45 : 306B1. Bioclaste (EnfC-126)

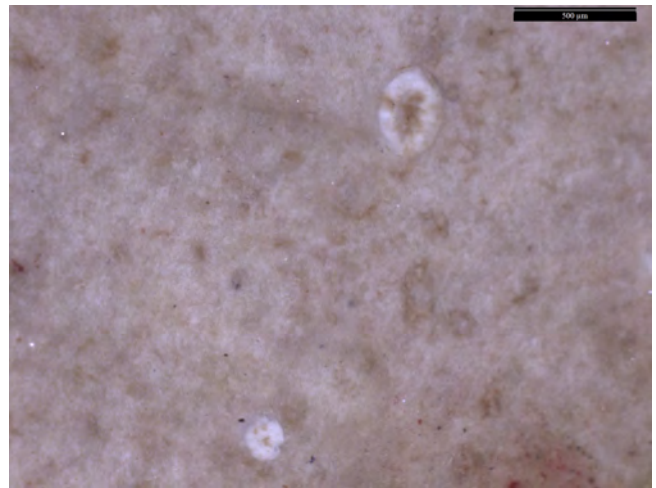


photo n°46 : 306B1. Bioclastes (EnfC-126)

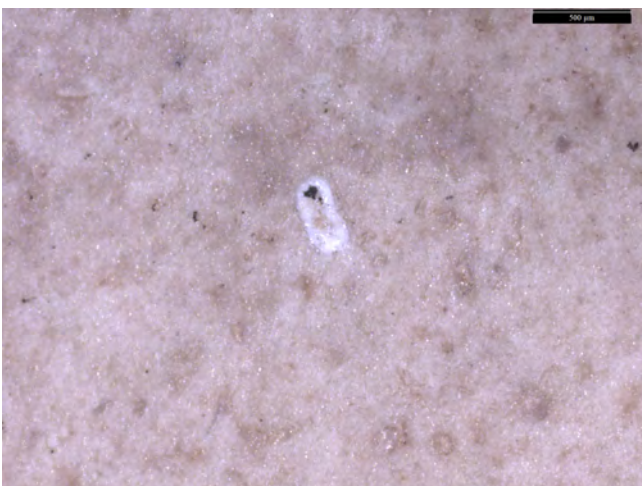


photo n°47 : 306B1. Bioclaste (EnfC-126)

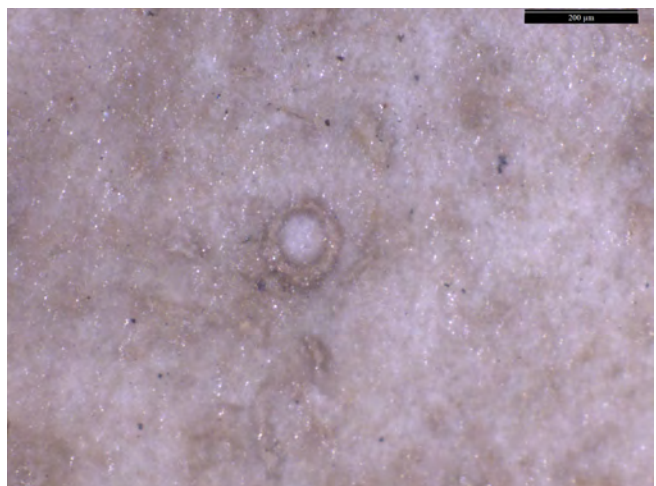


photo n°48 : 306B1. Gyrogonite (EnfC-126)

Grotte des Enfants - couche 4

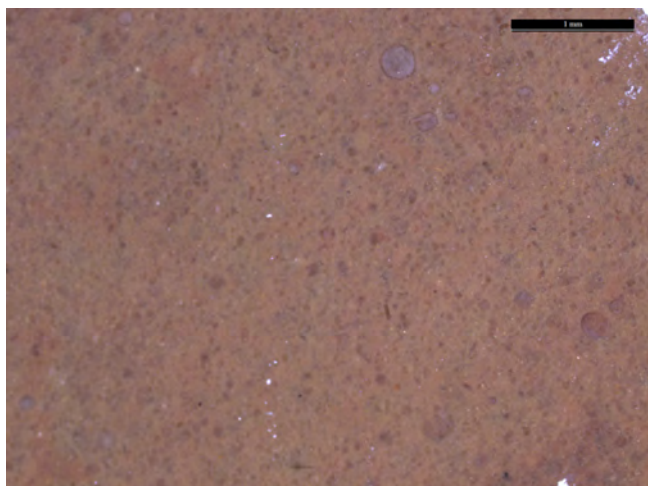


photo n°49 : 101B2. Aspect général (EnfE-363)

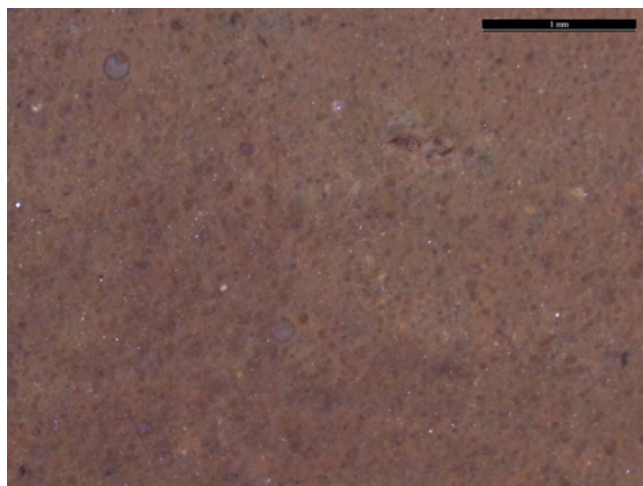


photo n°50 : 101B2. Aspect général (EnfE-363)

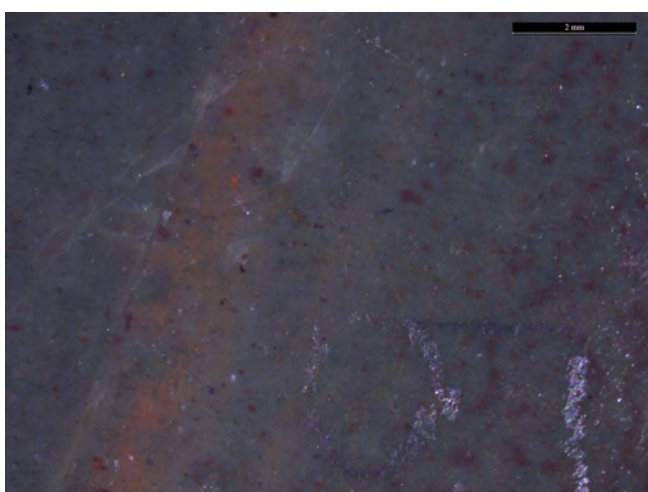


photo n°51 : 101B4. Aspect général (EnfE-371)

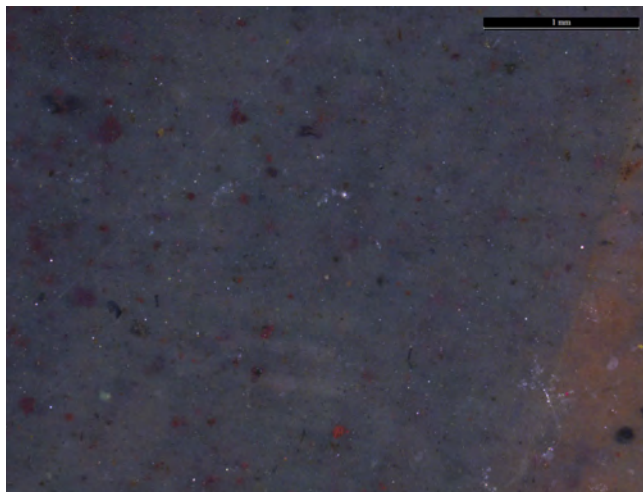


photo n°52 : 101B4. Aspect général (EnfE-371)

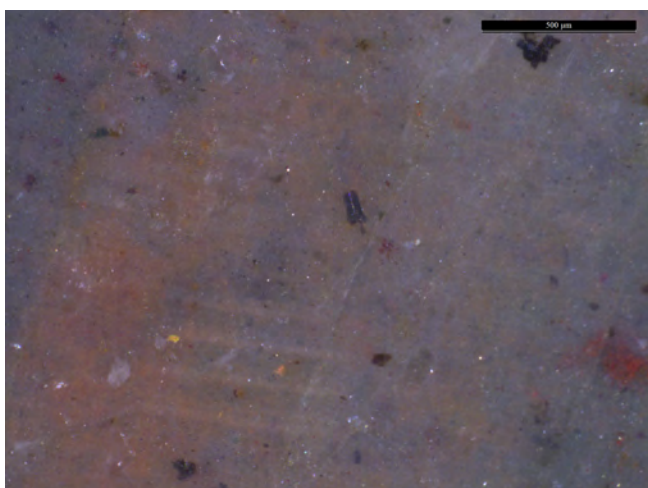


photo n°53 : 101B4. Aspect général (EnfE-371)

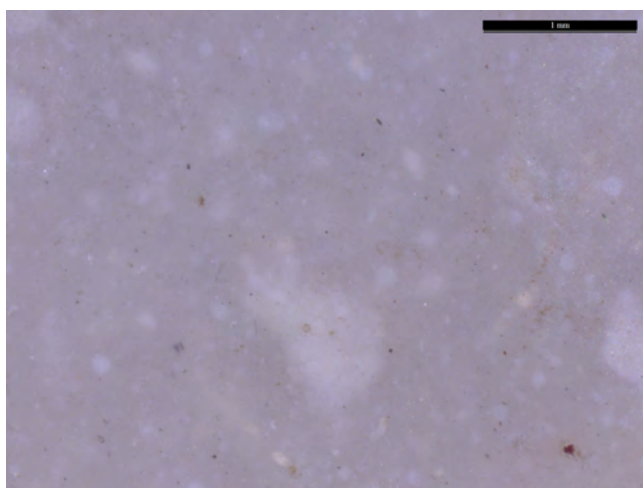


photo n°54 : 102A1. Aspect général (EnfE-108)

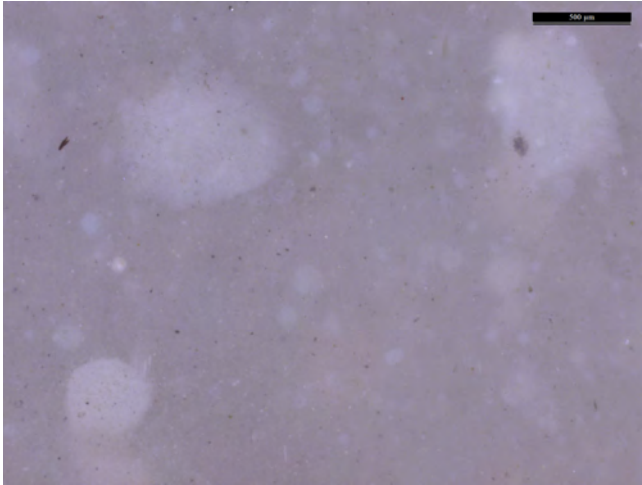


photo n°55 : 102A1. Aspect général (EnfE-108)

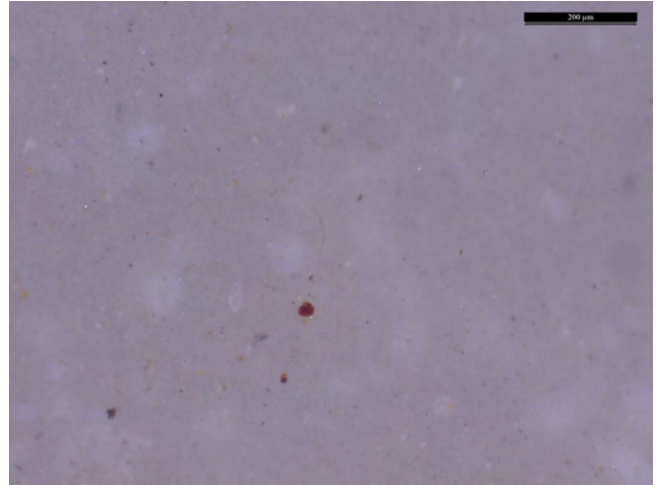


photo n°56 : 102A1. opaque (EnfE-108)

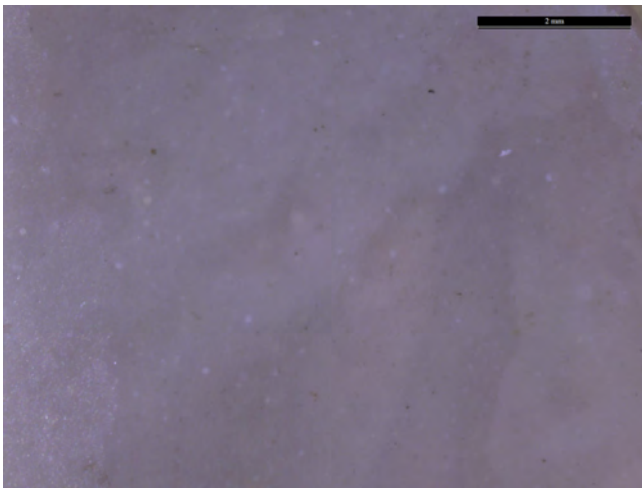


photo n°57 : 102A1. Aspect général (EnfE-175)

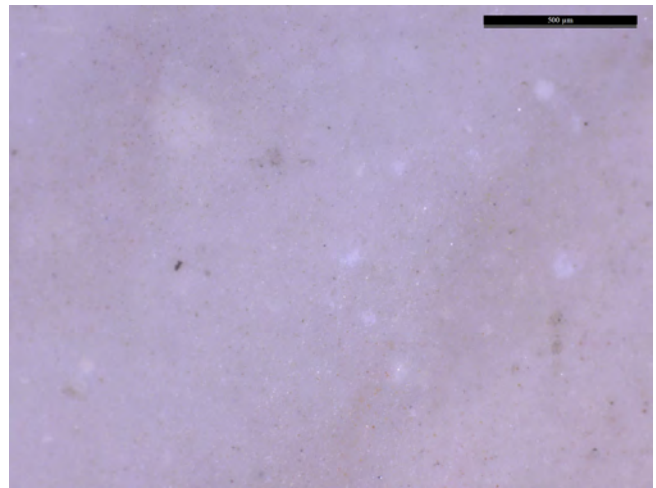


photo n°58 : 102A1. Aspect général (EnfE-175)

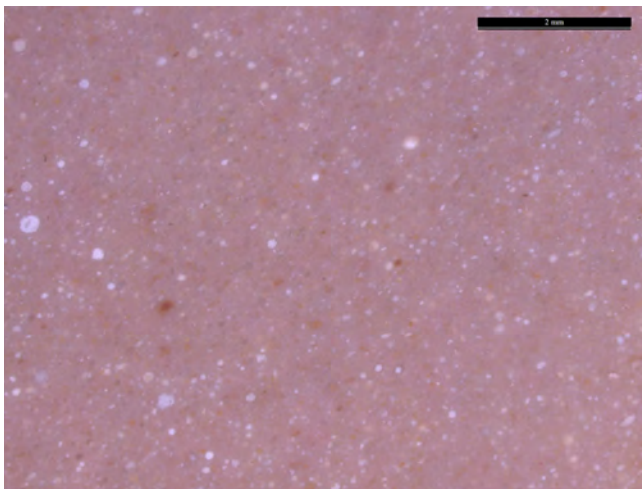


photo n°59 : 102A2. Aspect général (EnfE-126)

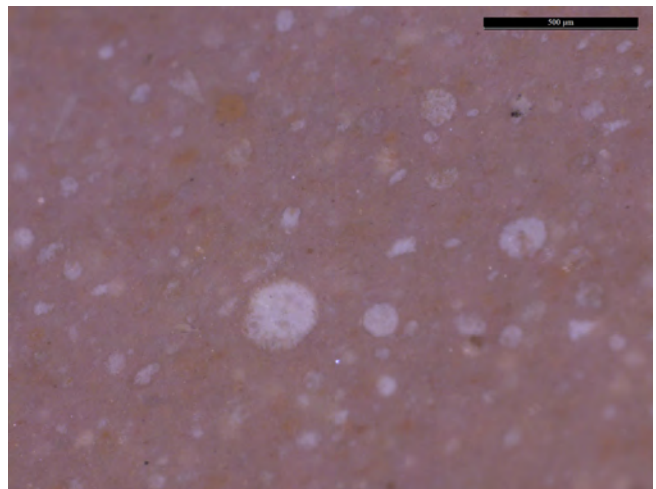


photo n°60 : 102A2. Radiolaires (EnfE-126)

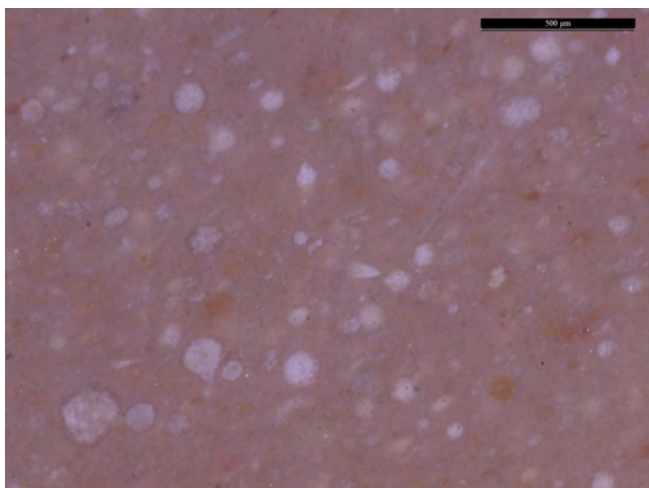


photo n°61 : 102A2. Radiolaires (EnfE-126)

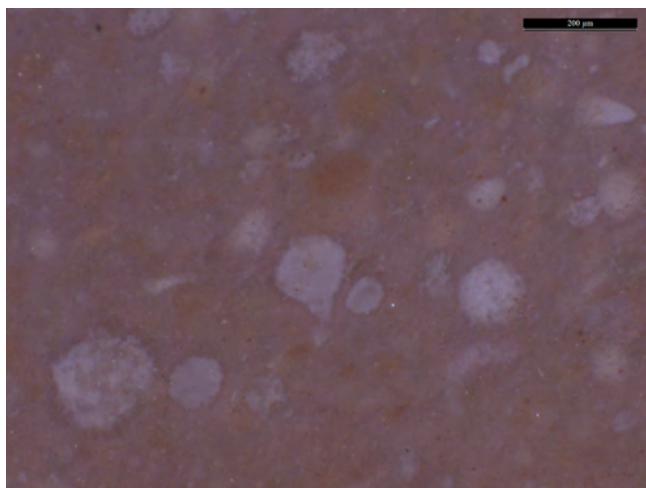


photo n°62 : 102A2. Radiolaires (EnfE-126)

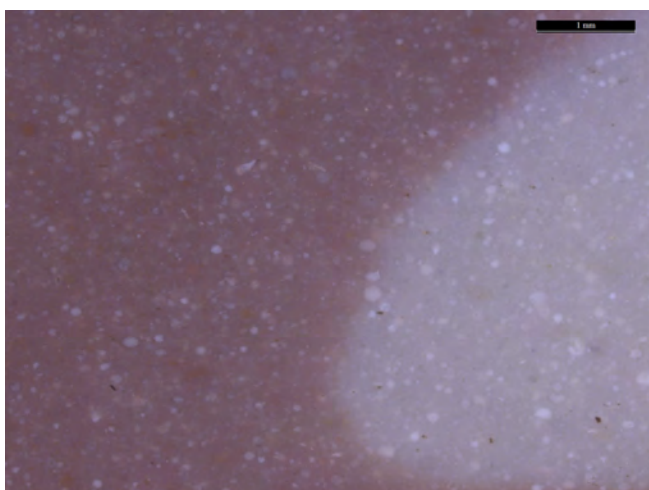


photo n°63 : 102A2. Contact zone grise et rose (EnfE-380)

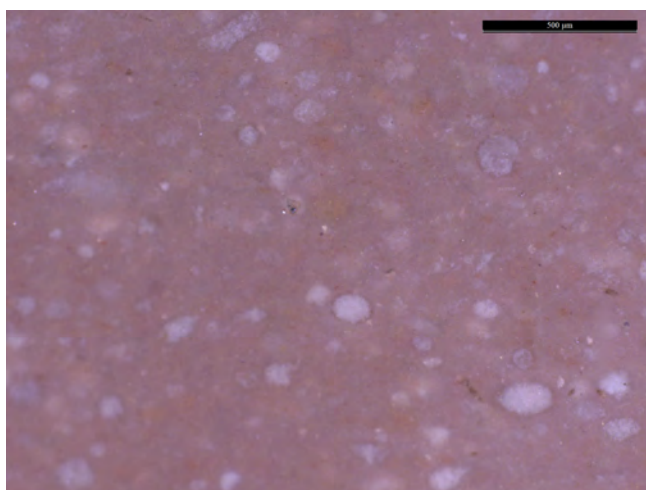


photo n°64 : 102A2. Radiolaires, zone rose (EnfE-380)

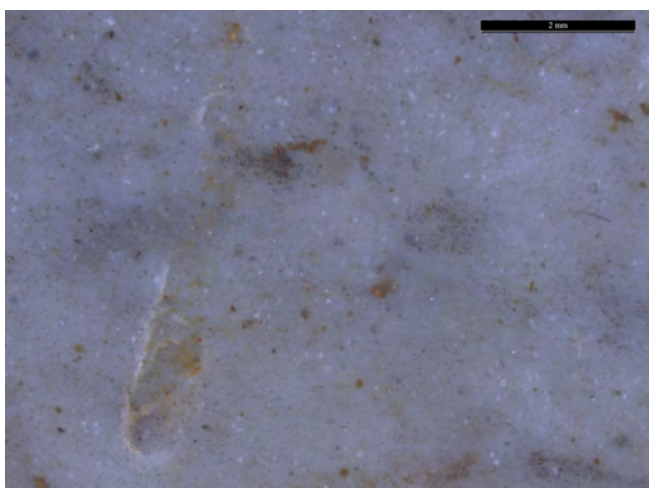


photo n°65 : 102A2. Aspect générale zone grise (EnfE-380)

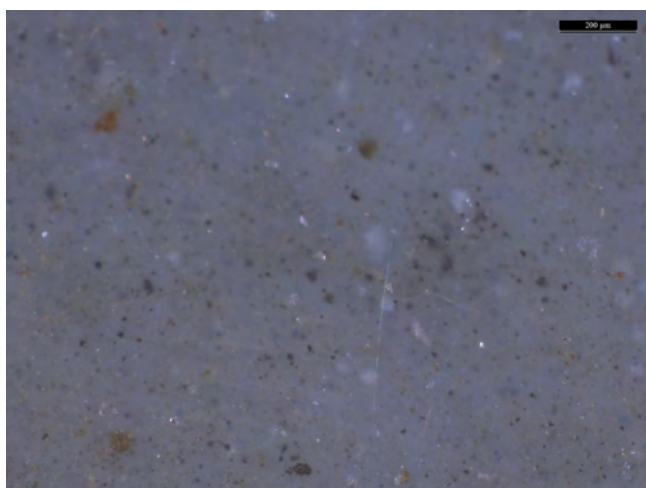


photo n°66 : 102A2. Opaques et radiolaires altérés zone grise (EnfE-380)

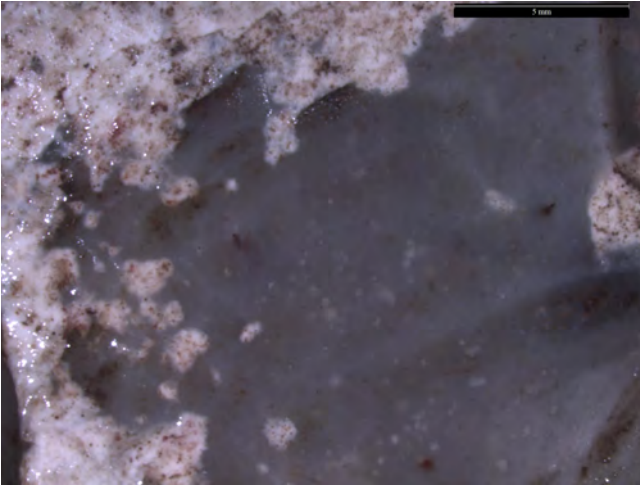


photo n°67 : 102B1. Contact sous-cortical (Enf4-016)

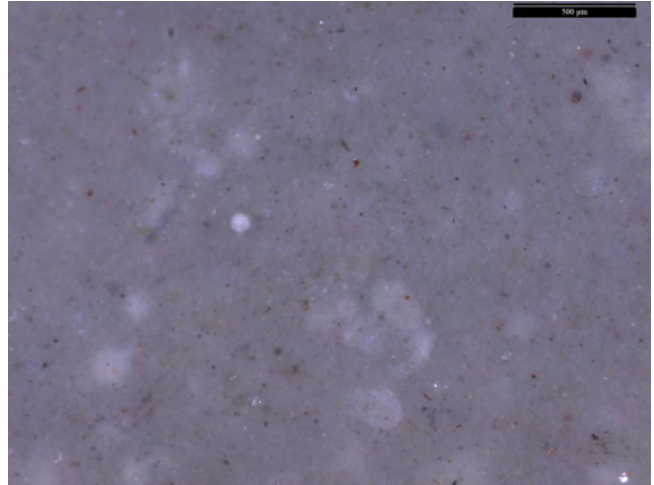


photo n°68 : 102B1. Aspect général (Enf4-016)

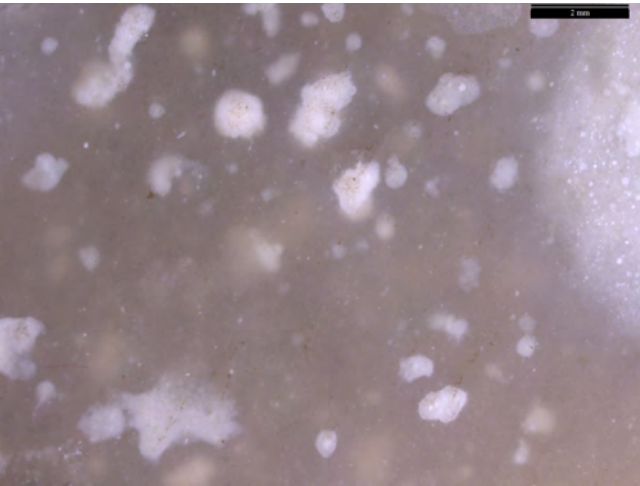


photo n°69 : 102B2. Aspect général (EnfE-175)

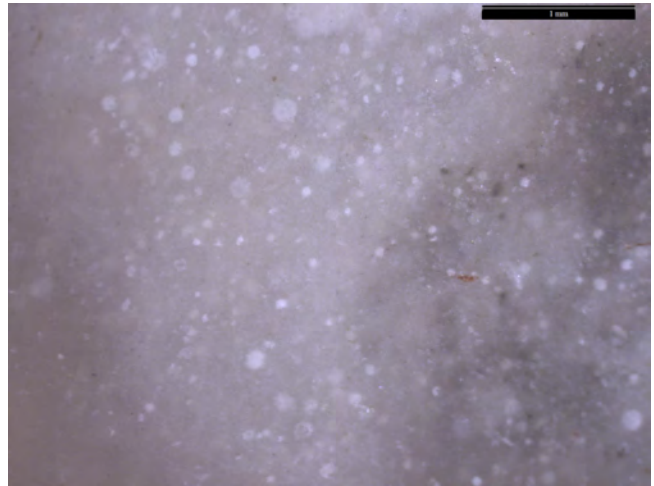


photo n°70 : 102B2. Aspect général (Enf4-185)

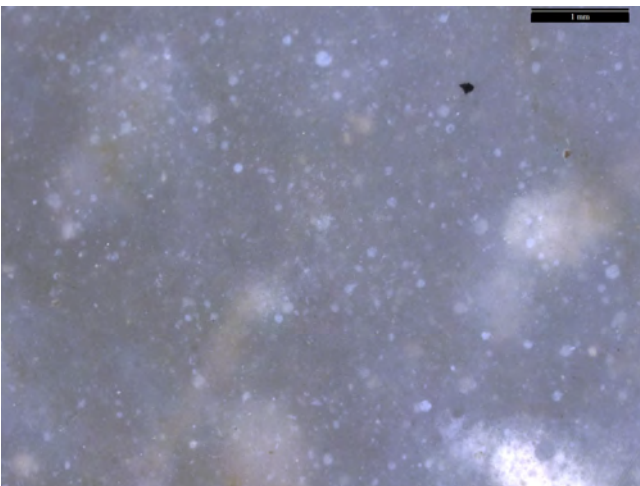


photo n°71 : 102B1. Aspect général (EnfE-181)

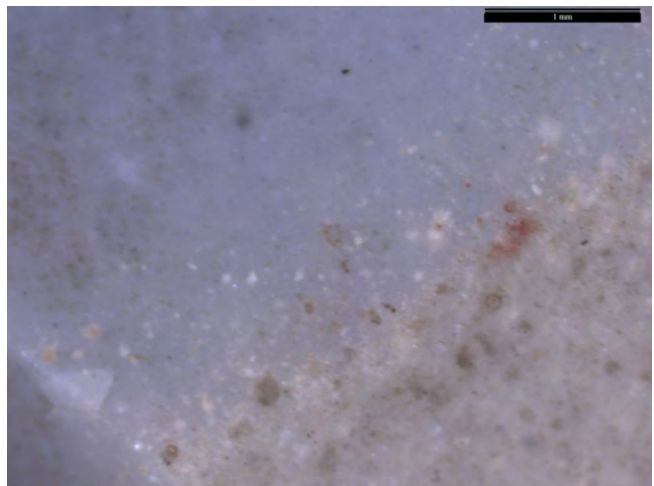


photo n°72 : 102B1. Contact zone détritique - zone fine (EnfE-183)



photo n°73 : 102B2. Litage (Enf4-219)

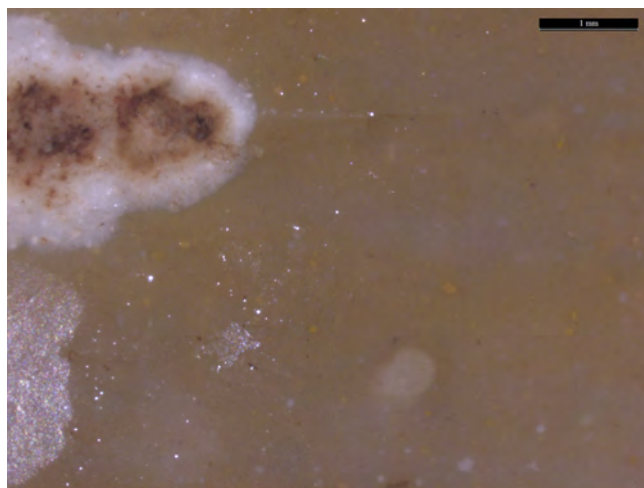


photo n°74 : 102B2. Détail, lit jaune peu détritique, contact cortical (Enf4-219)

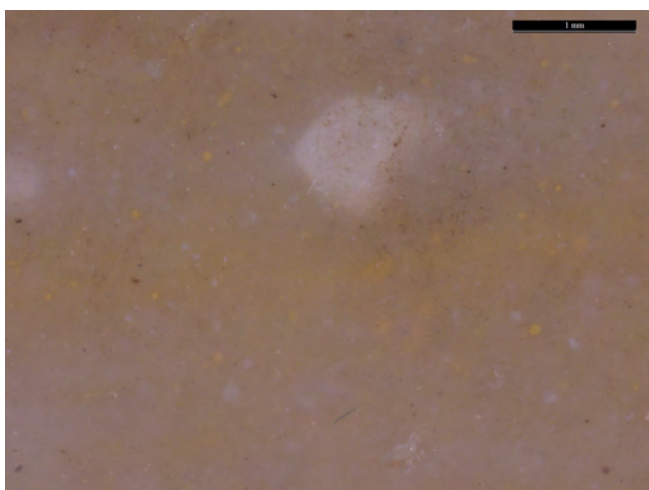


photo n°75 : 102B2. Détail lit jaune, faiblement détritique (Enf4-219)

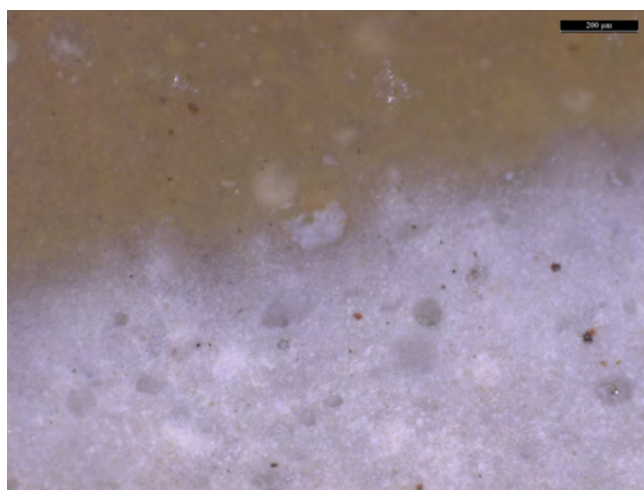


photo n°76 : 102B2. Contact lit jaune - lit blanc détritique (Enf4-219)

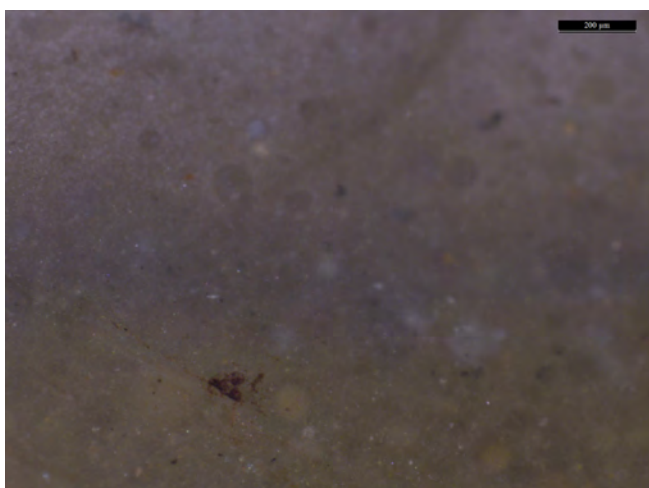


photo n°77 : 102B2. Détail lit sombre détritique. (Enf4-219)

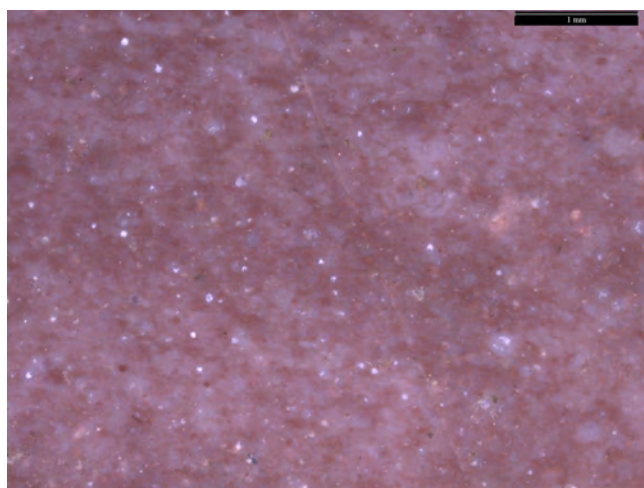


photo n°78 : 102B2. Aspect central (EnfE-230)

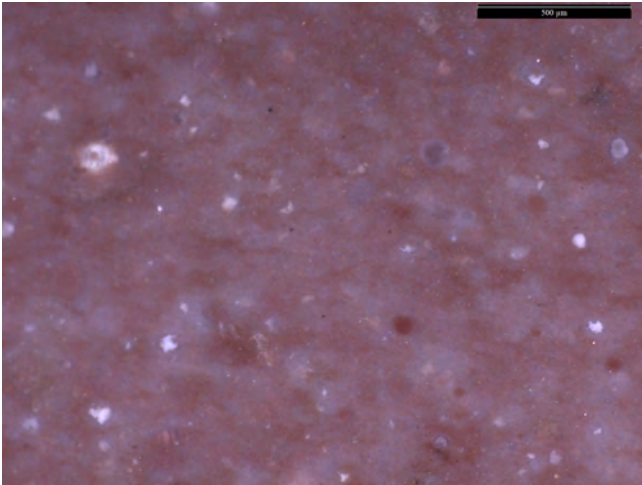


photo n°79 : 102B2. Radiolaires et éléments diffus (EnfE-230)

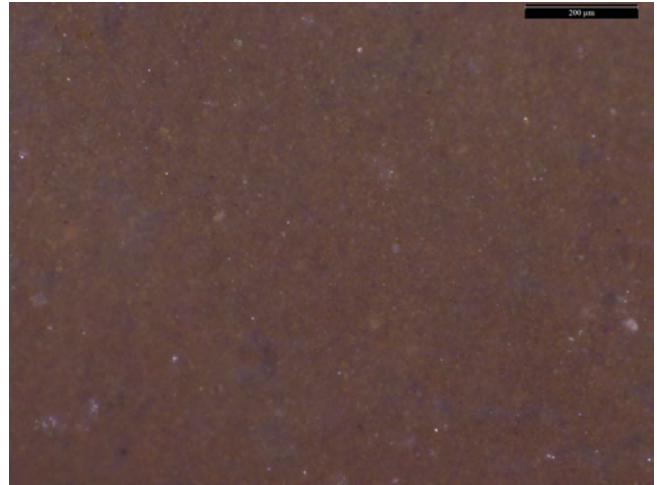


photo n°80 : 102B2. Matrice fine (EnfE-241)

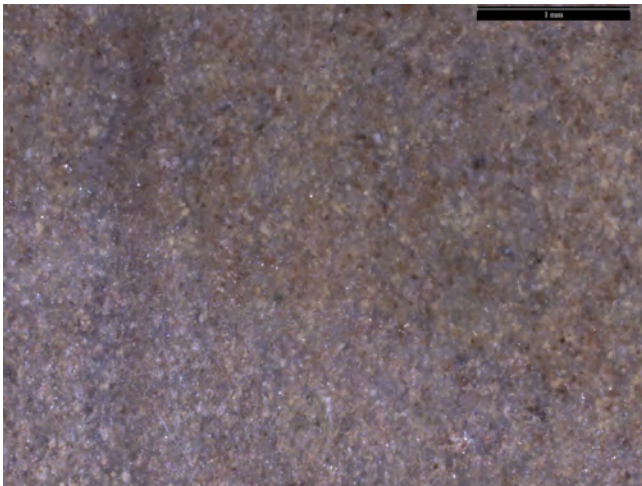


photo n°81 : 105A1. Aspect général (EnfE-238)

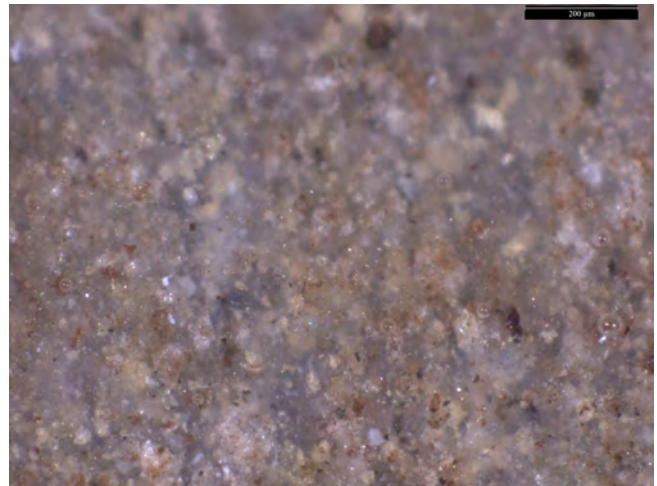


photo n°82 : 105A1. Détritisme fin et bien trié (EnfE-238)

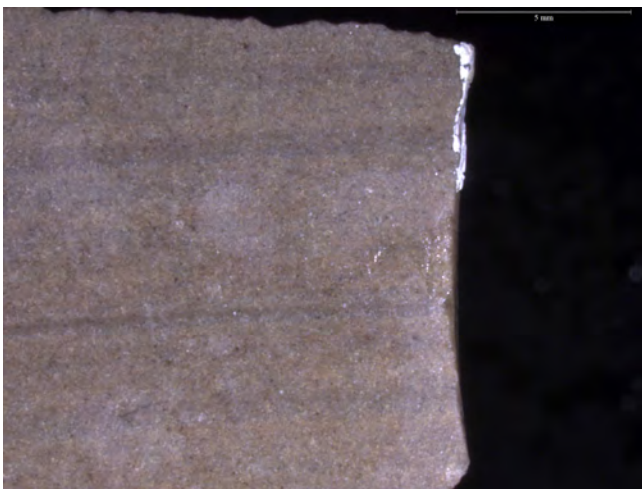


photo n°83 : 105A1. Litage fin et diffus (EnfE-238)

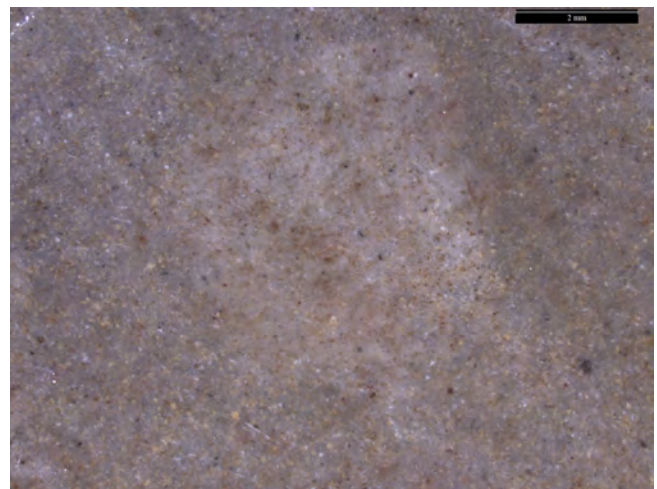


photo n°84 : 105A1. Aspect général (EnfE-364)

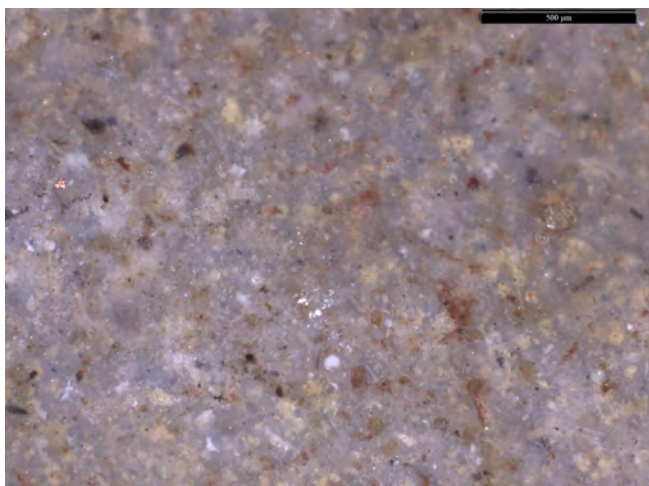


photo n°85 : 105A1. Détritisme fin et bien trié (EnfE-364)

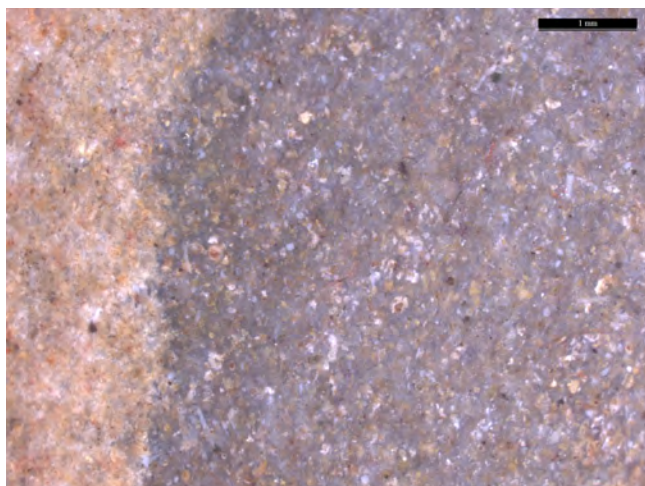


photo n°86 : 105A1. Aspect sous cortical (EnfE-364)

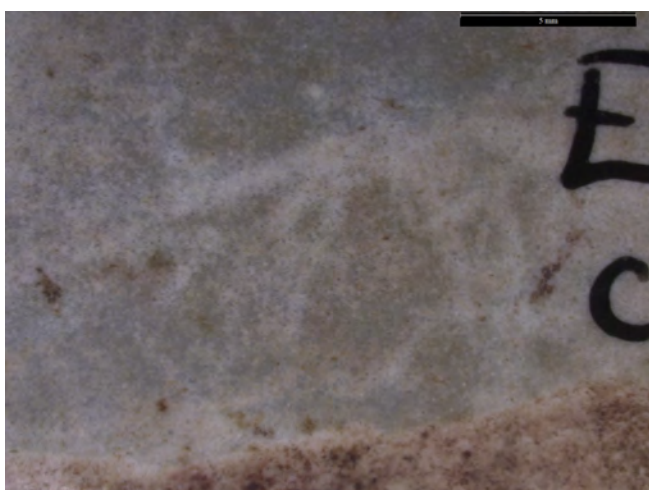


photo n°87 : 107A1. Aspect général et contact sous-cortical (Enf4-026)

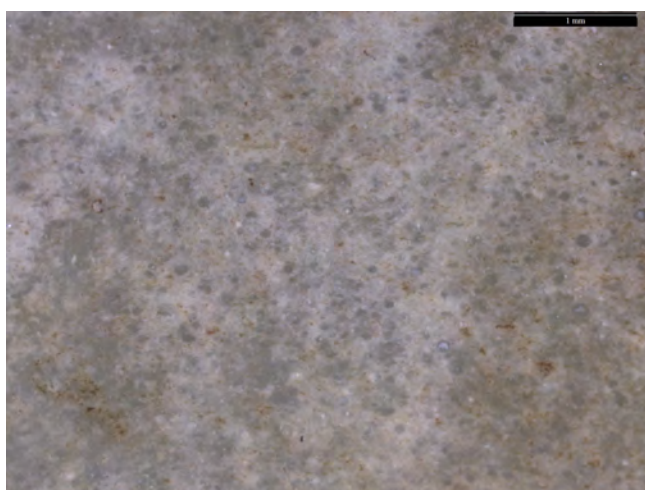


photo n°88 : 107A1. Aspect général, radiolaires diffus (Enf4-026)

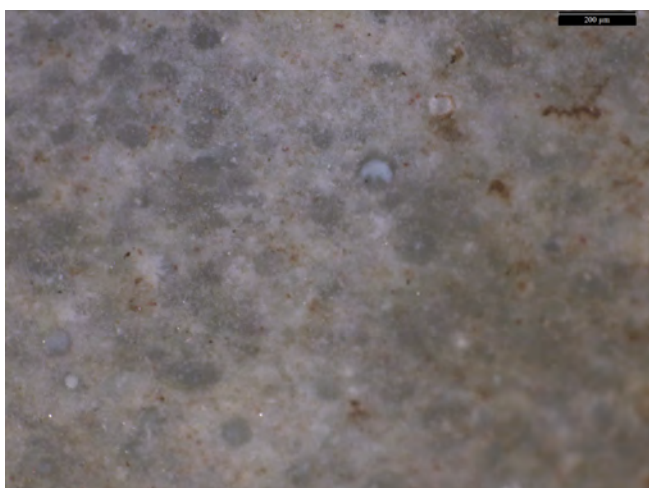


photo n°89 : 107A1. Radiolaires altérés (Enf4-026)

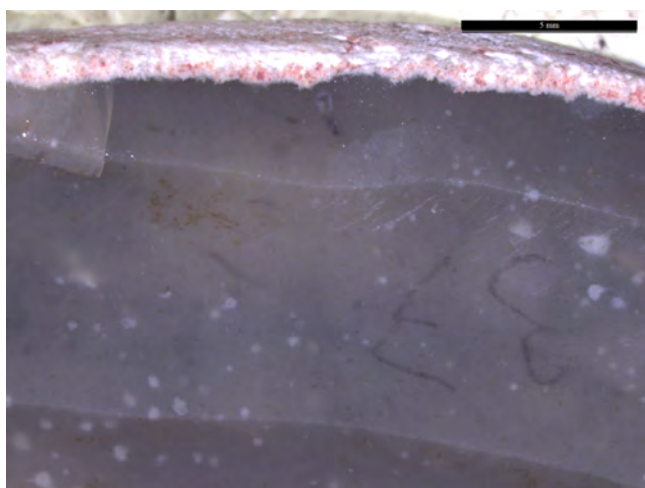


photo n°90 : 113. Aspect général (EnfE-381)

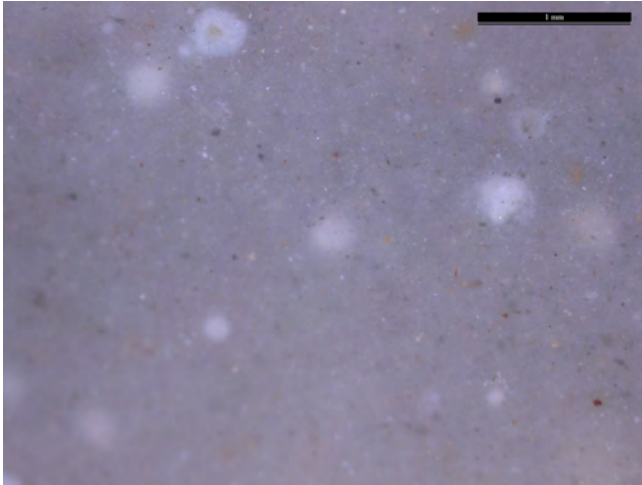


photo n°91 : 113. Aspect général (EnfE-381)

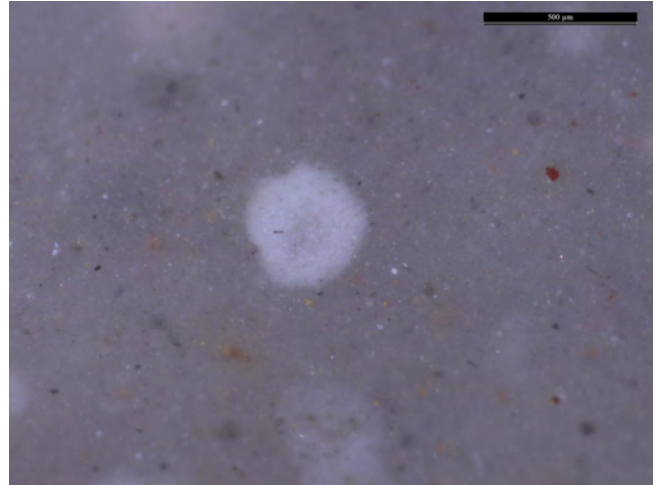


photo n°92 : 113. Éléments diffus et opaques (EnfE-381)

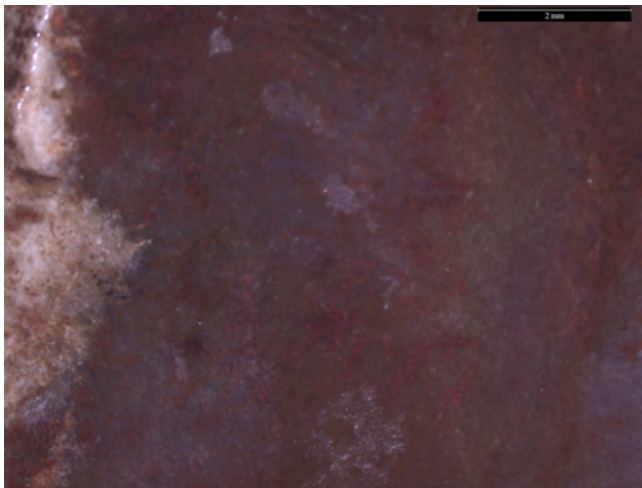


photo n°93 : 201A1. Aspect général (Enf4-113)

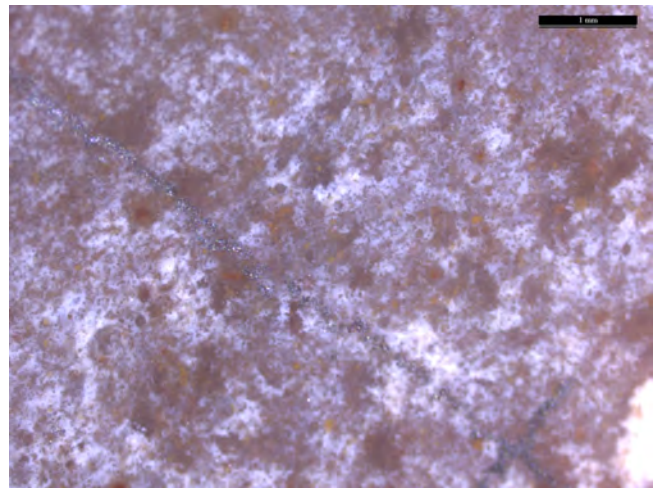


photo n°94 : 201A2. Aspect patiné (EnfE-236)

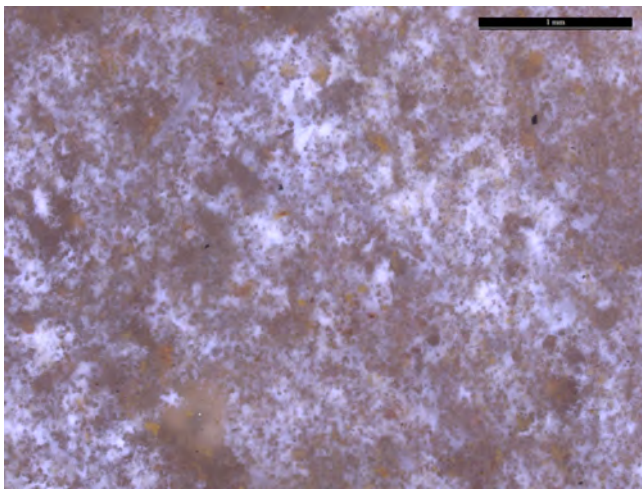


photo n°95 : 201A2. Aspect patiné (EnfE-236)

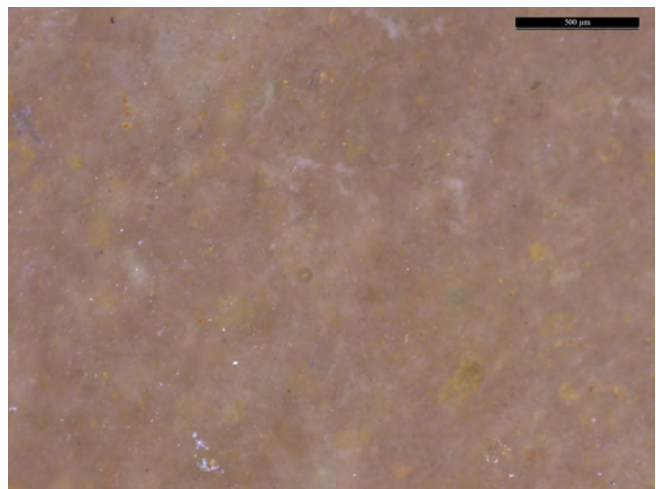


photo n°96 : 201A2. Aspect général (EnfE-369)

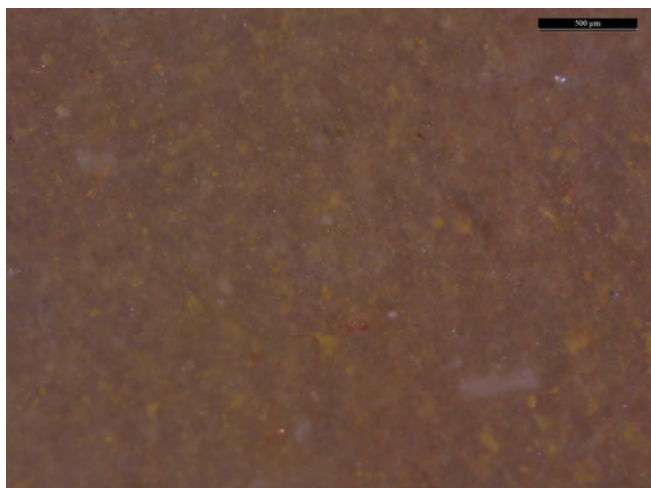


photo n°97 : 201A2. Matrice et détritisme fins (EnfE-247)

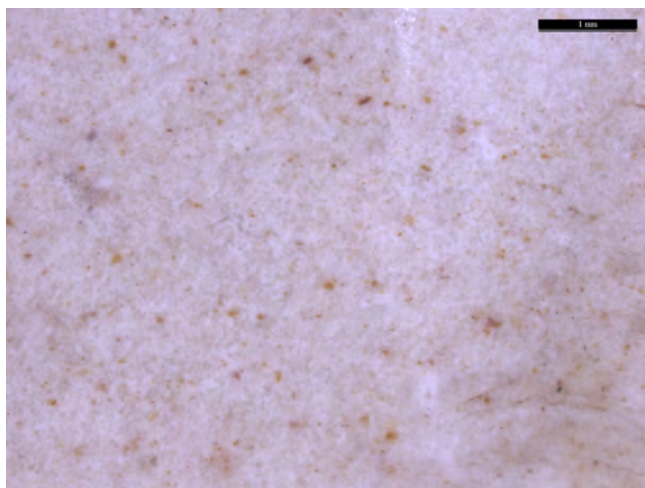


photo n°98 : 201A2. Spicules rendus visibles par l'altération du matériau (EnfE-386)



photo n°99 : 201B4. Aspect général (EnfE-029)

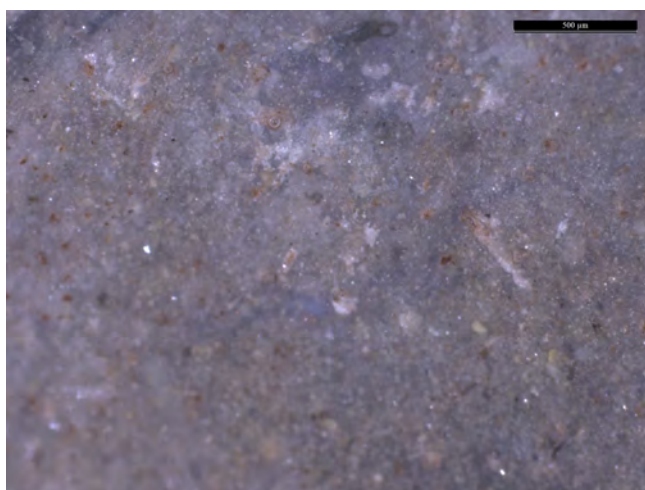


photo n°100 : 201B4. Aspect général (EnfE-029)

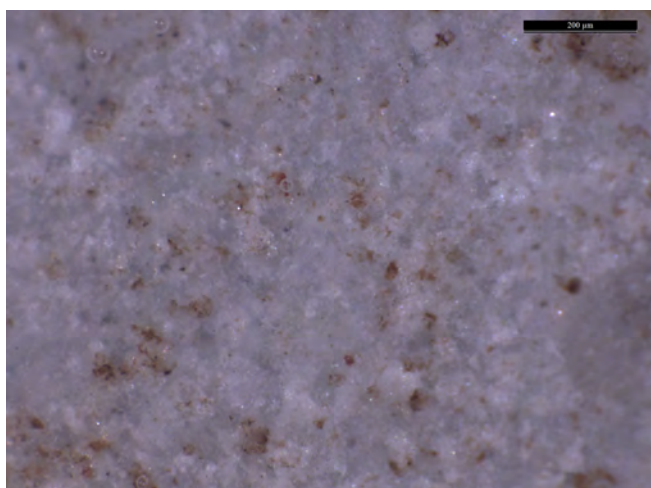


photo n°101 : 201B4. Aspect général (EnfE-393)

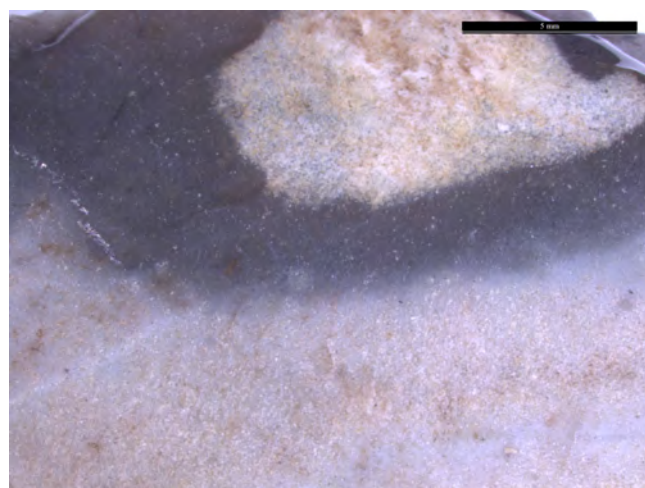


photo n°102 : 201B4. zonation sous-corticale (EnfE-393)

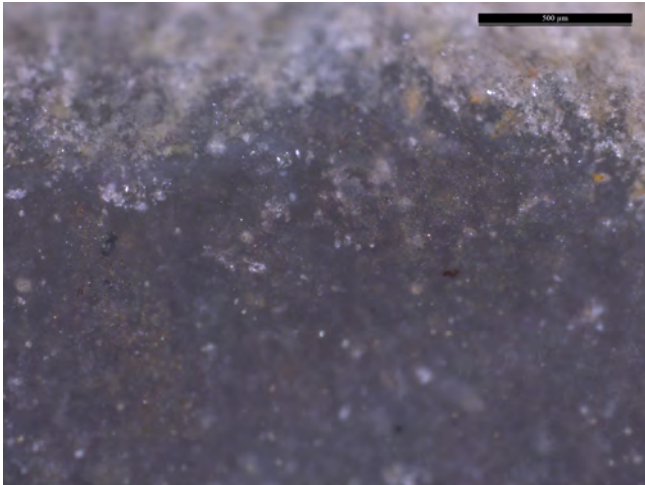


photo n°103 : 201B4. détail zone sous-corticale (EnfE-393)

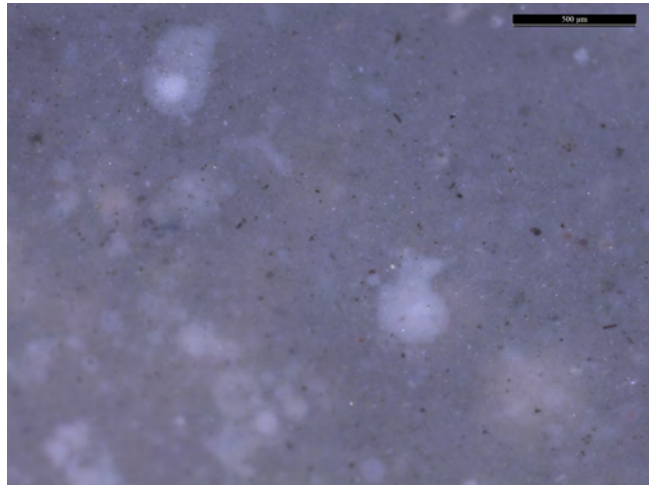


photo n°104 : 201B4. Aspect général (EnfE-393)

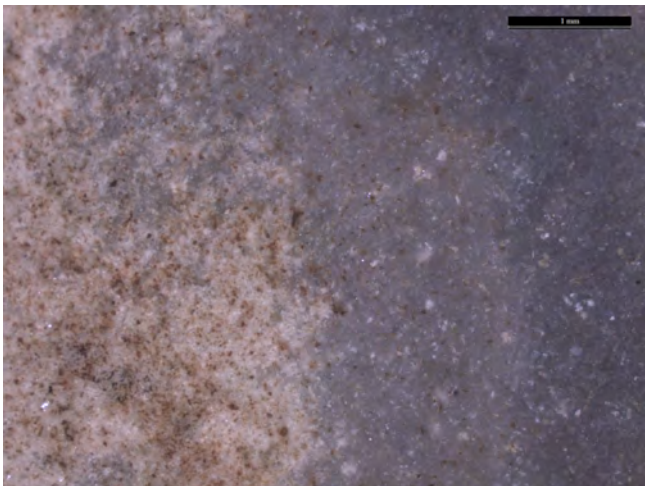


photo n°105 : 208A1. Contact sous-cortical (EnfE-232)

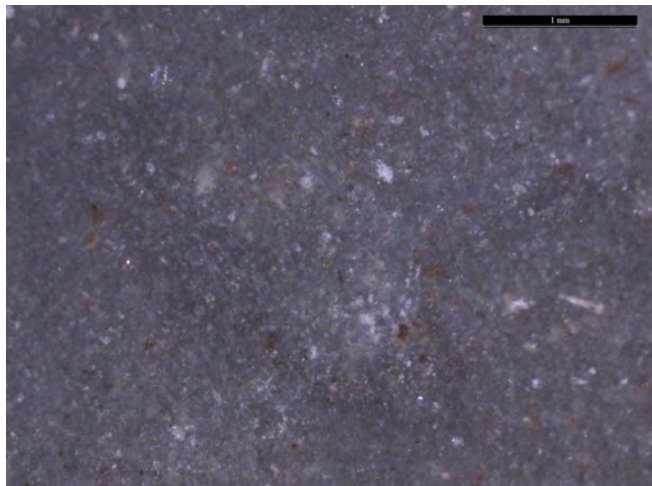


photo n°106 : 208A1. Aspect général (EnfE-232)

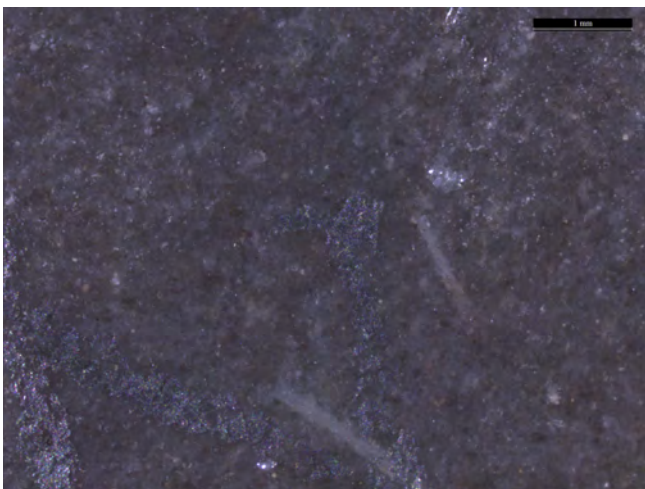


photo n°107 : 208A1. Éléments détritiques altérés (EnfE-368)

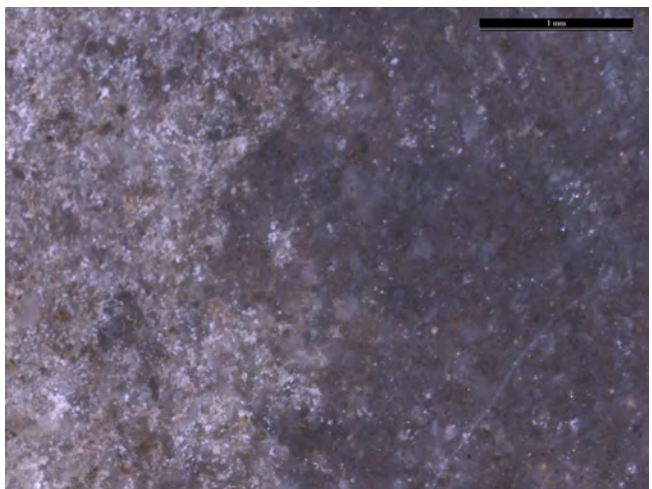


photo n°108 : 208A1. Contact sous-cortical (EnfE-368)

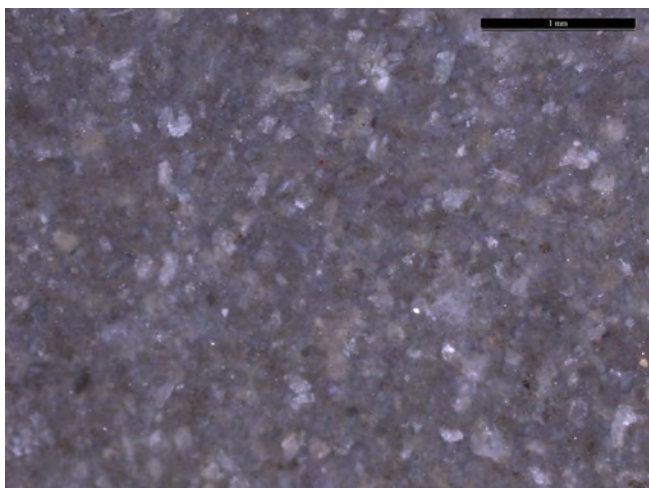


photo n°109 : 208A1. Détritisme diffus, altéré (EnfE-382)

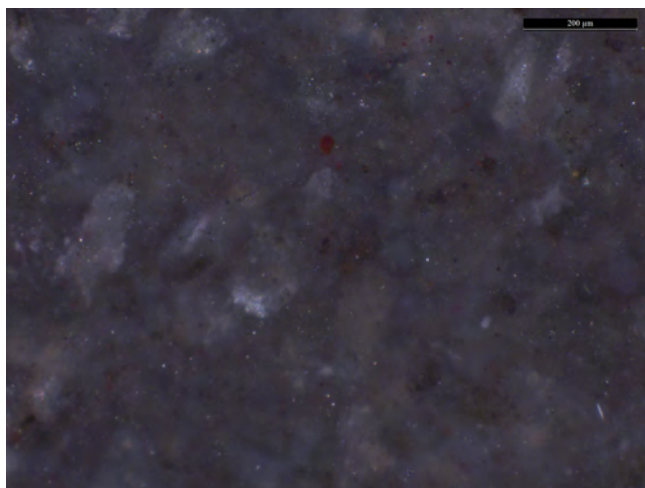


photo n°110 : 208A1. Opaque (EnfE-382)



photo n°111 : 208A1. Zone sous-corticale, détritisme diffus (EnfE-390)

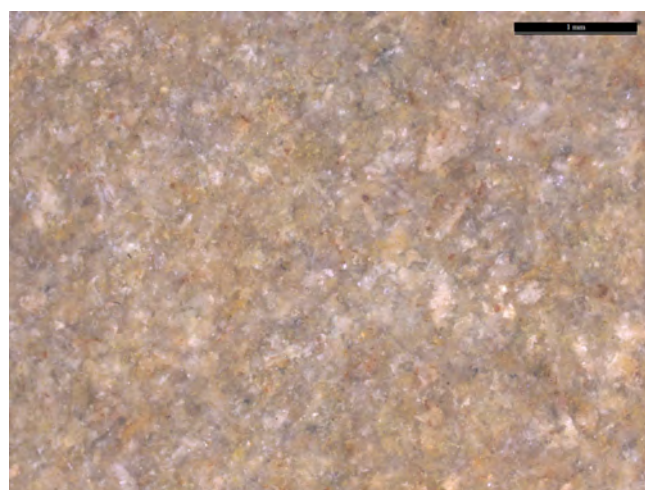


photo n°112 : 208A1. Zone sous-corticale, détritisme diffus (EnfE-390)

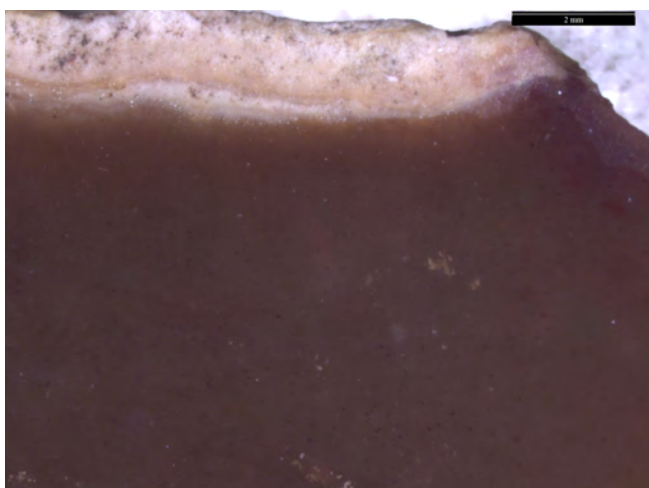


photo n°113 : 301A2. Aspect général et contact sous-cortical (EnfE-392)

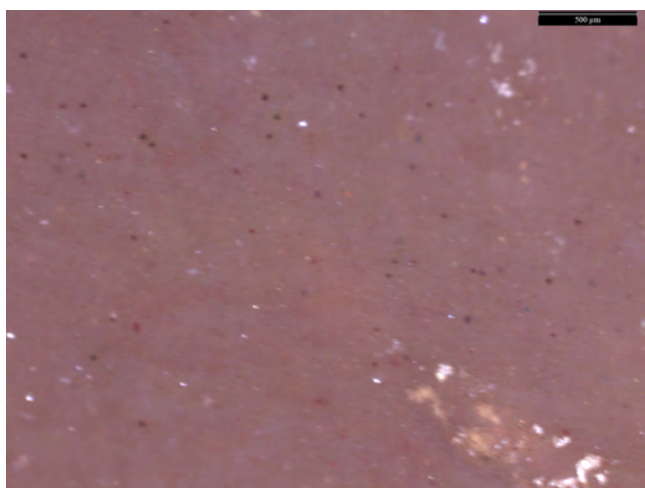


photo n°114 : 301A2. Amas de MO de granulométrie très fine (EnfE-392)

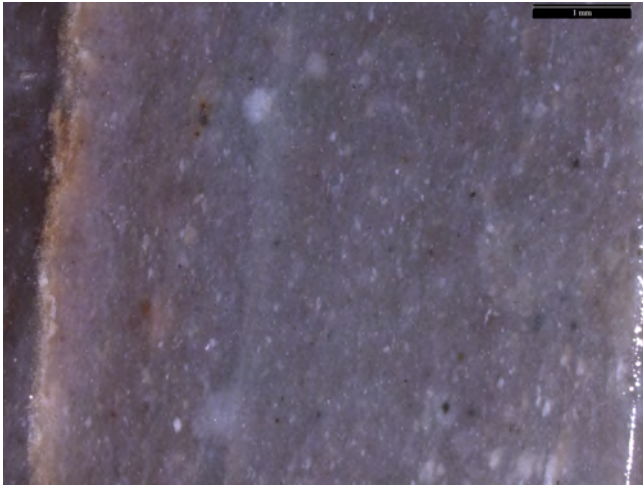


photo n°115 : 301D1. *Litage (ici renversé à 90°) fin et régulier (EnfE-116)*

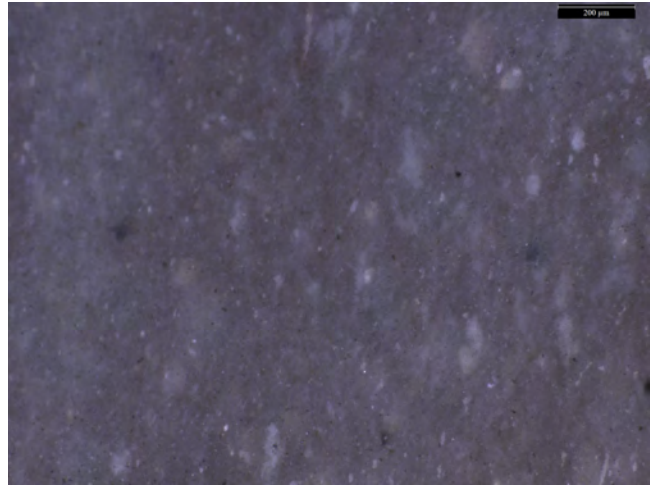


photo n°116 : 301D1. *Litage (ici renversé à 90°) fin et régulier (EnfE-116)*

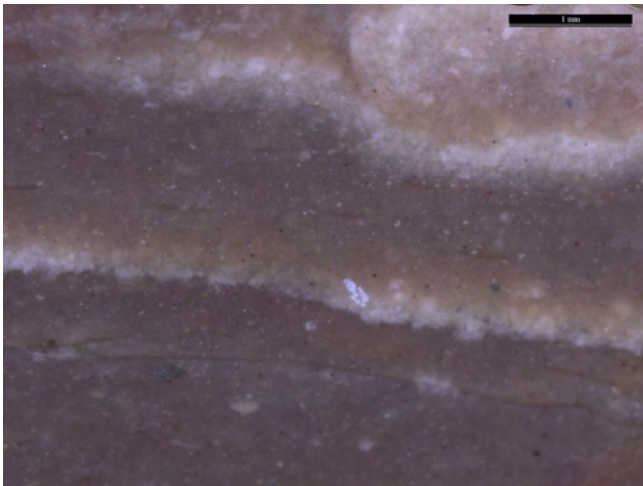


photo n°117 : 301D1. *Litage fin et détritisme bien conservé (EnfE-234)*

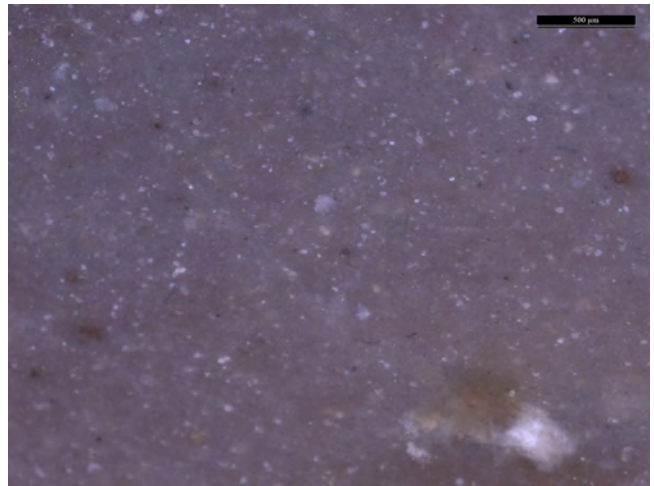


photo n°118 : 301D1. *Détritisme bien conservé (EnfE-234)*

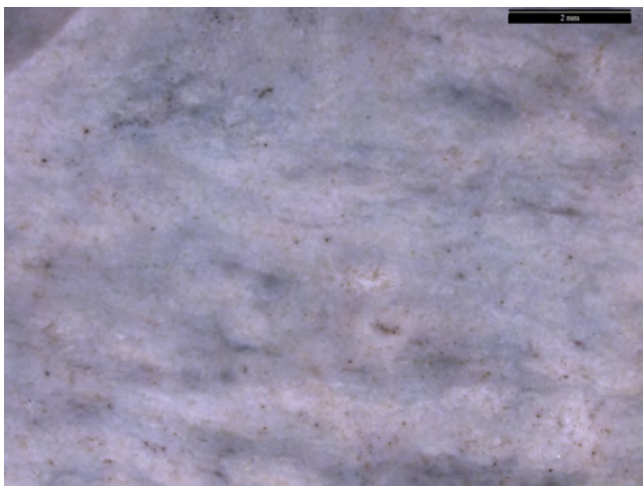


photo n°119 : 301D1. *Aspect patiné (EnfE-365)*

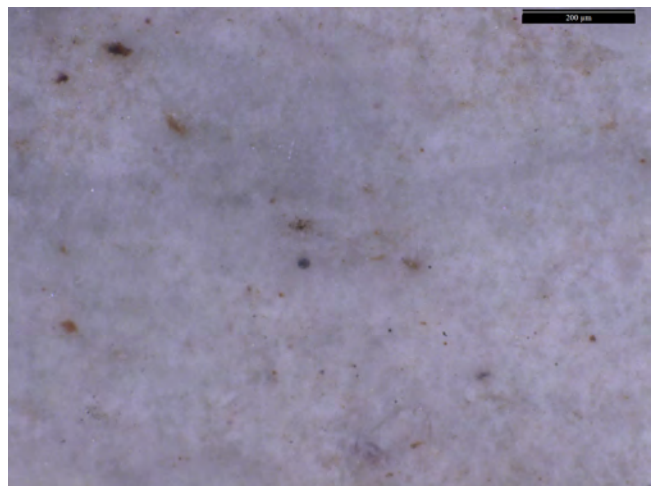


photo n°120 : 301D1. *Aspect patiné (EnfE-365)*

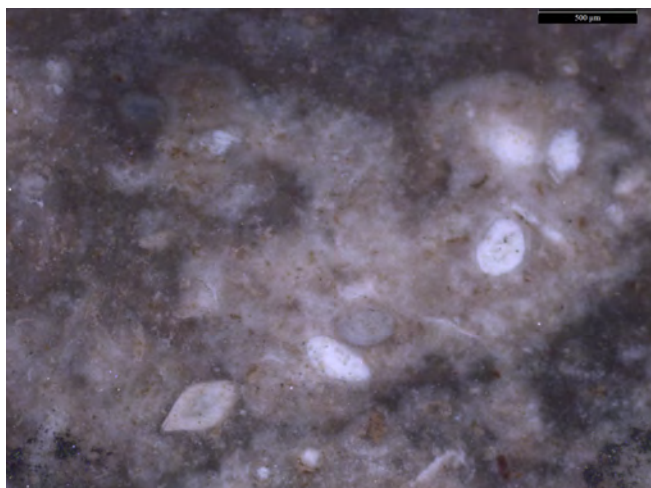


photo n°121 : 301D1. Ostracodes (EnfE-375)

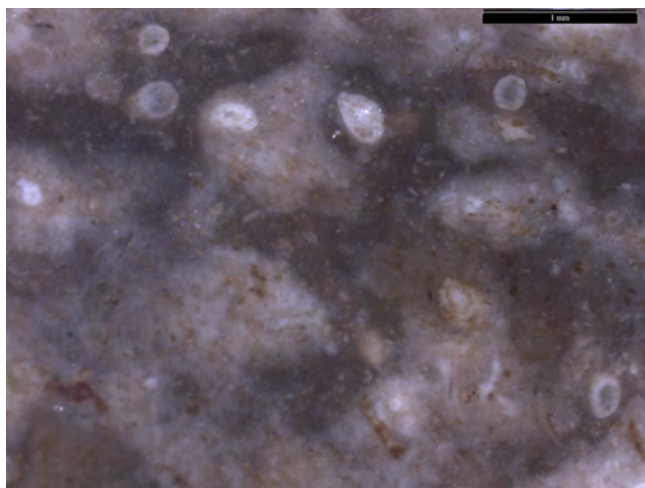


photo n°122 : 301D1. Ostracodes (EnfE-375)

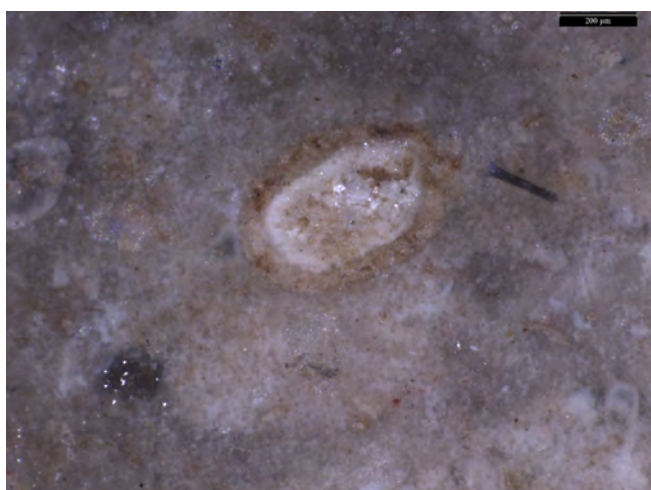


photo n°123 : 301D1. Bioclaste (EnfE-375)

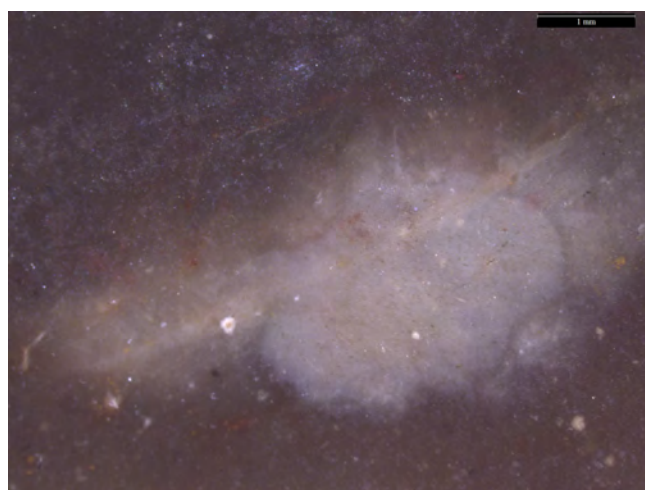


photo n°124 : 301D2. Aspect général, bioclastes altérés (EnfE-171)

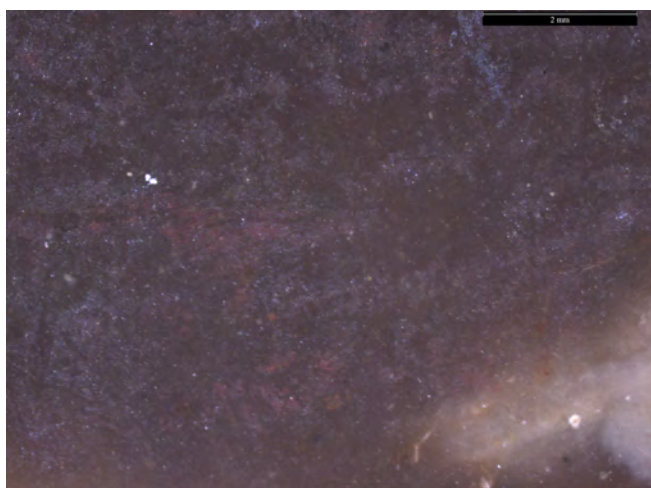


photo n°125 : 301D2. Aspect général, bioclastes altérés (EnfE-171)



photo n°126 : 301D2. Aspect général, bioclastes altérés (EnfE-171)

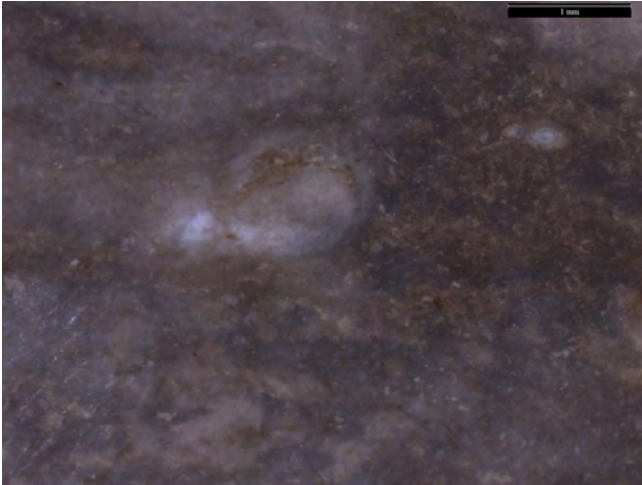


photo n°127 : 301D2. Bioclastes altérés (EnfE-239)

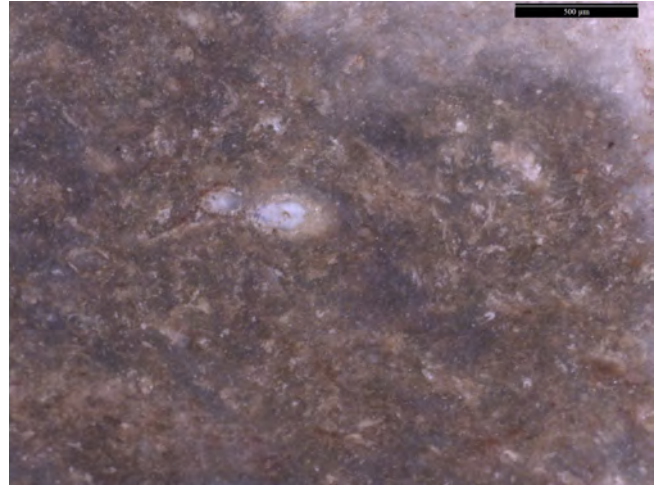


photo n°128 : 301D2. Fragments de charophytes altérés (EnfE-239)

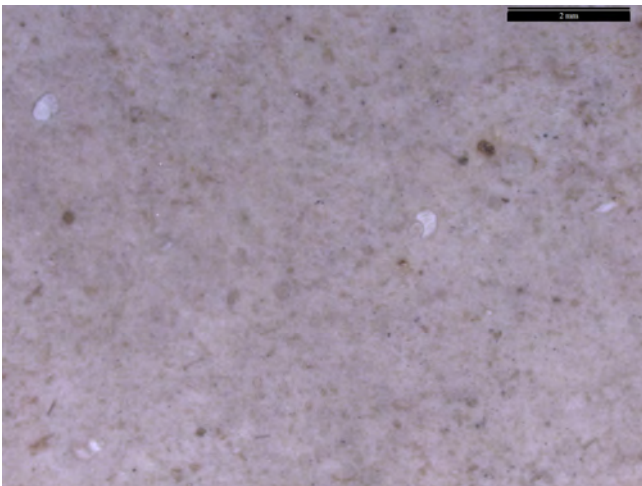


photo n°129 : 301D2. Aspect général (EnfE-245)

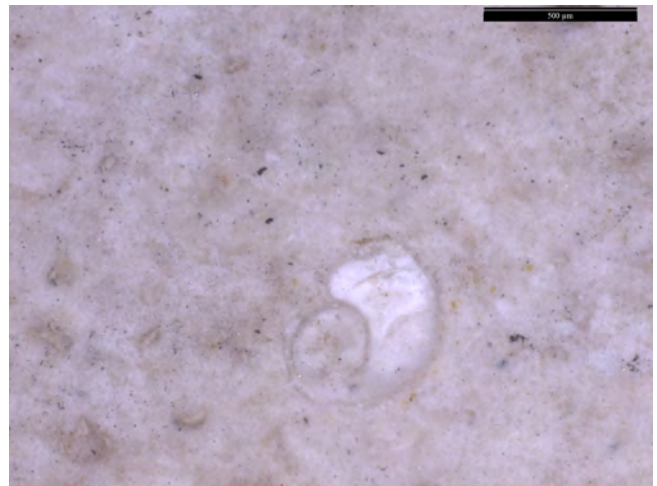


photo n°130 : 301D2. Gastéropode (EnfE-245)

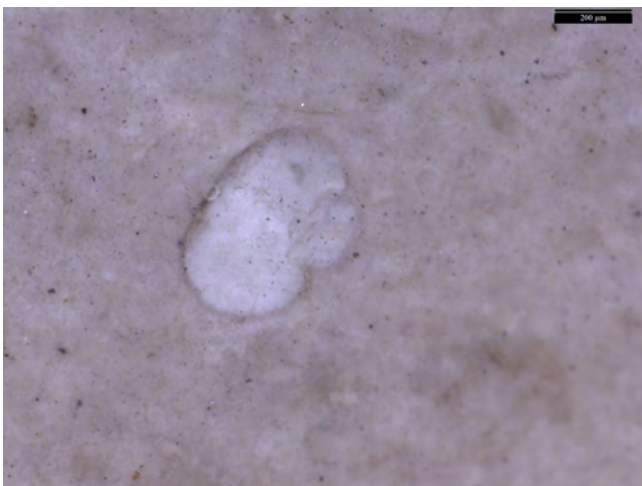


photo n°131 : 301D2. Gastéropode (EnfE-245)

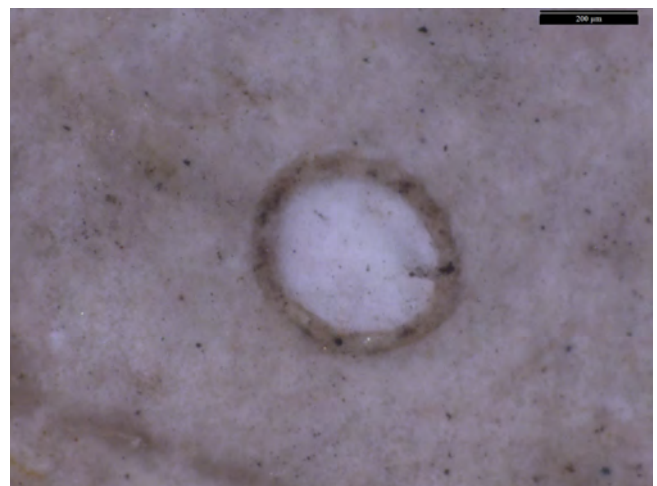


photo n°132 : 301D2. Gyrogonite (EnfE-245)

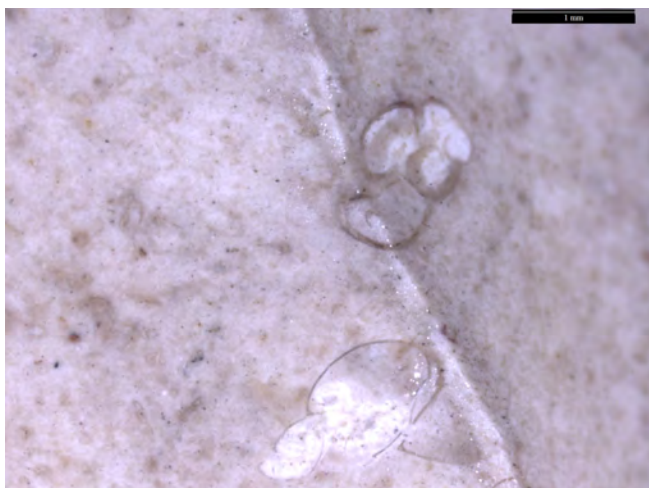


photo n°133 : 301D2. Gastéropodes (EnfE-245)



photo n°134 : 301D2. Gastéropode (EnfE-245)



photo n°135 : 301D2. Gastéropode (EnfE-245)



photo n°136 : 301D2. Fragment de coquille (EnfE-245)

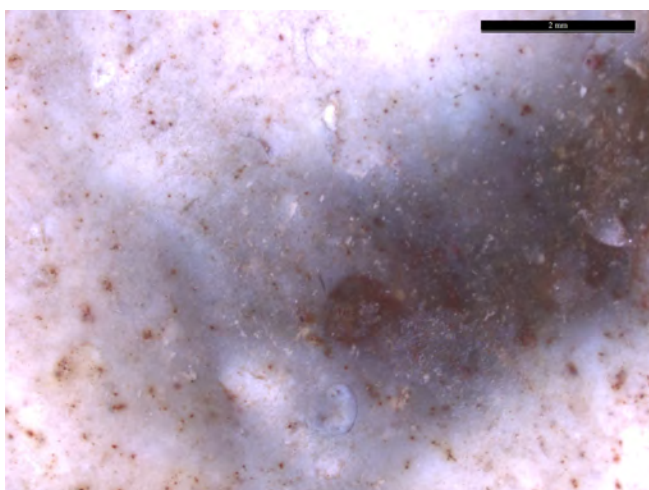


photo n°137 : 301D2. Aspect général (EnfE-248)

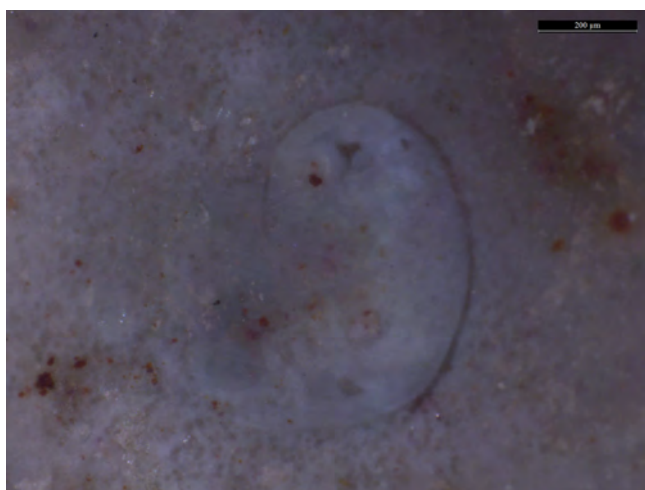


photo n°138 : 301D2. Gastéropode (EnfE-248)

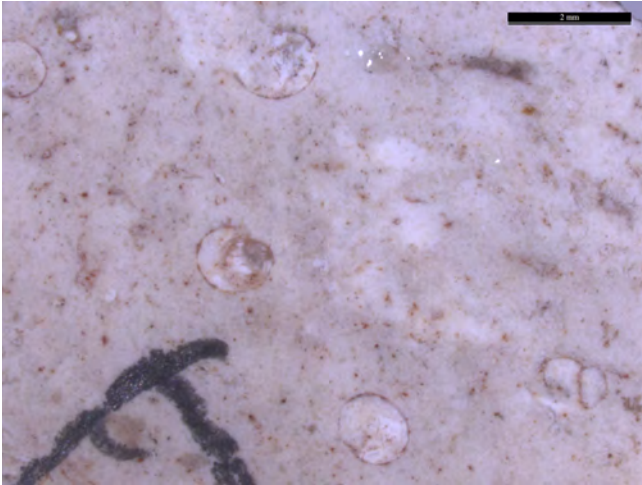


photo n°139 : 301D2. Gastéropodes (EnfE-248)

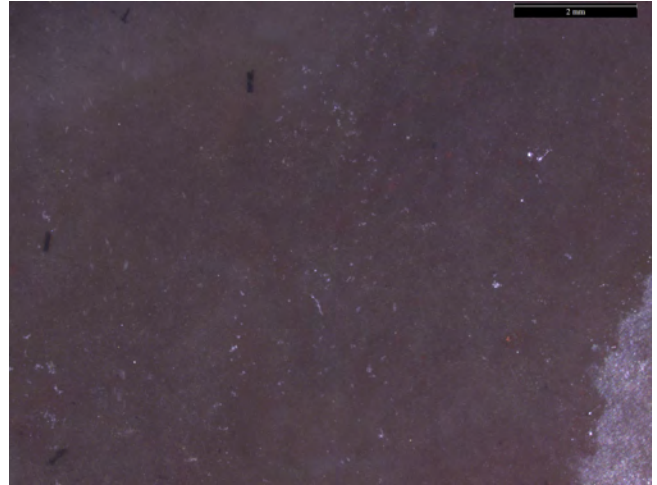


photo n°140 : 301D2. Bioclastes diffus, éléments noirs (MO?) dans une matrice fine (EnfE-351)

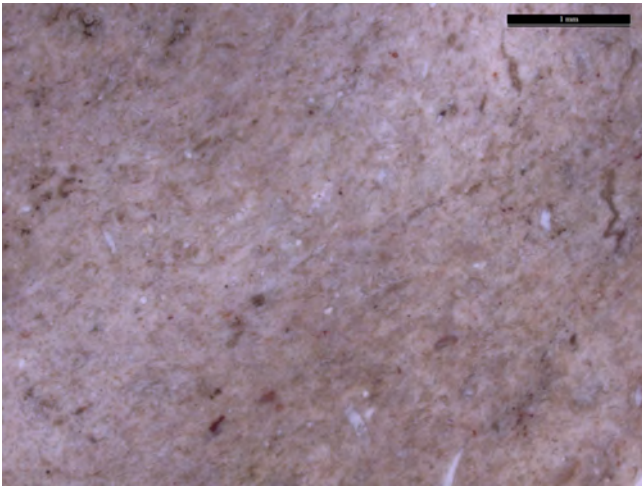


photo n°141 : 301D2. Aspect général (EnfE-355)

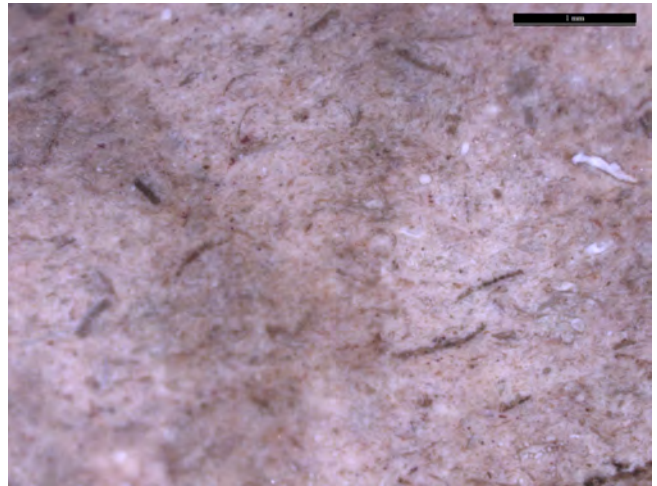


photo n°142 : 301D2. Fragments de bioclastes (EnfE-355)

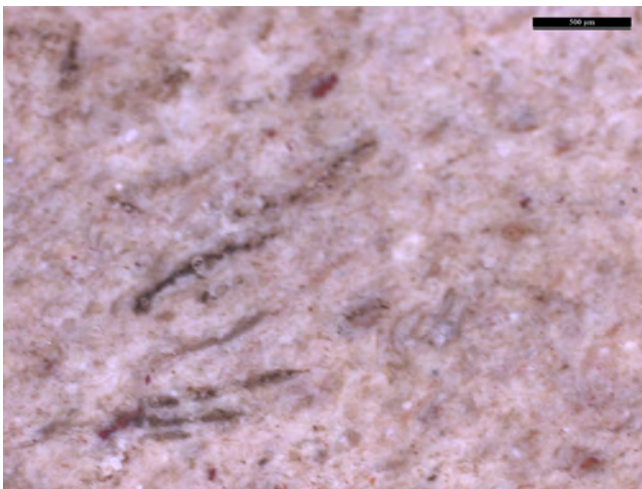


photo n°143 : 301D2. Détail, bioclastes altérés (EnfE-355)

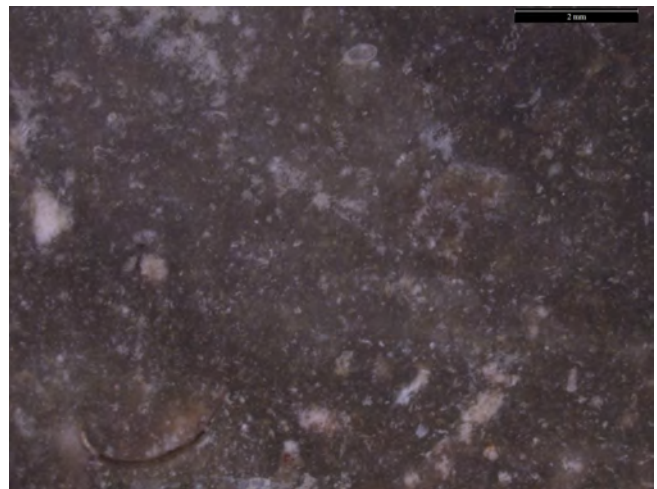


photo n°144 : 301D2. Aspect général. Fragments de charophytes et ostracodes (EnfE-370)

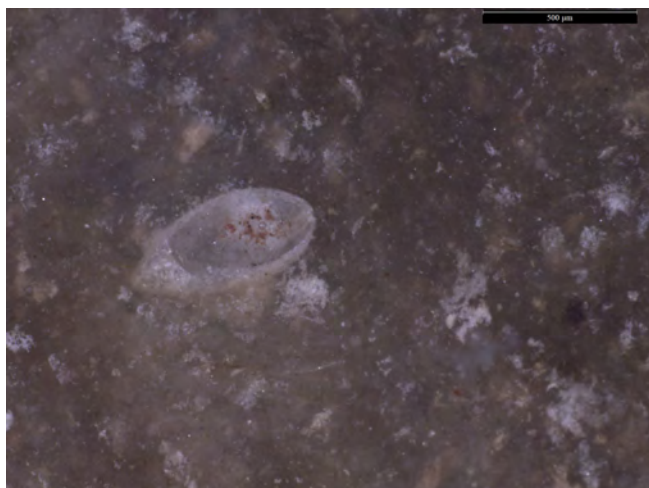


photo n°145 : 301D2. Fragments de tige de charophytes (EnfE-370)

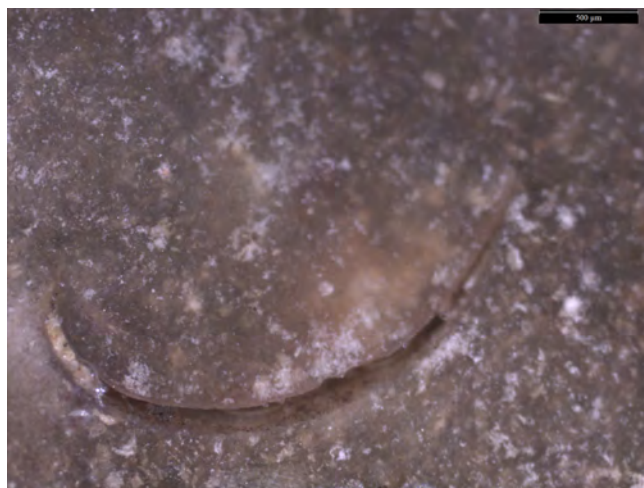


photo n°146 : 301D2. Ostracodes (EnfE-370)



photo n°147 : 301D2. Gastéropode (EnfE-370)

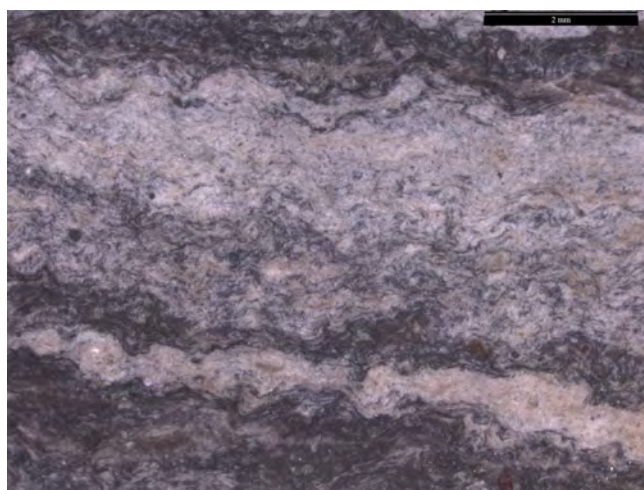


photo n°148 : 301D2. Litage (EnfE-378)

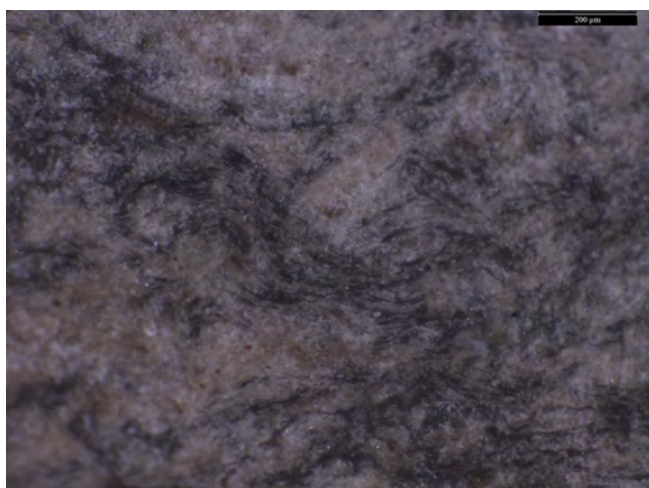


photo n°149 : 301D2. Fragments de charophytes altérés (EnfE-378)

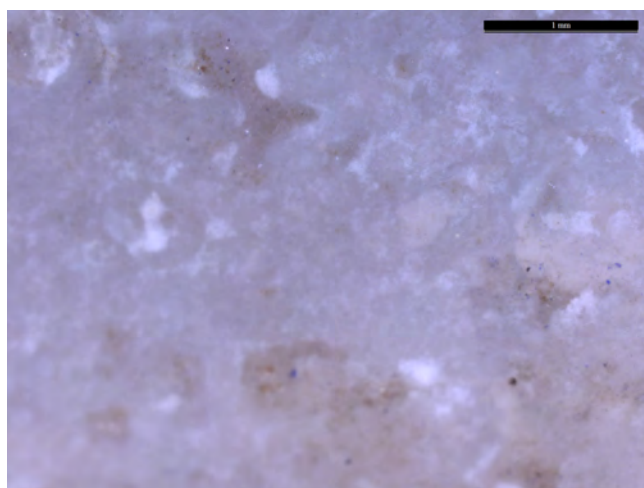


photo n°150 : 303A1. Aspect général (EnfE-023)

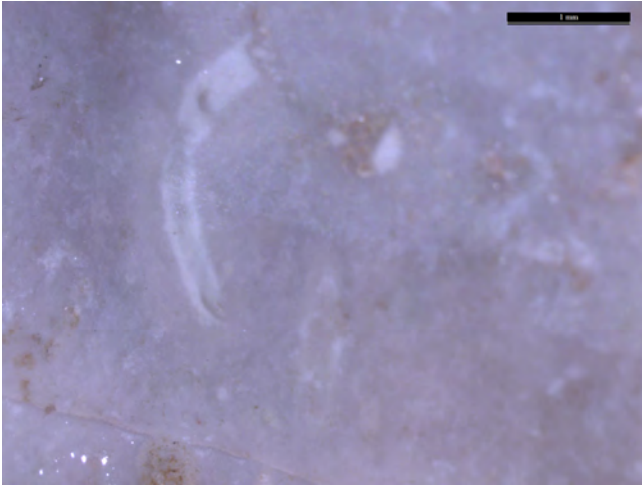


photo n°151 : 303A1. Fragment de bioclaste (EnfE-023)

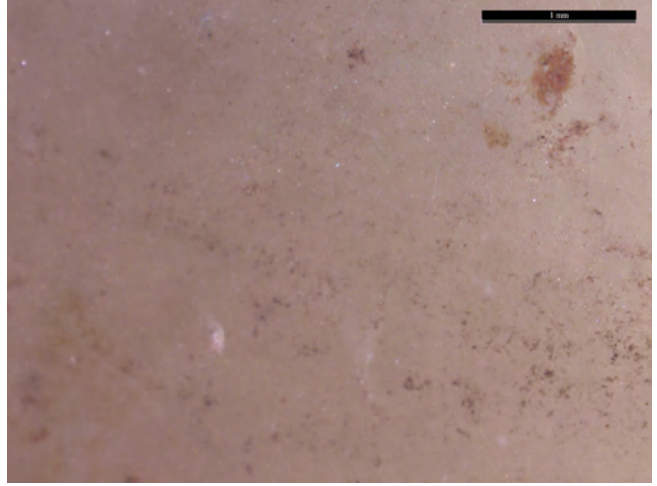


photo n°152 : 303A1. Aspect général (Enf4-075)

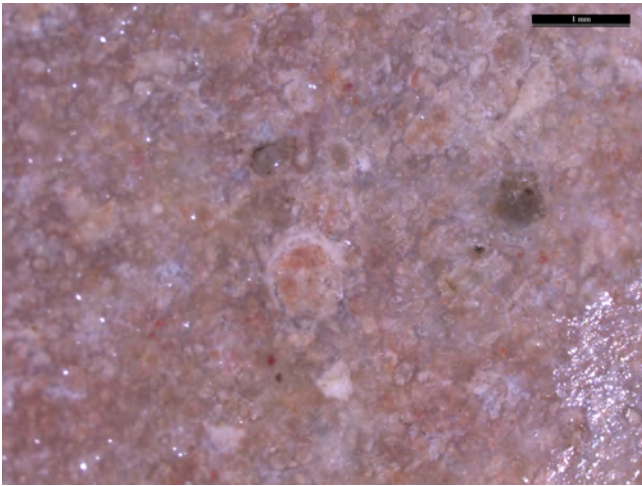


photo n°153 : 304A1. Aspect général (EnfE-228)

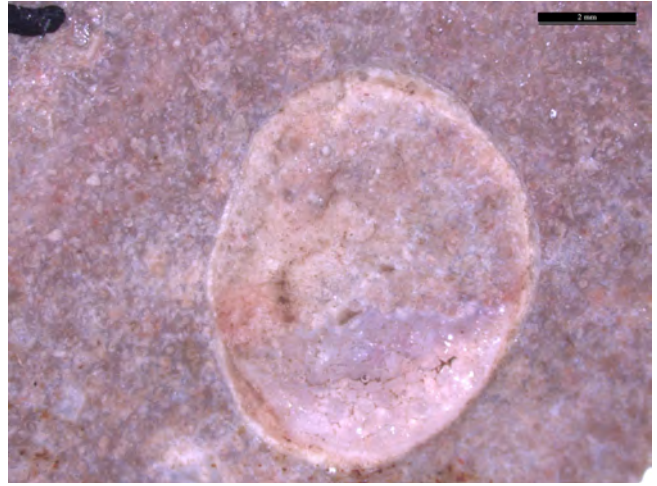


photo n°154 : 304A1. Bioclaste (EnfE-228)

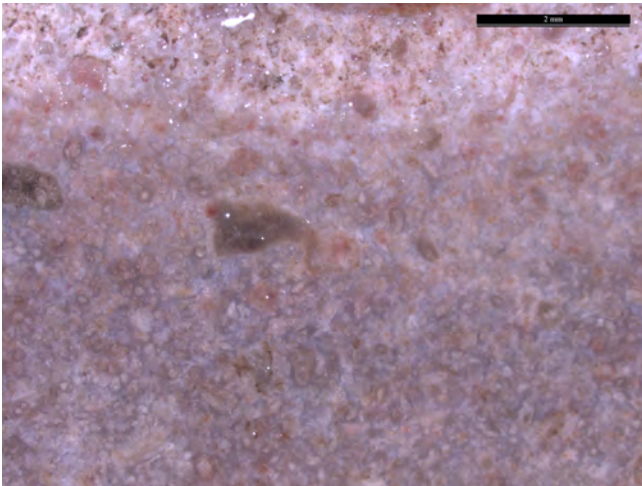


photo n°155 : 304A1. Aspect sous-cortical (EnfE-228)

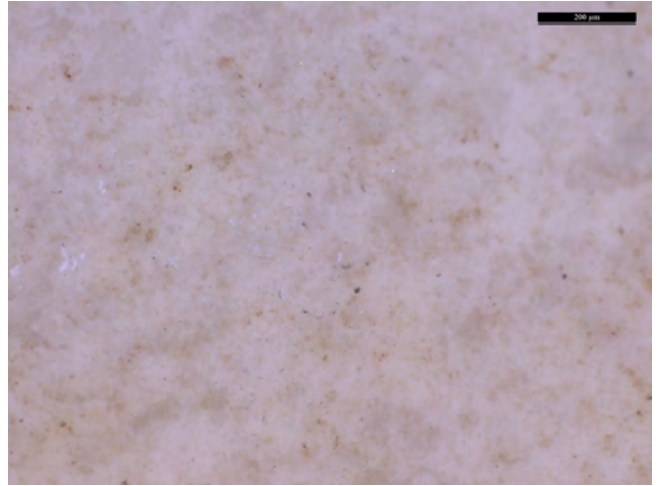


photo n°156 : 306A1. Aspect général (EnfE-389)

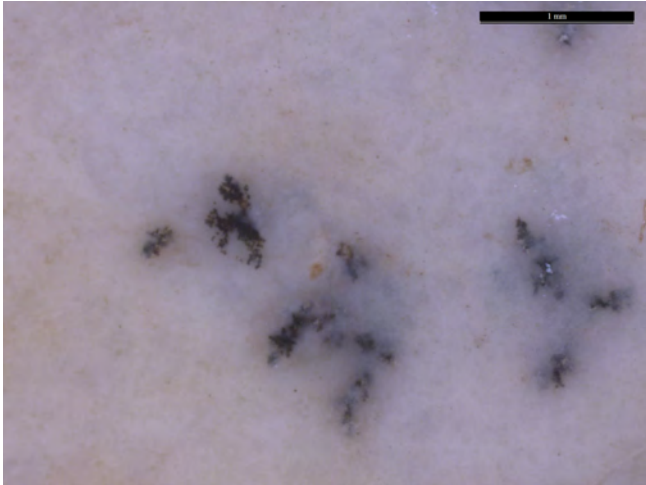


photo n°157 : 306A1. Manganèse en dendrites (EnfE-389)

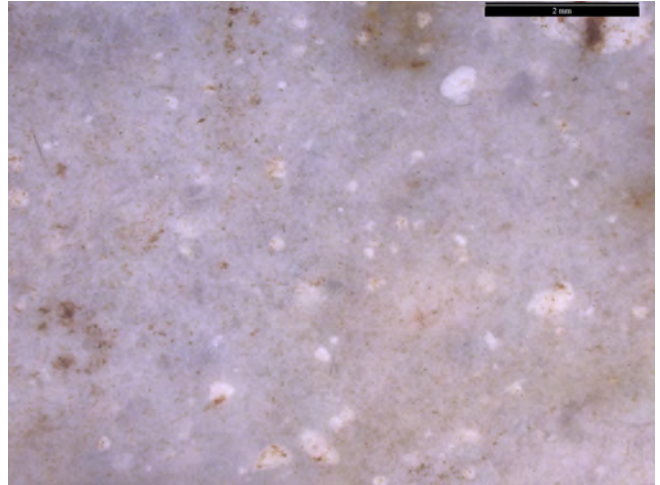


photo n°158 : 308B5. Aspect général (Enf4-158)

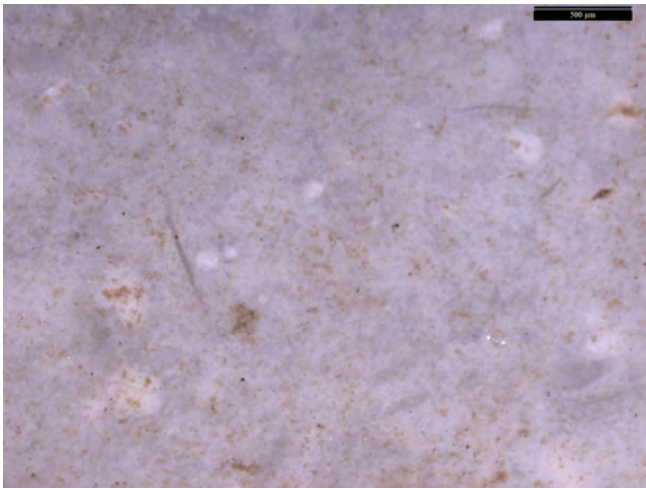


photo n°159 : 308B5. Bioclastes altérés (Enf4-158)

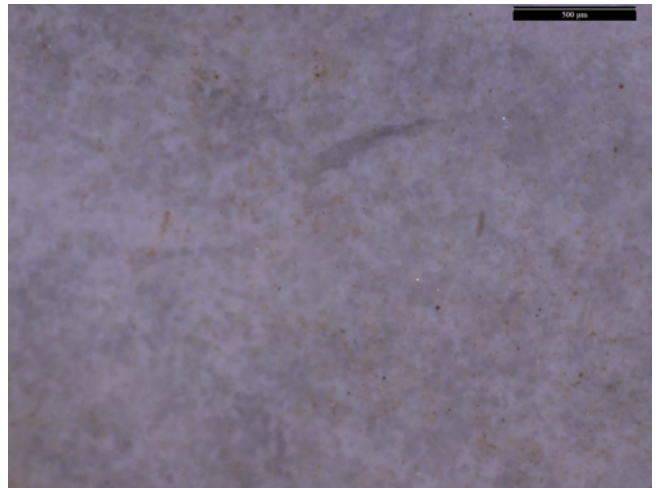


photo n°160 : 308B5. Éléments détritiques diffus (Enf4-158)

Grotte des Enfants - couche 5

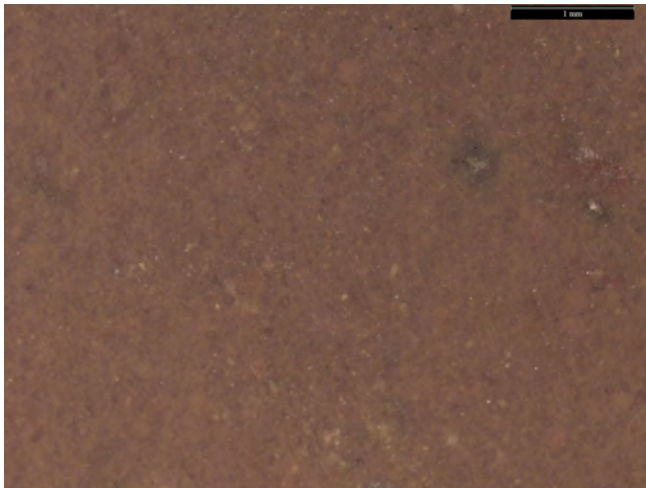


photo n°161 : 101A1. Aspect général (EnfF-093)

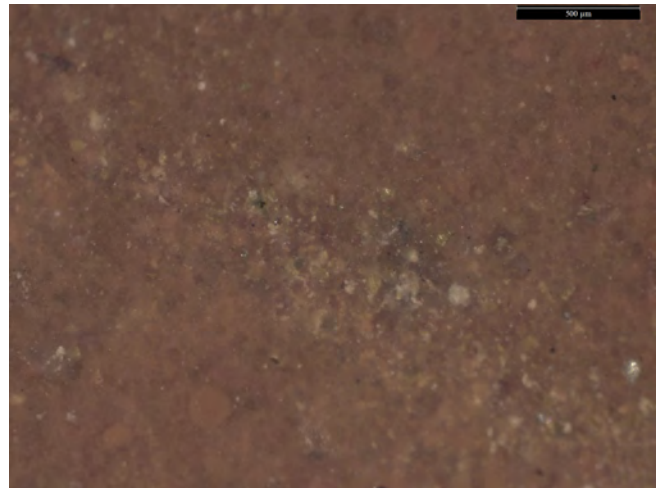


photo n°162 : 101A1. Amas détritique (EnfF-093)

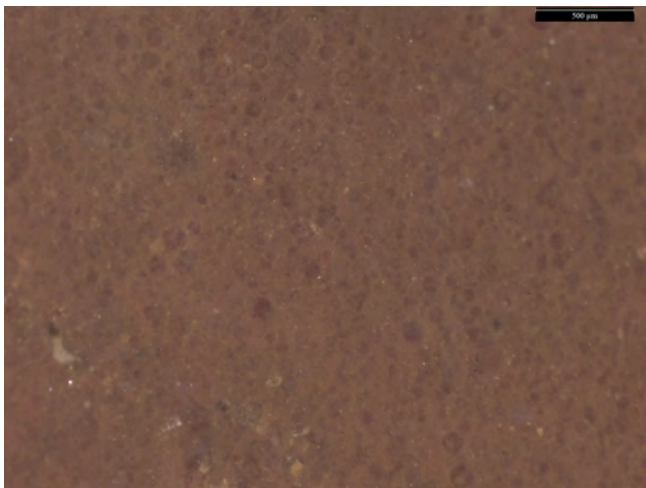


photo n°163 : 101A1. Radiolaires (EnfF-093)



photo n°164 : 101A1. Zone sous-corticale (EnfF-093)

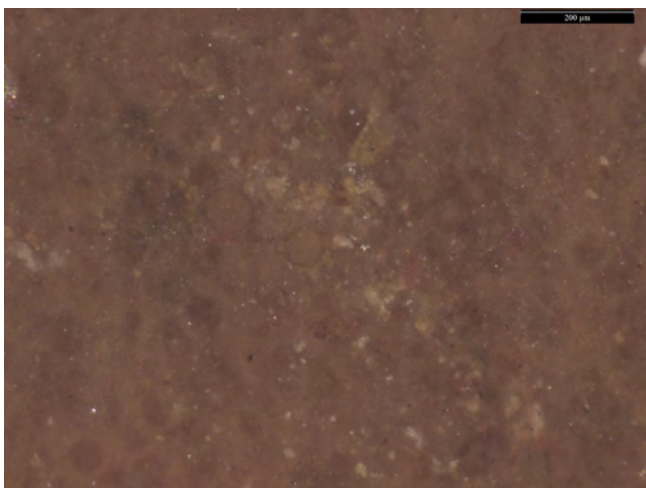


photo n°165 : 101A1. Radiolaires (EnfF-093)



photo n°166 : 101B4. Zone sous-corticale (EnfF-306)

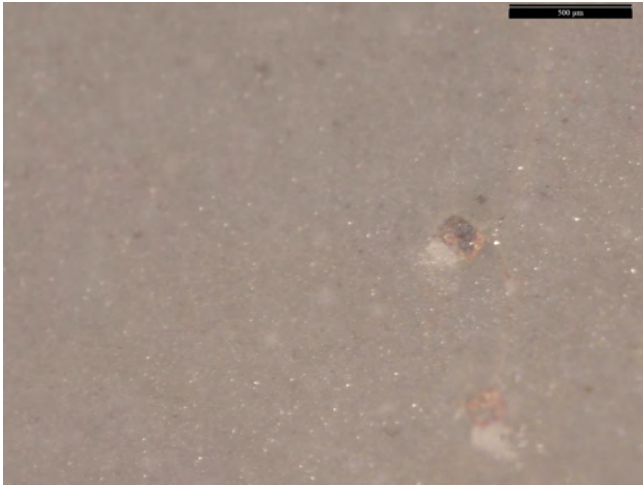


photo n°167 : 101B4. Aspect général (EnfF-306)

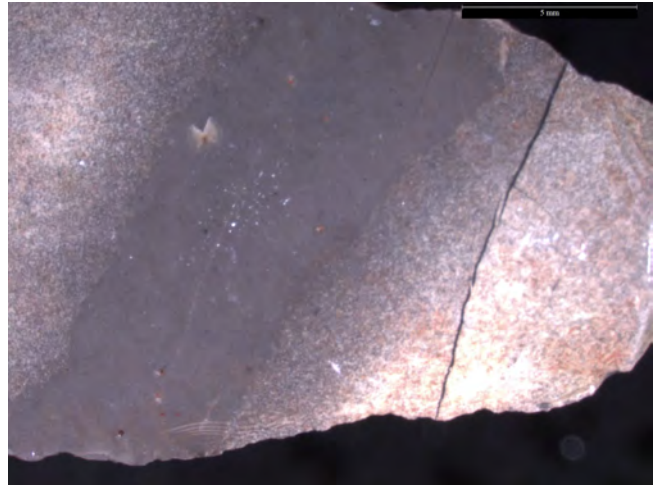


photo n°168 : 101B4. Litage (EnfF-306)



photo n°169 : 101B4. Opaque (EnfF-306)

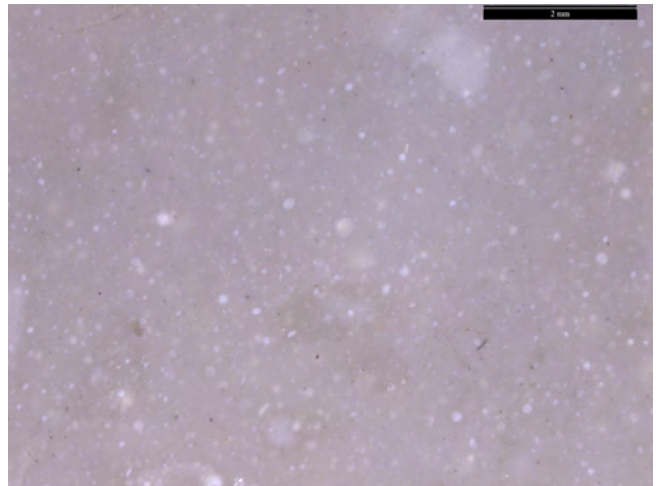


photo n°170 : 102A1. Aspect général (EnfF-105)

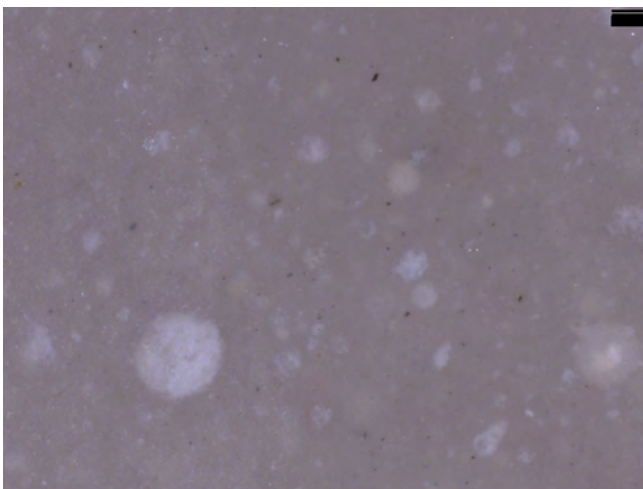


photo n°171 : 102A1. Radiolaires altérés et opaques (EnfF-105)

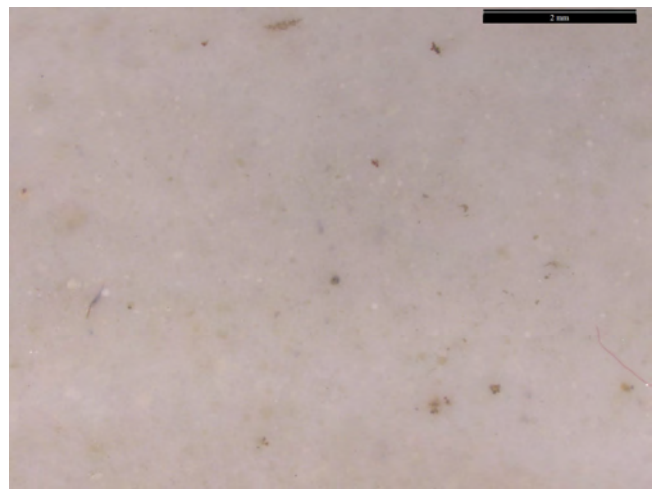


photo n°172 : 102A1. Aspect général (EnfF-112)

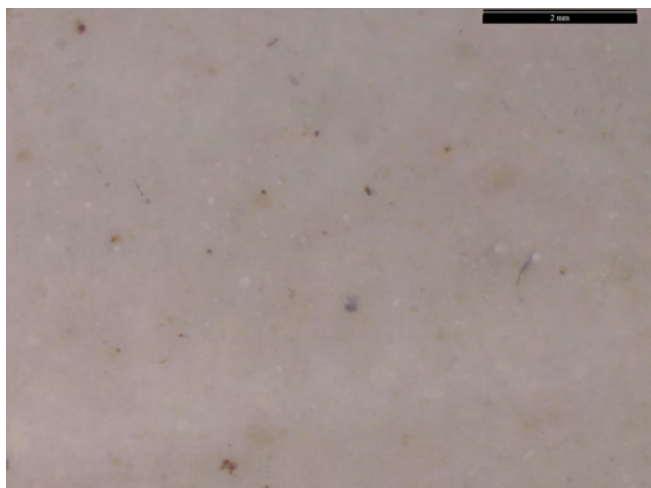


photo n°173 : 102A1. Aspect général (EnfF-112)

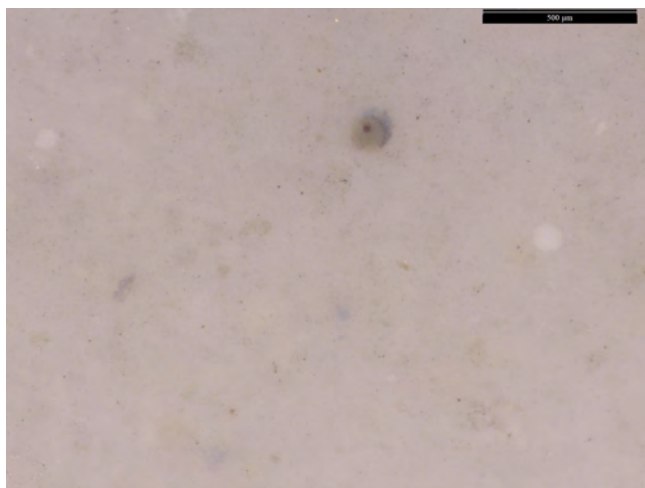


photo n°174 : 102A1. Aspect général (EnfF-112)

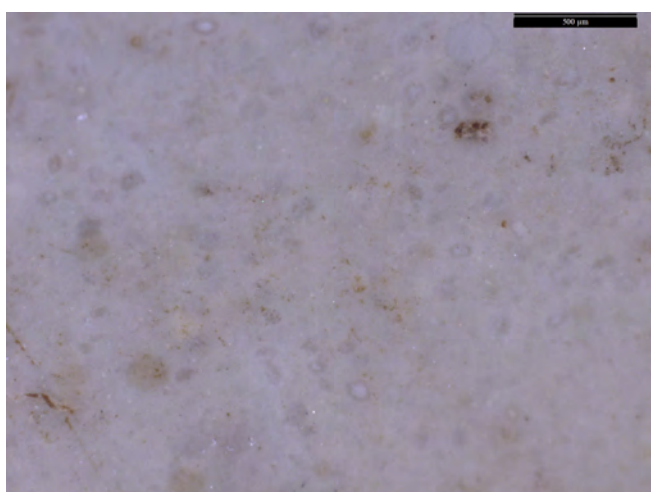


photo n°175 : 102A1. Aspect général (EnfF-309)

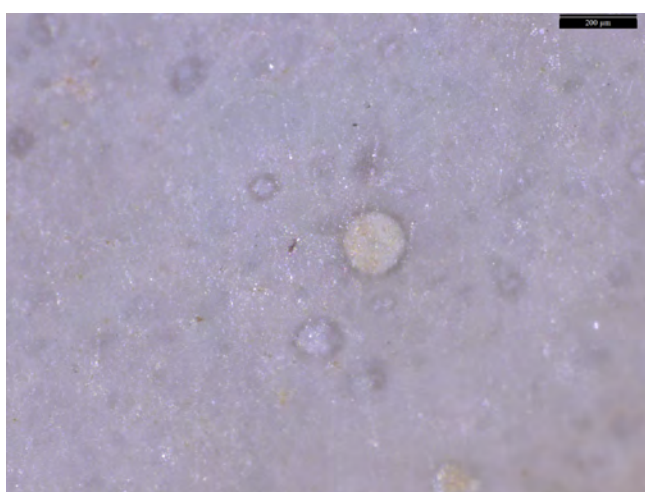


photo n°176 : 102A1. Radiolaires altérés (EnfF-309)

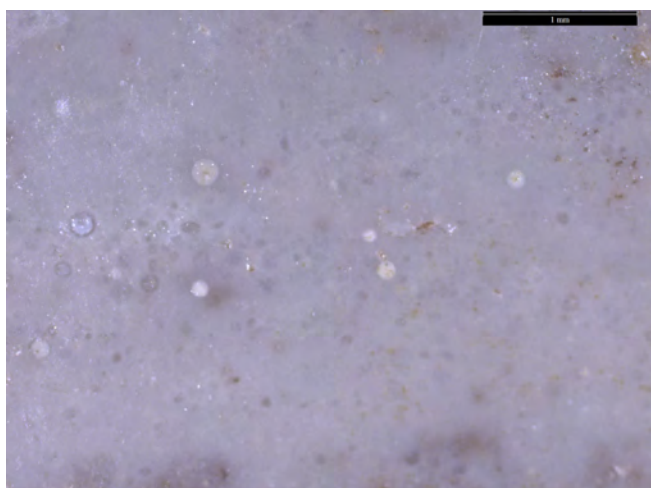


photo n°177 : 102A1. Radiolaires altérés (EnfF-309)

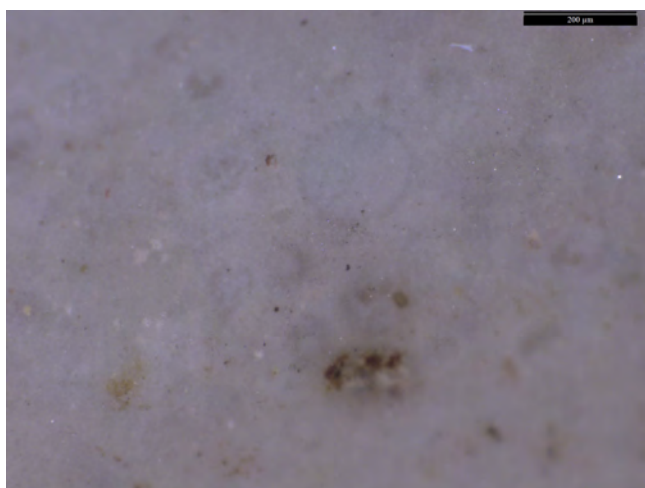


photo n°178 : 102A1. Radiolaires altérés (EnfF-309)

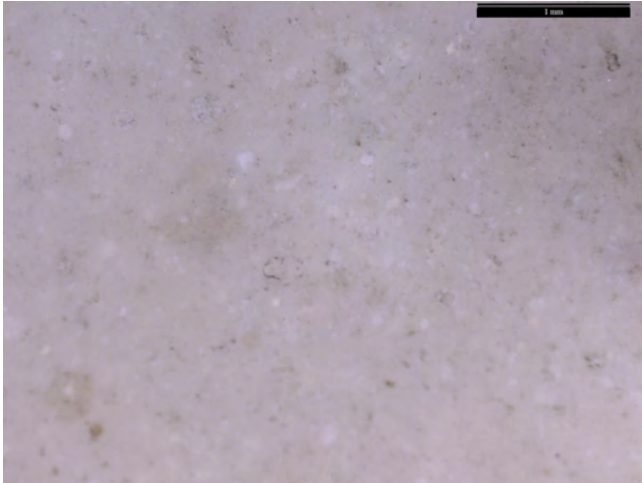


photo n°179 : 102A1. Aspect général (EnfF-313)

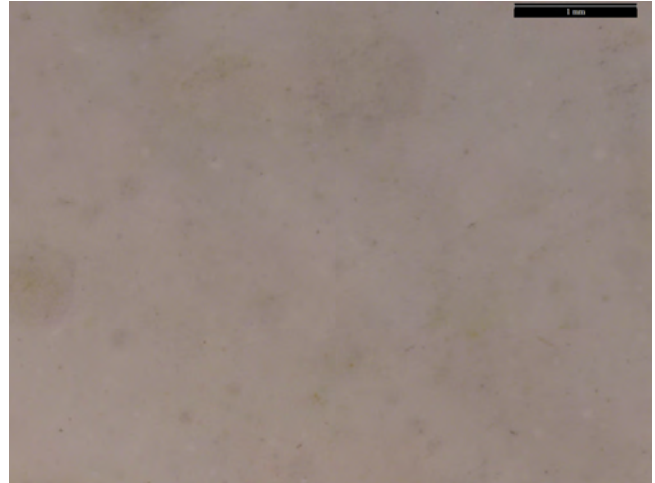


photo n°180 : 102A1. Aspect général (EnfF-321)

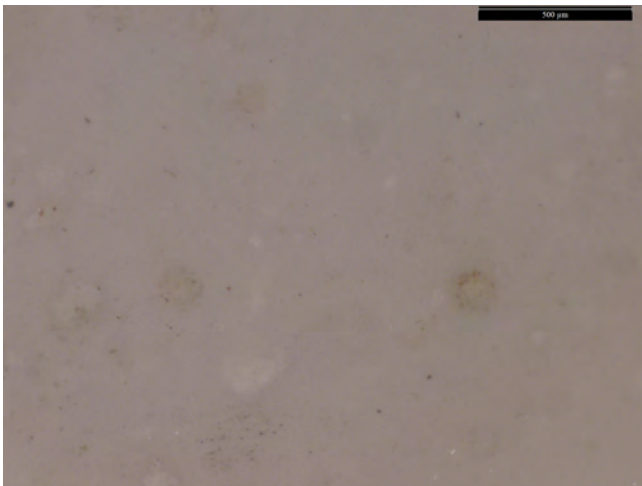


photo n°181 : 102A1. Radiolaires altérés (EnfF-321)

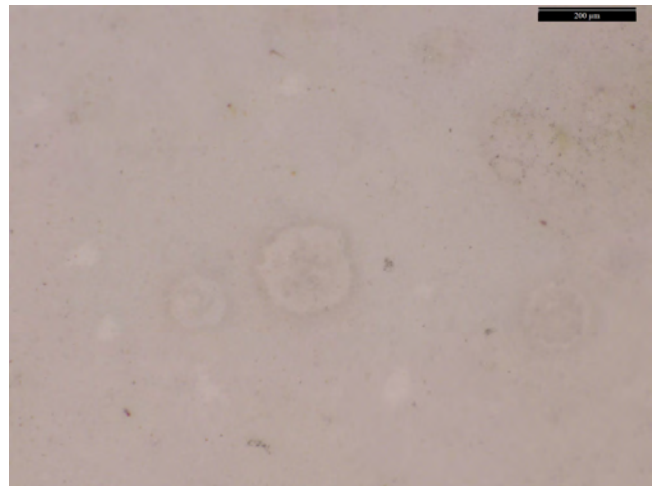


photo n°182 : 102A1. Radiolaires altérés (EnfF-321)



photo n°183 : 102A2. Contact zone grise et zone rose (EnfF-292)

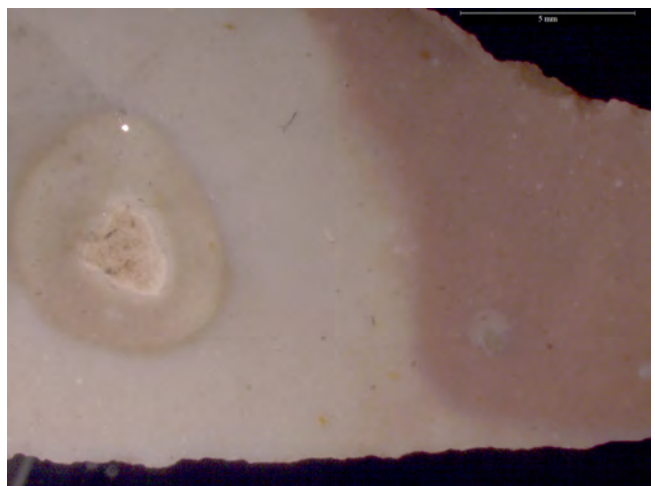


photo n°184 : 102A2. zone grise et zone rose (EnfF-292)

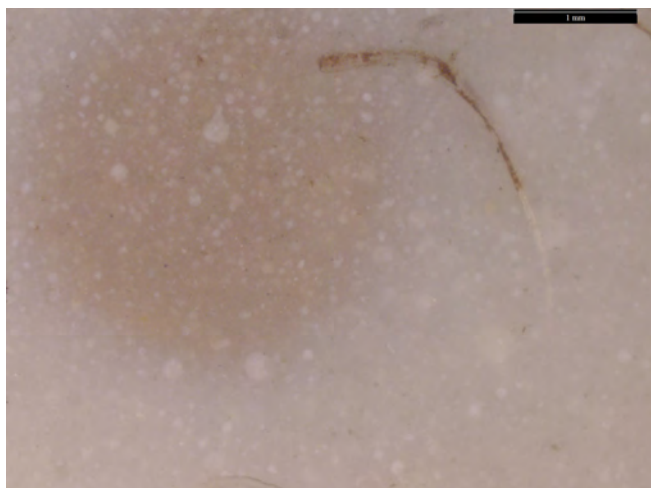


photo n°185 : 102A2. tache rose dans une zone grise (EnfF-292)

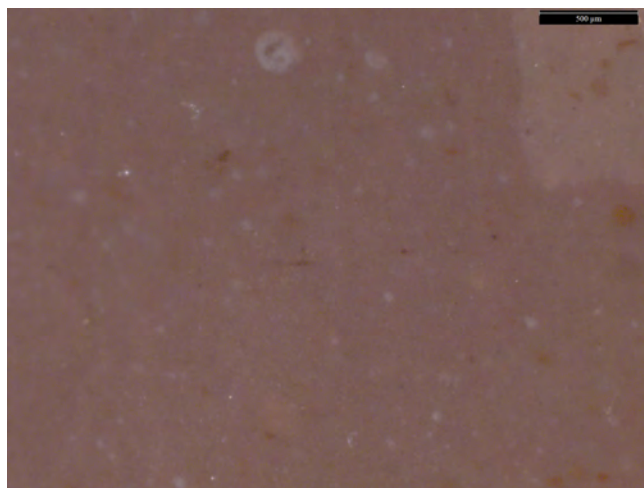


photo n°186 : 102A2. détail dans une zone rose, radiolaires (EnfF-292)

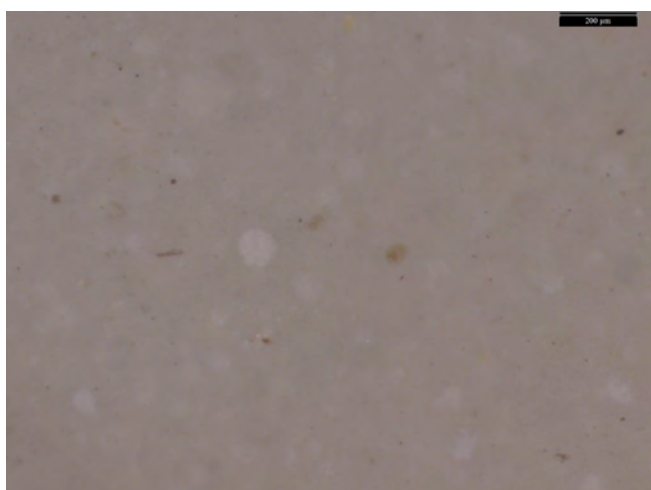


photo n°187 : 102A2. détail dans une zone grise, radiolaires et opaques (EnfF-292)

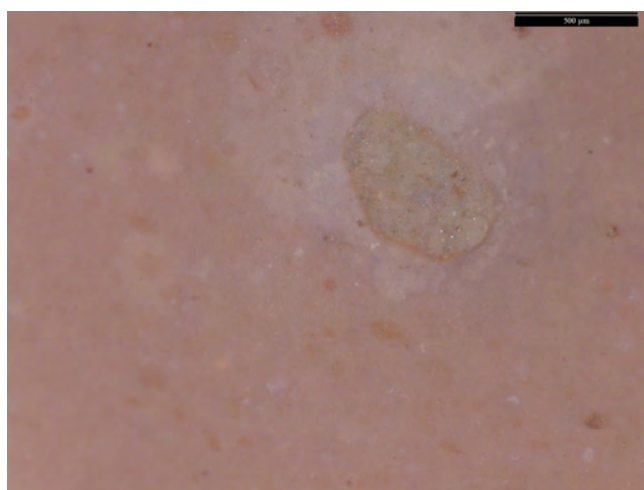


photo n°188 : 102A2. intraclaste (EnfF-292)

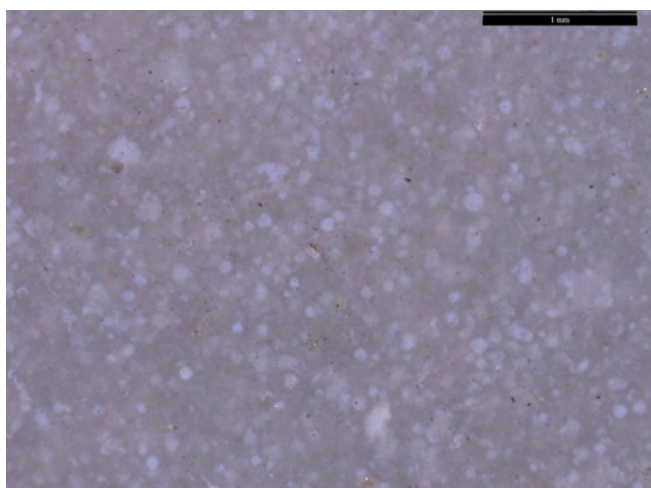


photo n°189 : 102B1. Radiolaires abondants (EnfF-301)

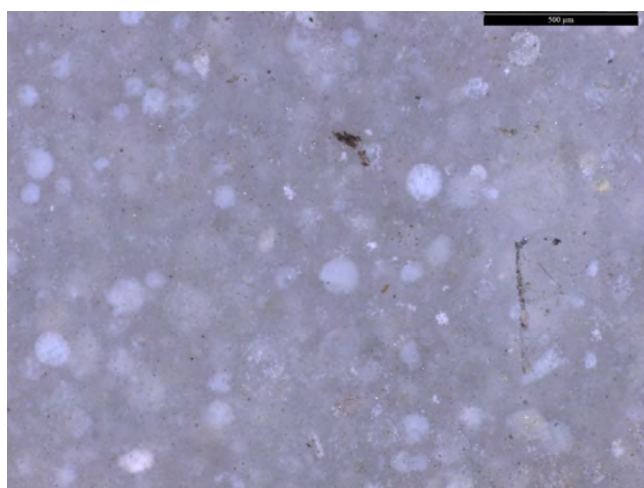


photo n°190 : 102B1. Radiolaires abondants (EnfF-301)

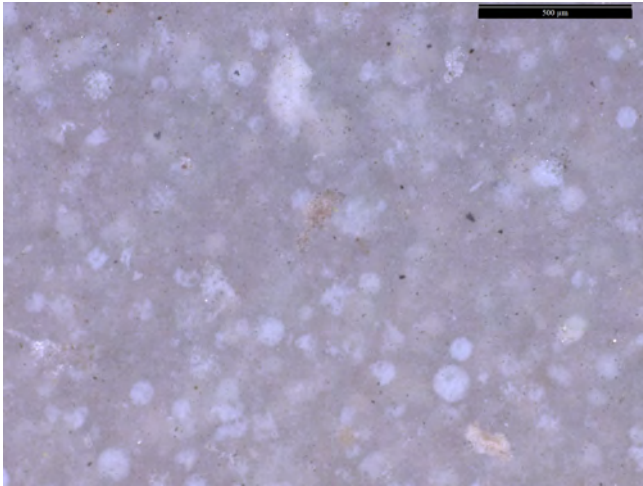


photo n°191 : 102B1. Radiolaires abondants (EnfF-301)

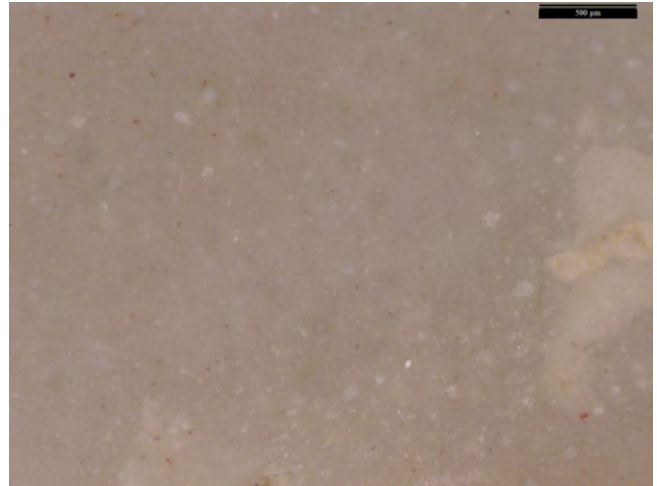


photo n°192 : 102B1. Aspect général (EnfF-311)

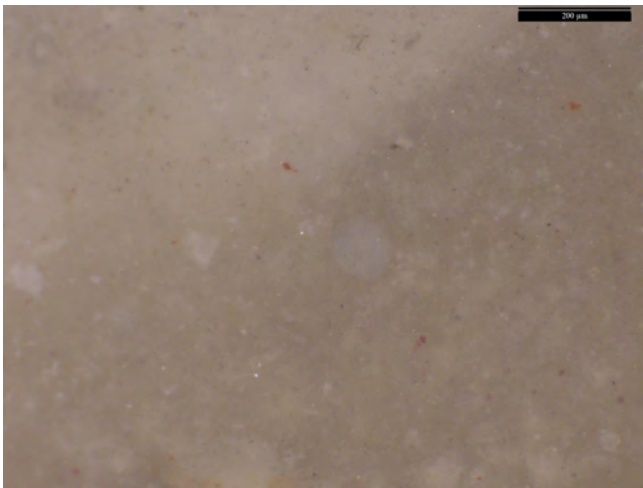


photo n°193 : 102B1. Éléments altérés et opaques rares (EnfF-311)

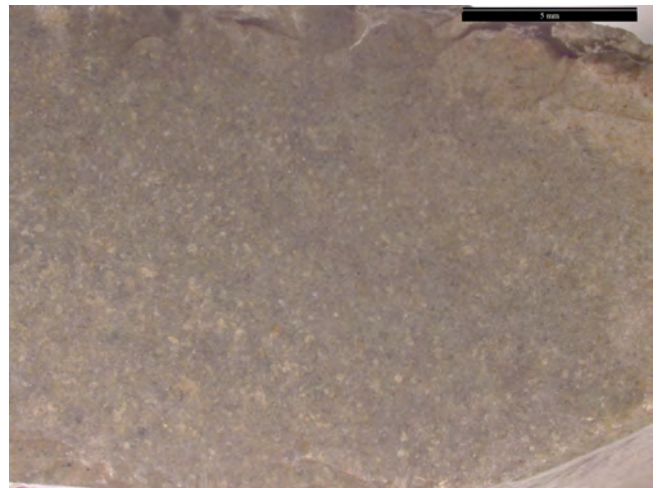


photo n°194 : 102B1. Aspect général (EnfF-311)

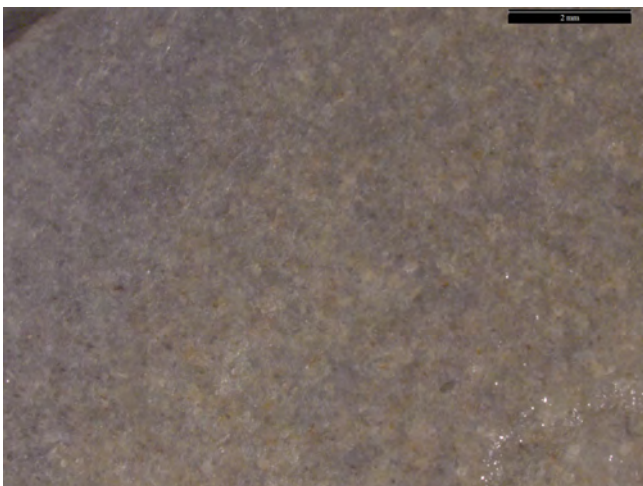


photo n°195 : 102B1. Aspect général (EnfF-311)

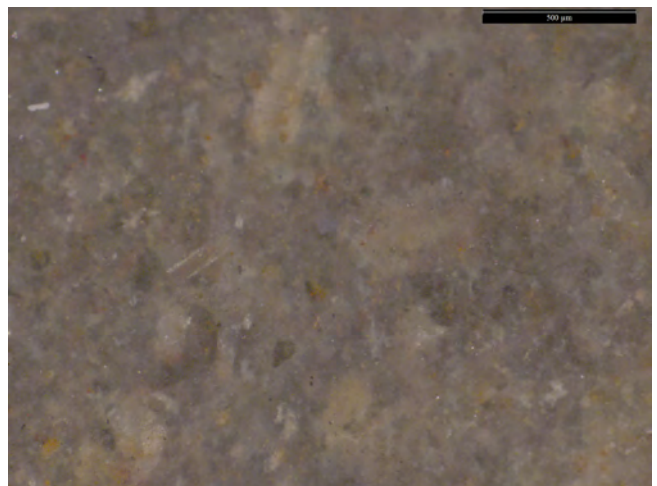


photo n°196 : 102B1. Aspect général (EnfF-311)



photo n°197 : 106. Aspect général (EnfF-180)



photo n°198 : 106. Aspect général (EnfF-180)

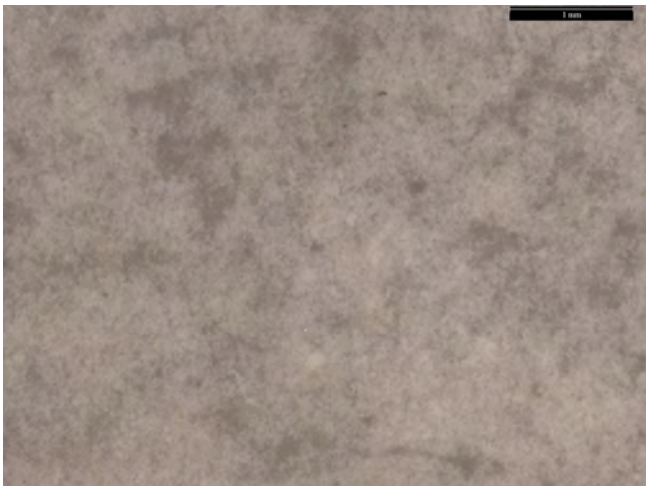


photo n°199 : 201A2. Aspect général (EnfF-174)



photo n°200 : 201A2. Aspect général (EnfF-174)

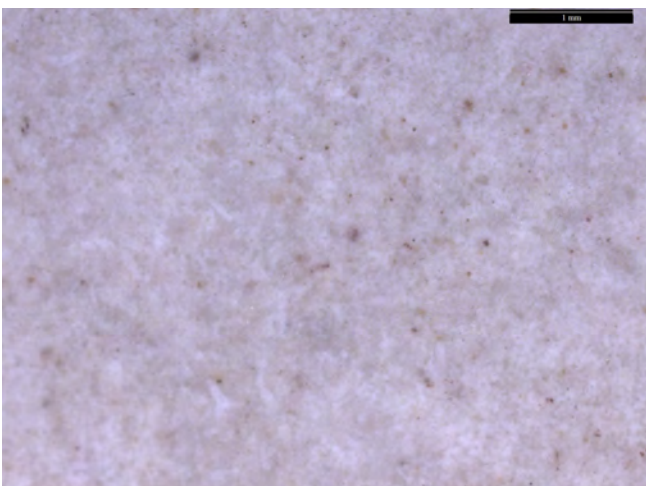


photo n°201 : 201A2. Aspect général (EnfF-258)



photo n°202 : v

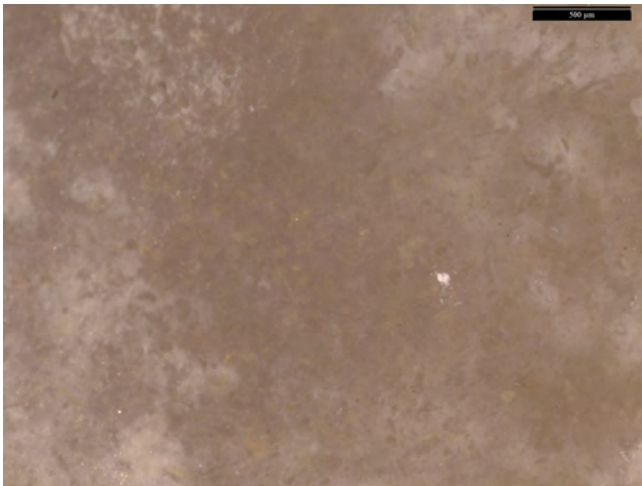


photo n°203 : 201A2. Aspect général (EnfF-302)

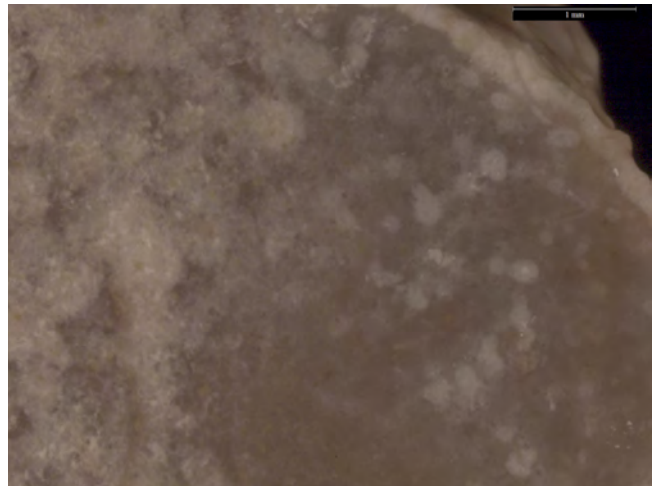


photo n°204 : 201A2. Zone sous-corticale (EnfF-302)

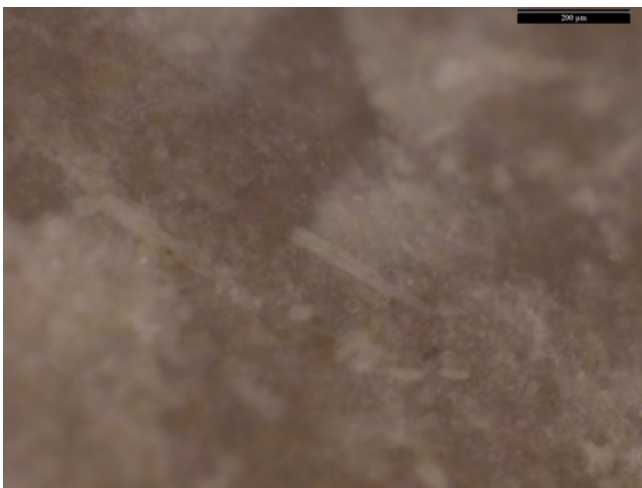


photo n°205 : 201A2. Spicules diffus (EnfF-302)

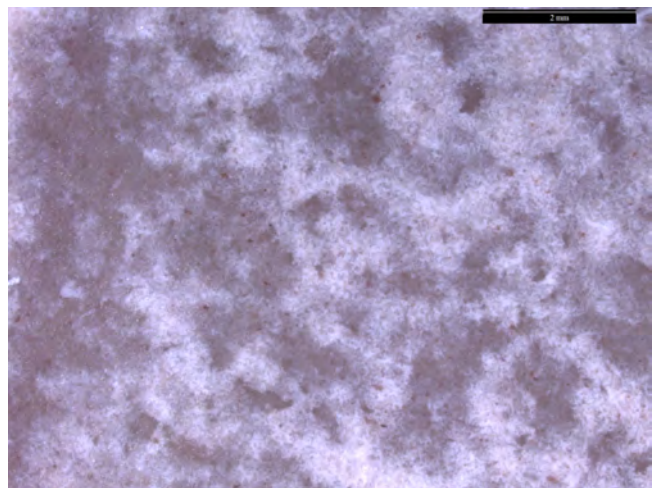


photo n°206 : 201A2. Aspect général (EnfF-303)

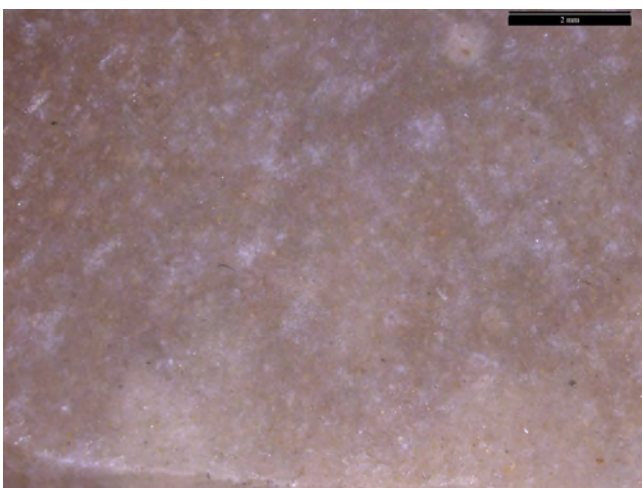


photo n°207 : 201A2. Spicules à peine discernables (EnfF-310)

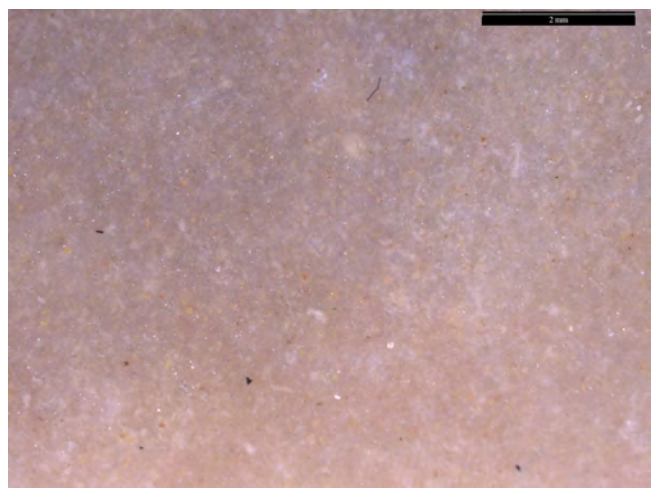


photo n°208 : 201A2. Spicules à peine discernables et opaques (EnfF-310)

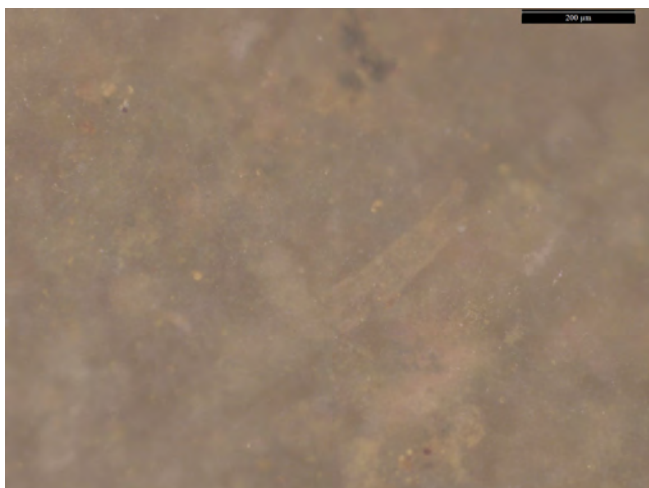


photo n°209 : 201A2. Bioclaste diffus (EnfF-316)

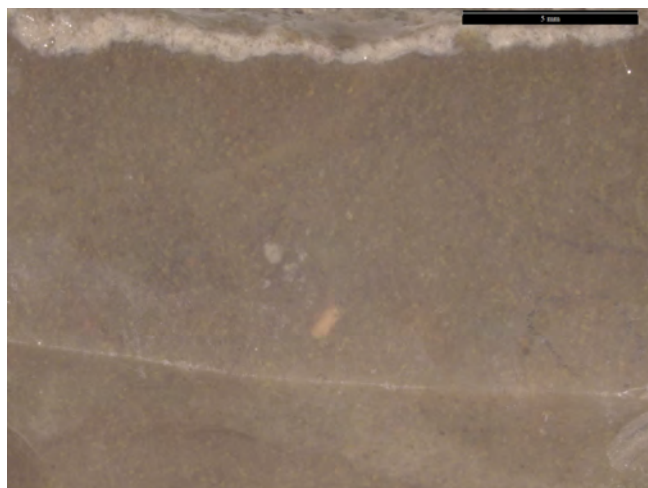


photo n°210 : 201A2. Zone sous-corticale (EnfF-316)

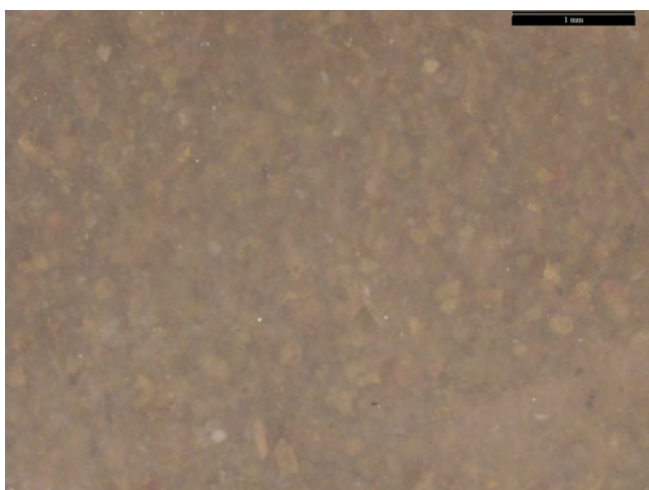


photo n°211 : 201A2. Détritisme abondant (EnfF-316)

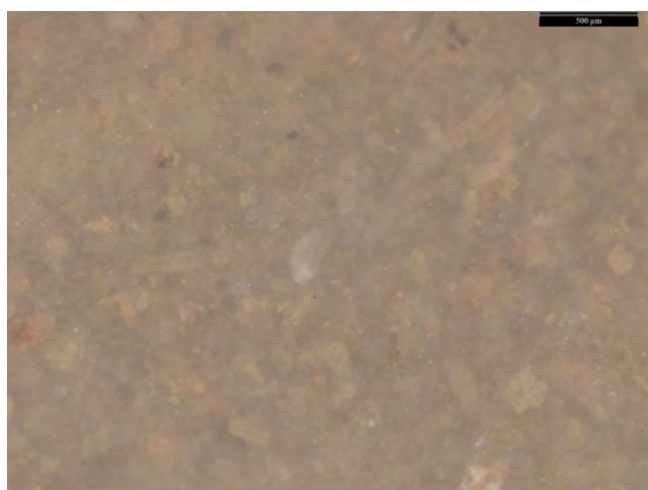


photo n°212 : 201A2. Détritisme abondant (EnfF-316)

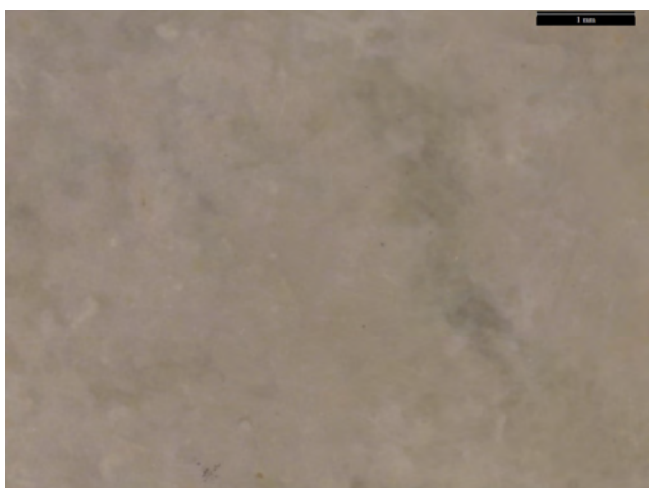


photo n°213 : 201B1. Aspect général (EnfF-315)

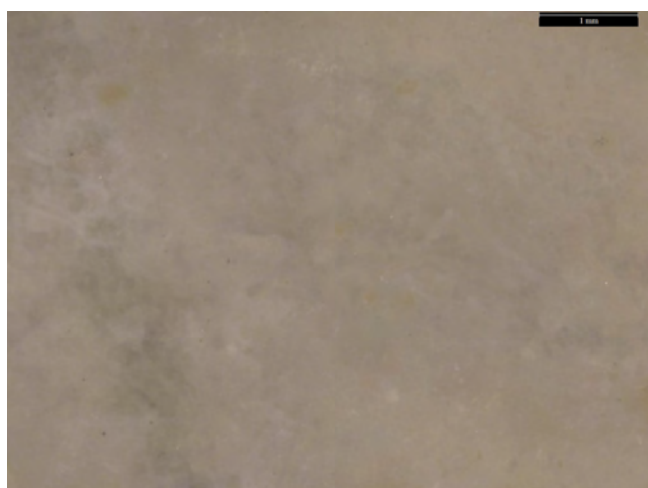


photo n°214 : 201B1. Aspect général (EnfF-315)

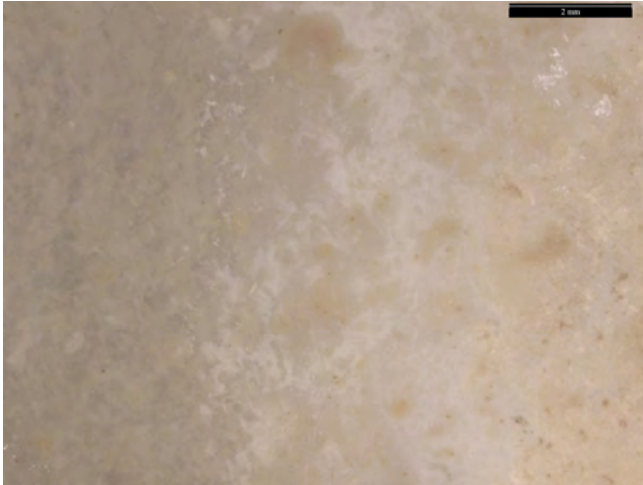


photo n°215 : 201B1. Contact sous-cortical (EnfF-315)

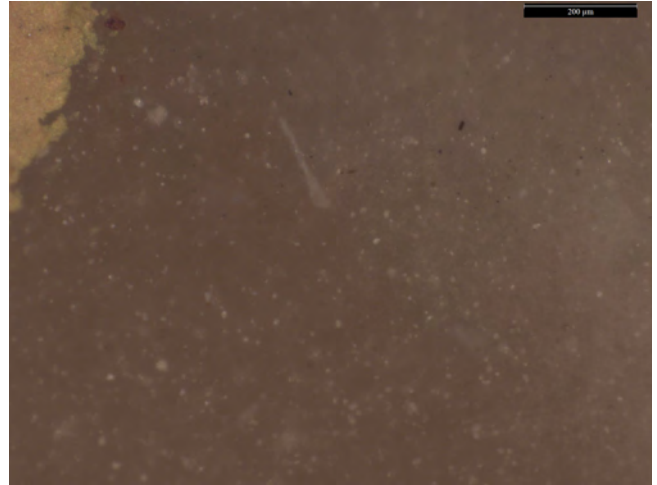


photo n°216 : 301A2. Aspect général (EnfF-240)

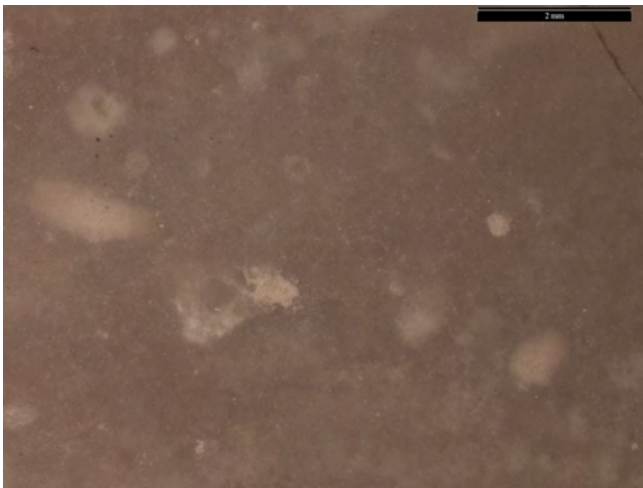


photo n°217 : 301A2. charophytes altérés (EnfF-240)



photo n°218 : 301A2. Aspect général (EnfF-240)

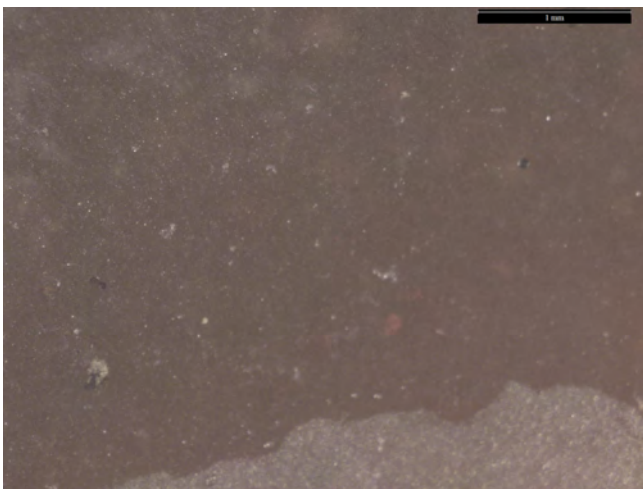


photo n°219 : 301A2. Aspect général (EnfF-312)

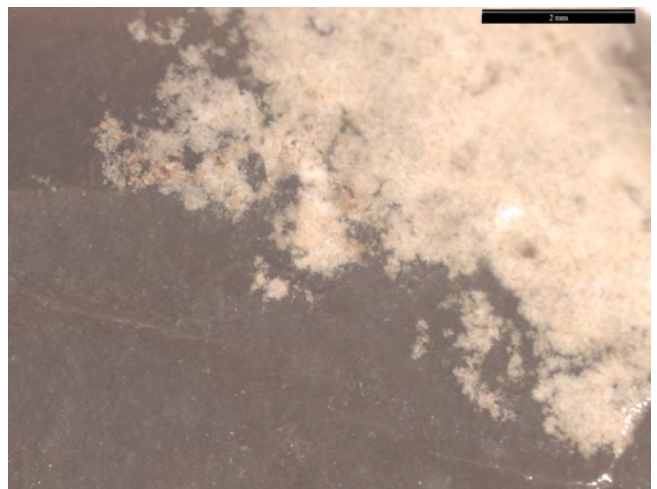


photo n°220 : 301A2. Sous-corticale (EnfF-312)

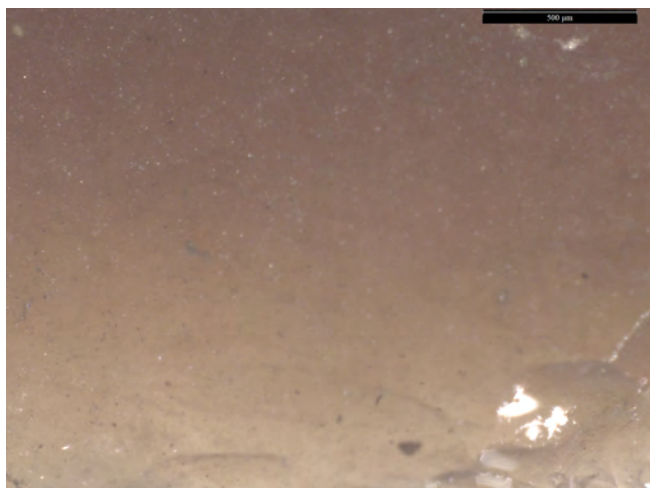


photo n°221 : 301A2. Aspect général (EnfF-312)

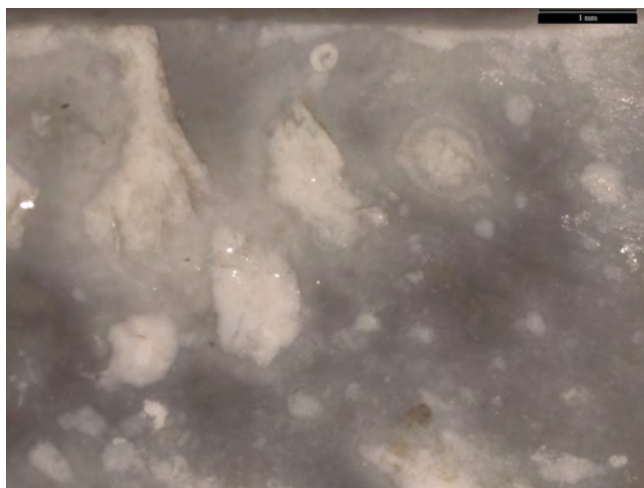


photo n°222 : 303A1. Aspect général (EnfF-314)

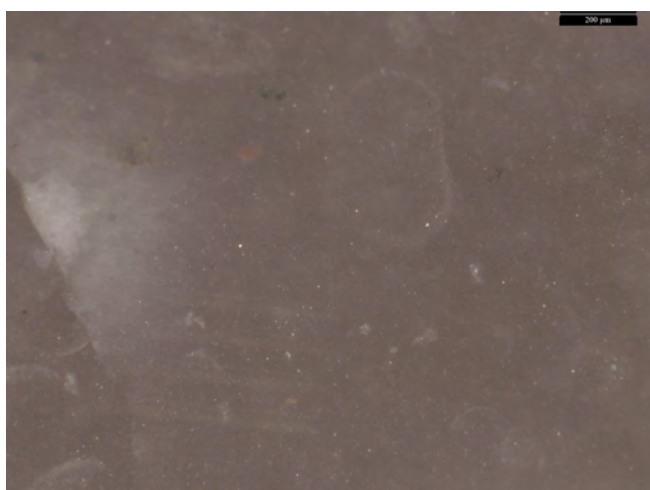


photo n°223 : 303A1. Bioclastes (EnfF-314)

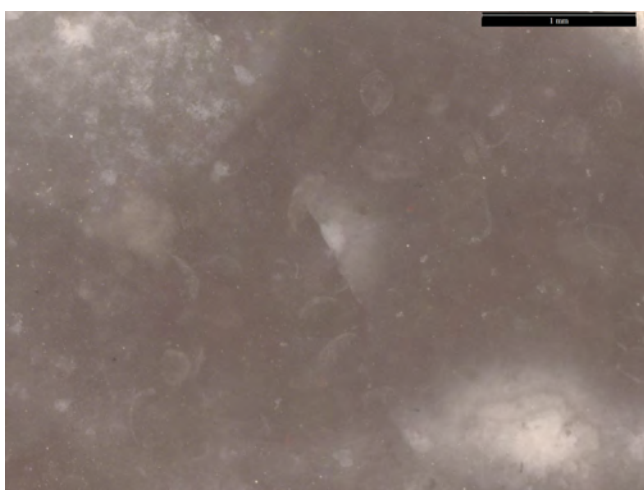


photo n°224 : 102A1. Radiolaires altérés (EnfF-309)

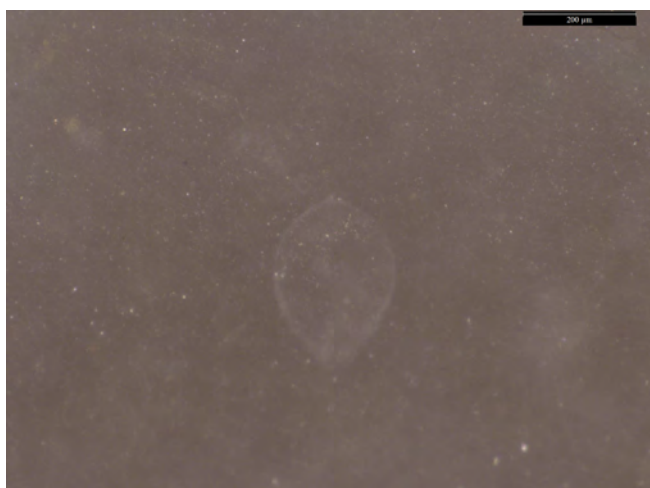


photo n°225 : 303A1. Bioclaste (EnfF-314)

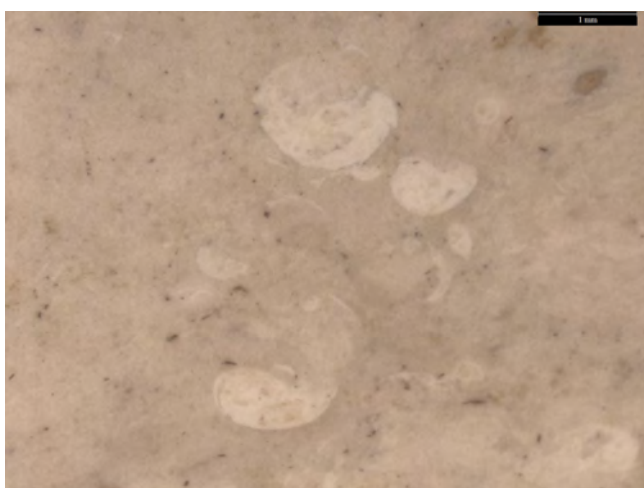


photo n°226 : 303B3. Gastéropodes (EnfF-075)



photo n°227 : 303B3. *Gastéropodes* (EnfF-075)

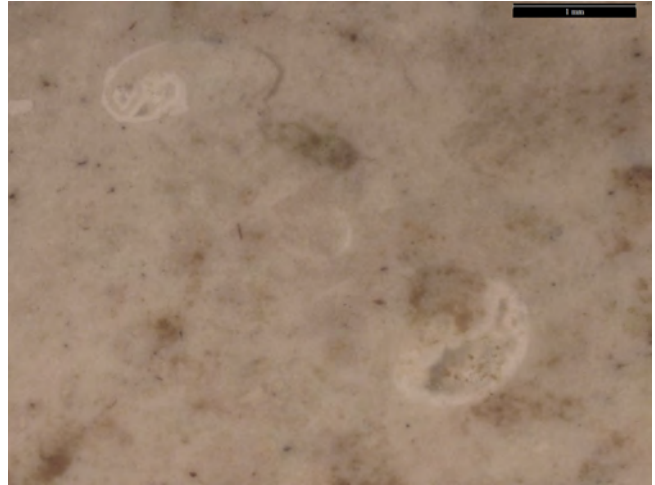


photo n°228 : 303B3. *Gastéropodes* (EnfF-075)

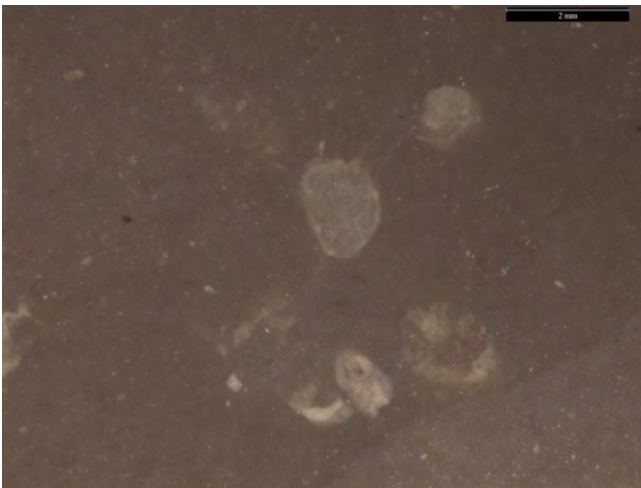


photo n°229 : 303B3. *Ostracodes* (EnfF-304)

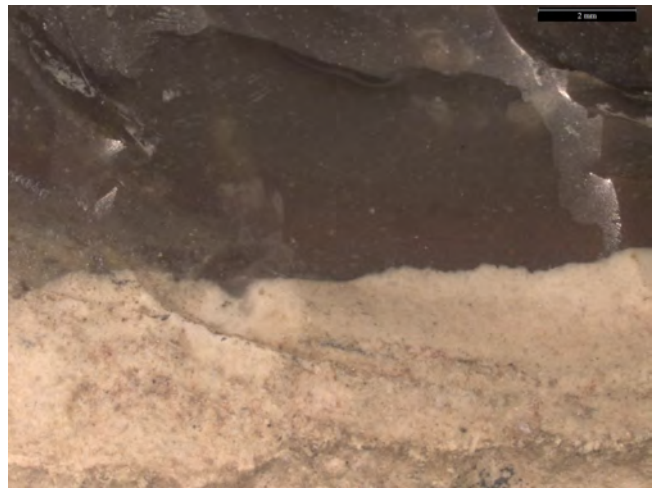


photo n°230 : 303B3. *Contact sous-cortical* (EnfF-304)

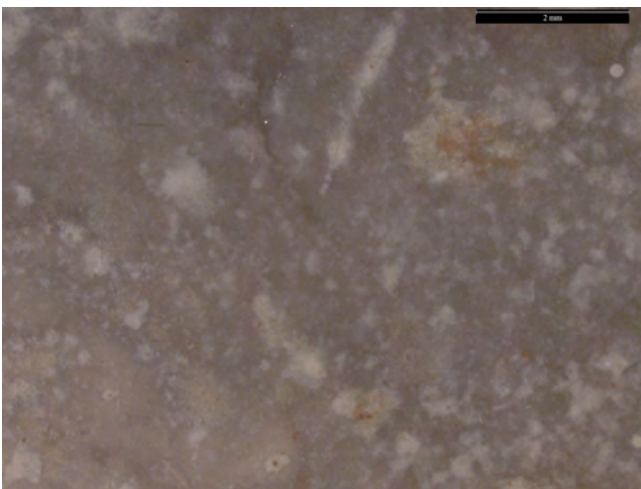


photo n°231 : 306B4. *Aspect général* (EnfF-305)

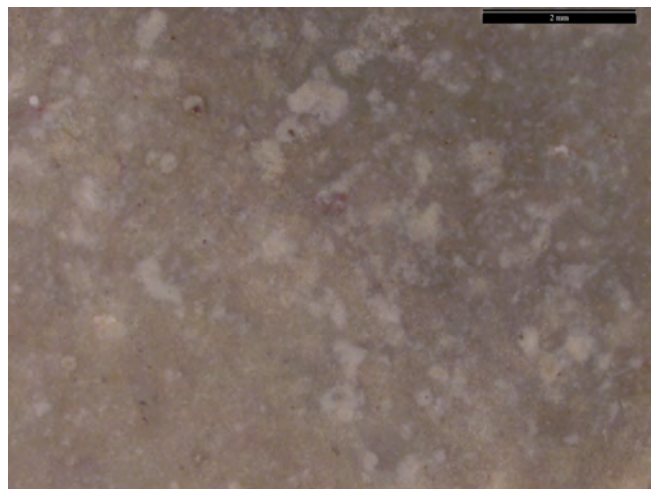


photo n°232 : 306B4. *Aspect général* (EnfF-305)

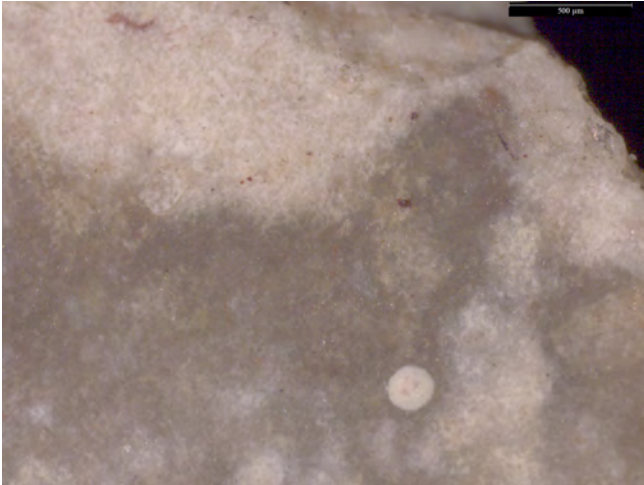


photo n°233 : 306B4. Aspect sous-cortical (EnfF-305)

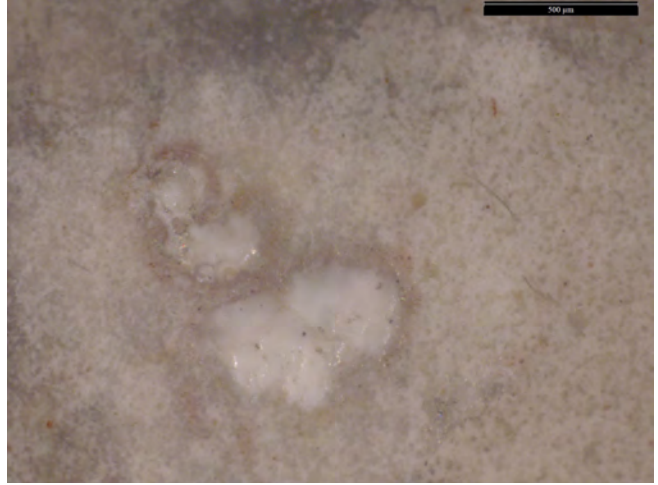


photo n°234 : 306B4. Gastéropode (EnfF-305)

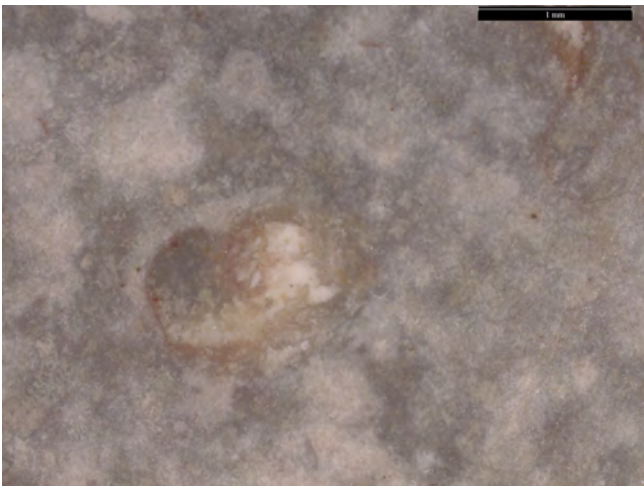


photo n°235 : 306B4. Gastéropode (EnfF-305)

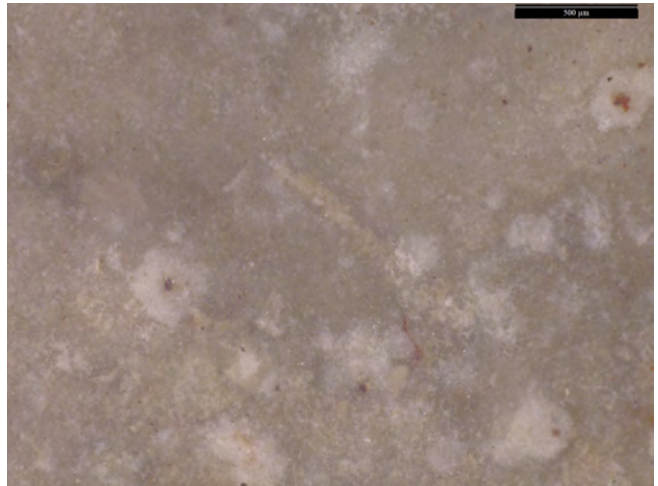


photo n°236 : 306B4. Fragment de bioclaste (EnfF-305)

grotte de la Péguière

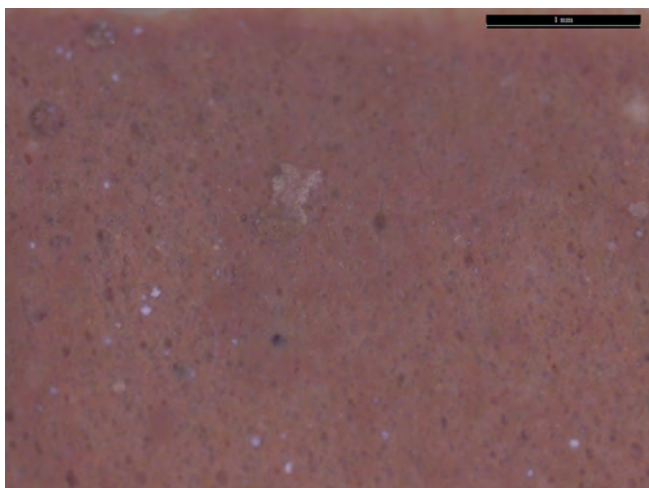


photo n°237 : 101B1. Aspect général (Peg-5138)

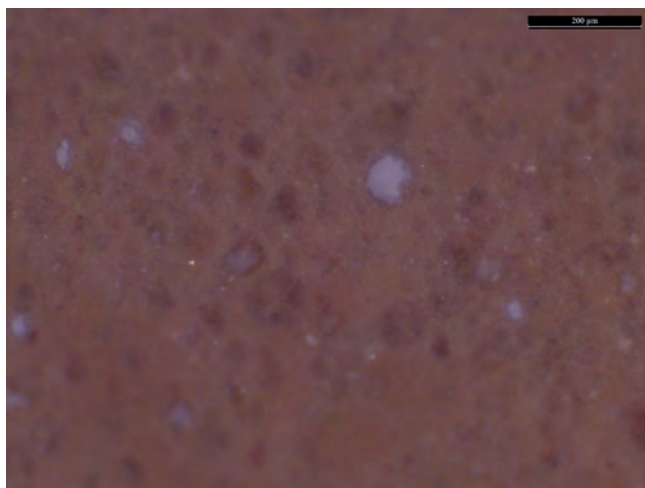


photo n°238 : 101B1. Radiolaires altérés (Peg-5138)

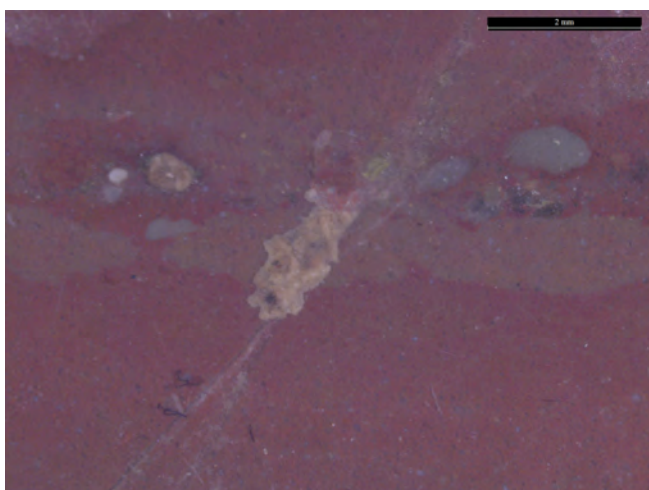


photo n°239 : 101B1. Aspect général (Peg-5187)

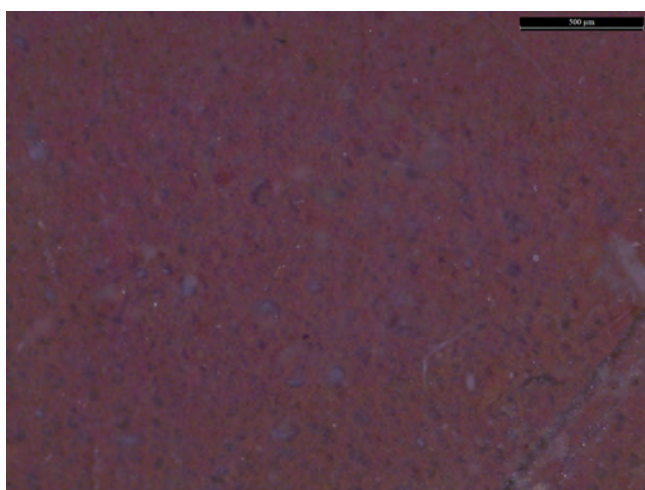


photo n°240 : 101B1. Radiolaires altérés (Peg-5187)

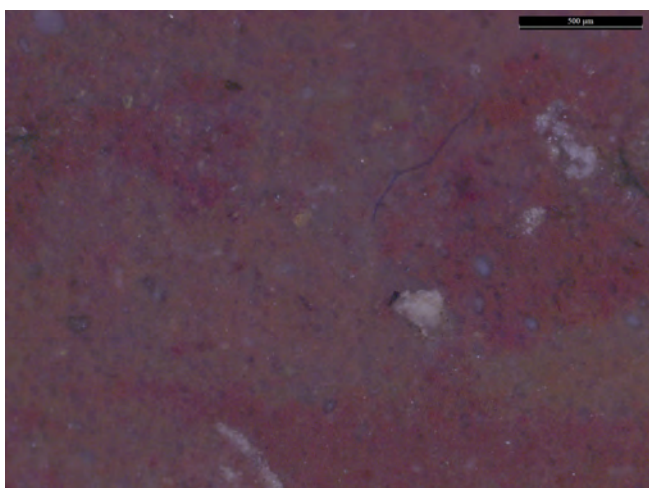


photo n°241 : 101B1. Aspect général (Peg-5187)

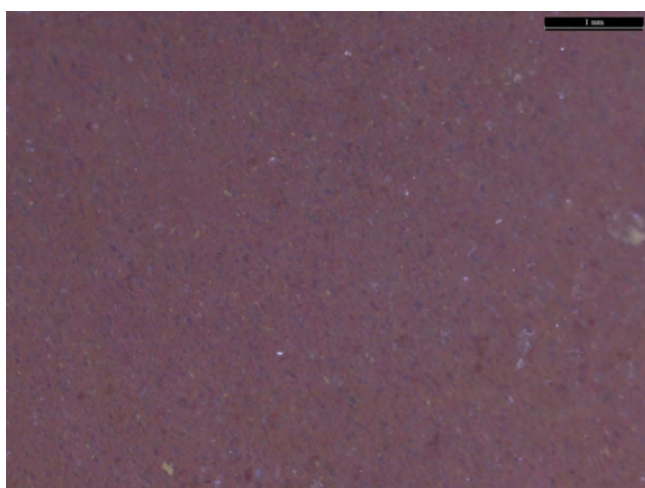


photo n°242 : 101B1. Aspect général (Peg-7846)

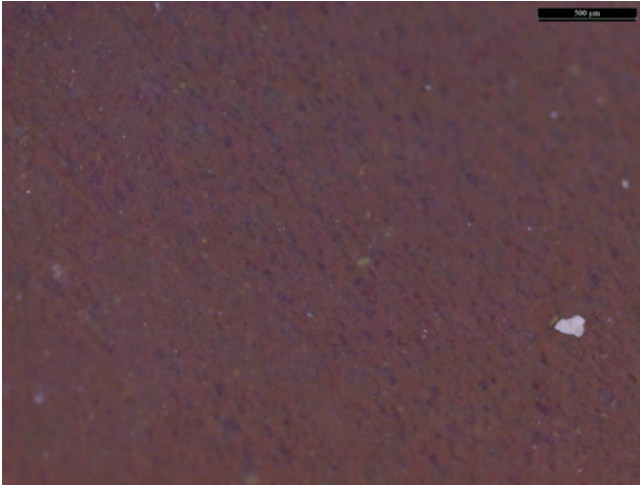


photo n°243 : 101B1. Aspect général, radiolaires altérés et grains détritiques de petite taille (Peg-7846)

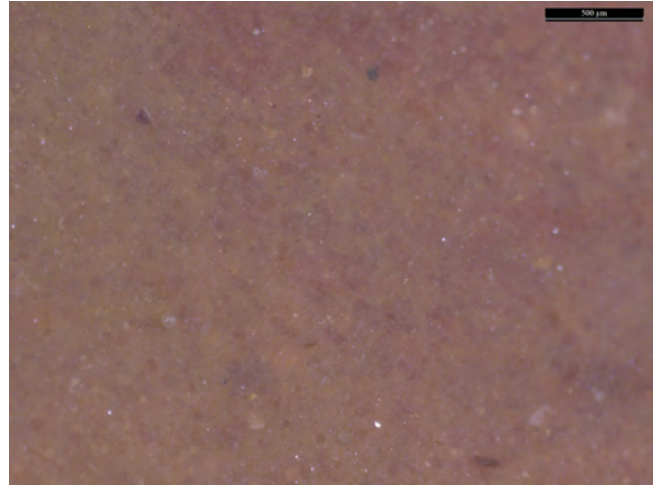


photo n°244 : 101B1. Aspect général (Peg-9240)

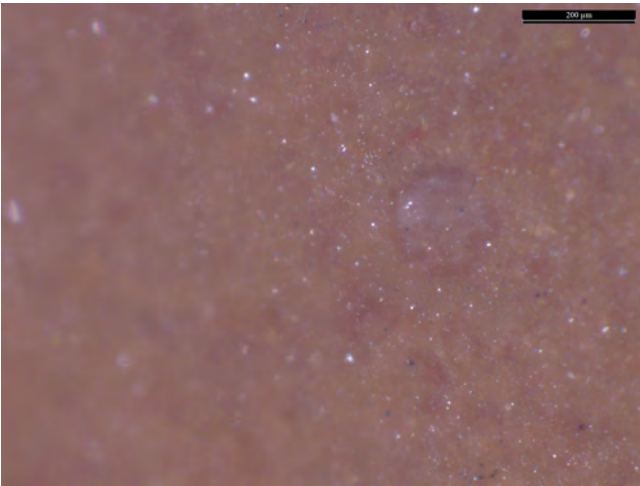


photo n°245 : 101B1. Radiolaires altérés (Peg-9240)

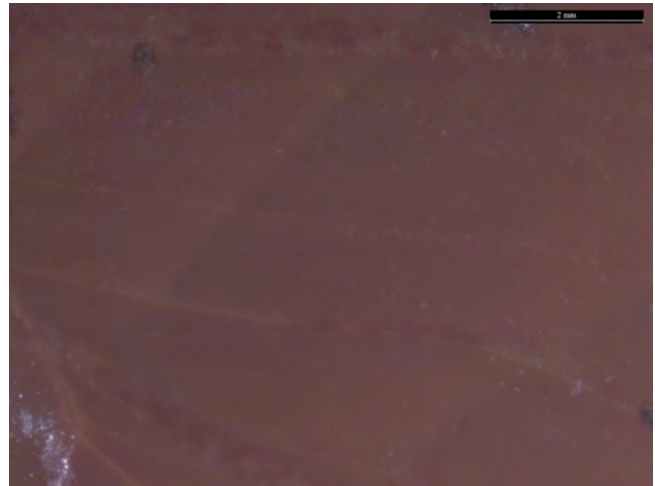


photo n°246 : 101B4. Litage diffus (Peg-5769)



photo n°247 : 101B4. Eléments figurés diffus (Peg-5769)

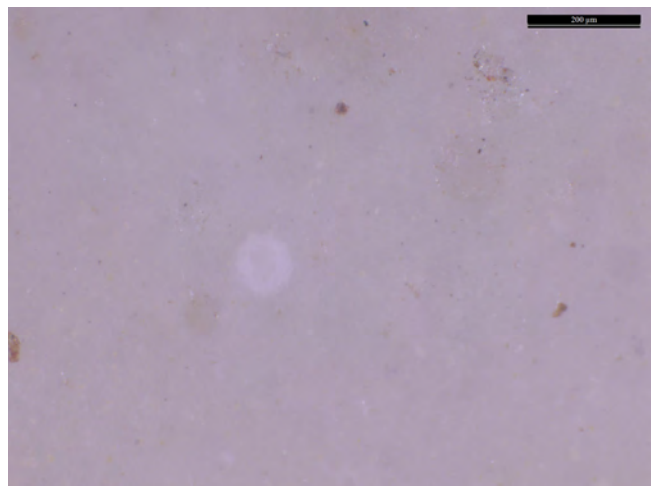


photo n°248 : 102A1. Radiolaire altéré et grains opaques (Peg-5147)

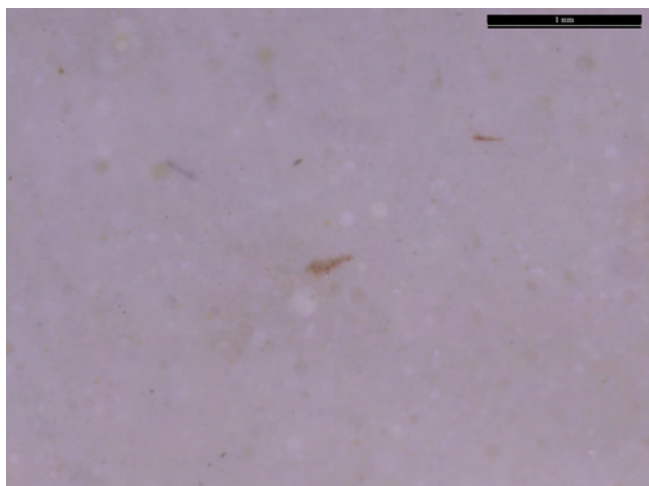


photo n°249 : 102A1. Aspect général (Peg-5147)

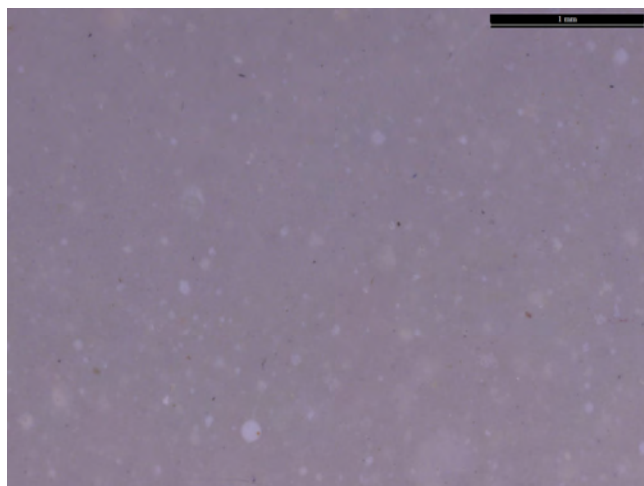


photo n°250 : 102A1. Aspect général (Peg-5148)

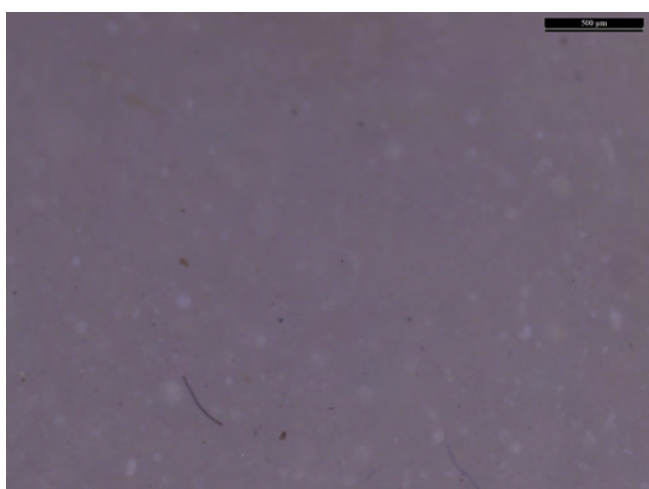


photo n°251 : 102A1. Aspect général, éléments opaques : matière organique ? (Peg-5148)



photo n°252 : 102A1. Radiolaires (Peg-5148)

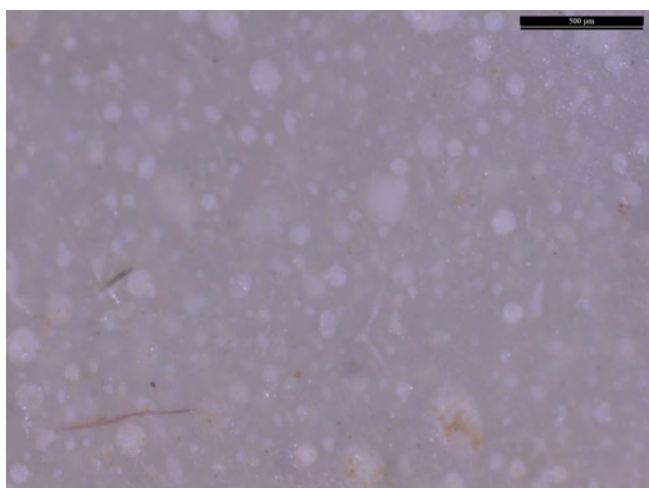


photo n°253 : 102A1. Radiolaires (Peg-7142)

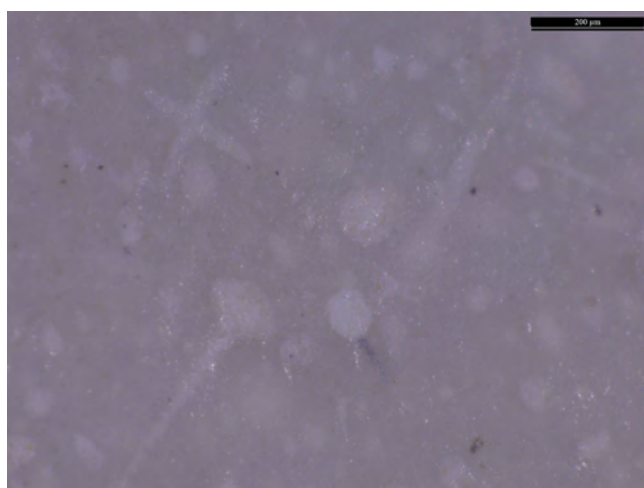


photo n°254 : 102A1. Radiolaires (Peg-7142)

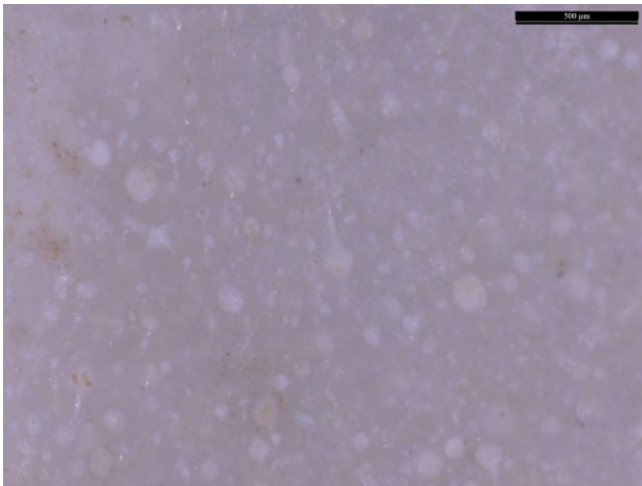


photo n°255 : 102A1. Radiolaires (Peg-7142)

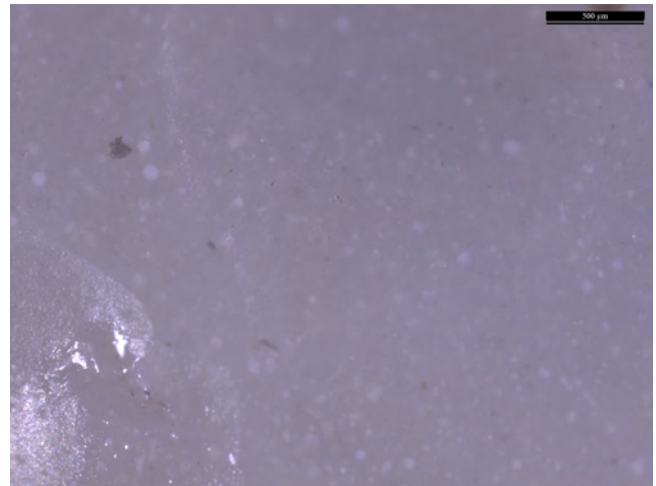


photo n°256 : 102A1. Aspect général, radiolaires altérés et grains opaques (Peg-9415)

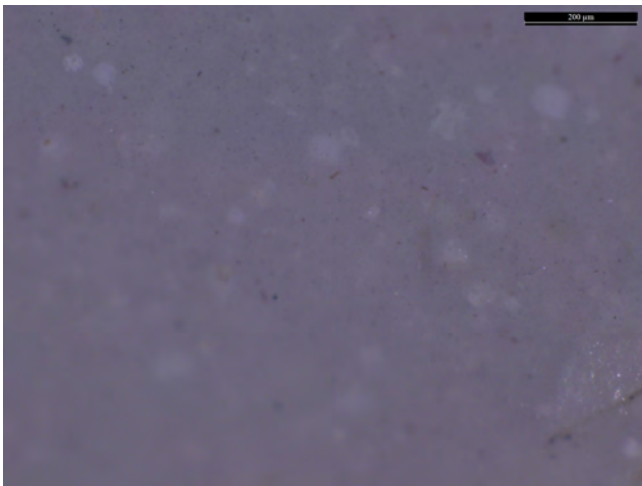


photo n°257 : 102A1. Aspect général, radiolaires altérés et grains opaques (Peg-9415)

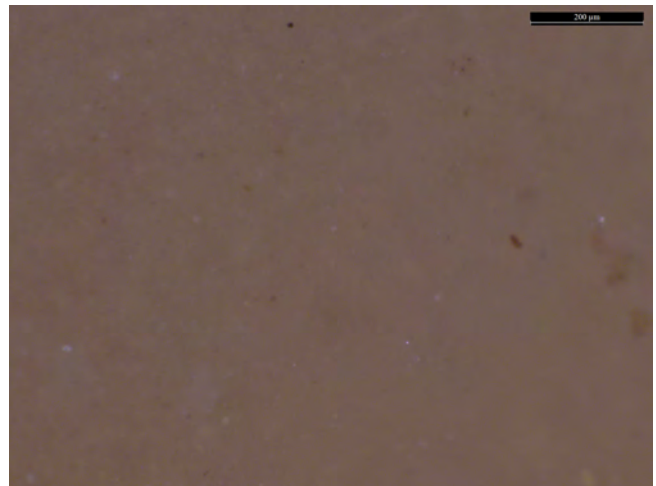


photo n°258 : 102A5. Aspect général, radiolaires altérés et grains opaques (Peg11-0223)

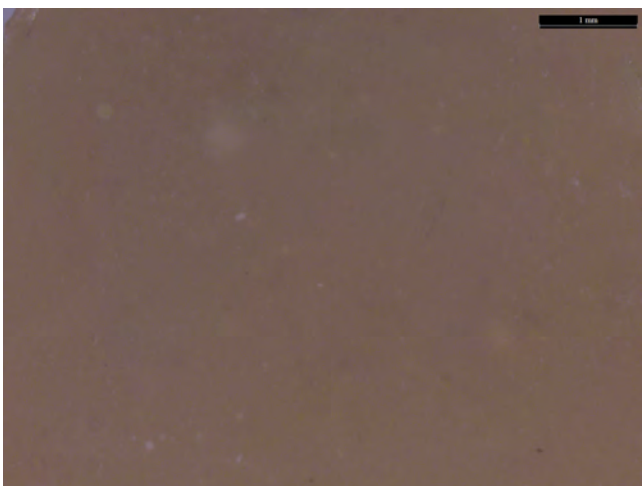


photo n°259 : 102A5. Aspect général (Peg11-0223)

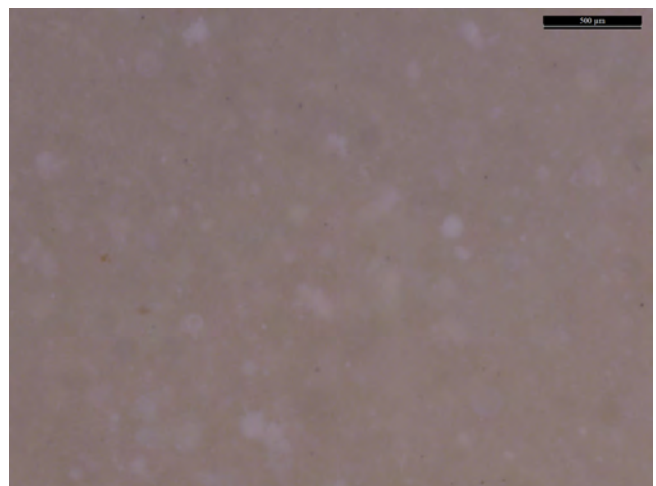


photo n°260 : 102A5. Radiolaires très altérés (Peg11-0315)

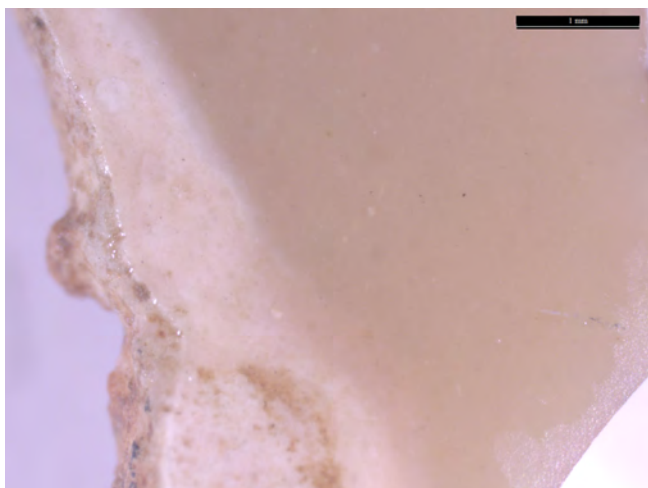


photo n°261 : 102A5. Aspect général, contact sous-cortical (Peg-5171)

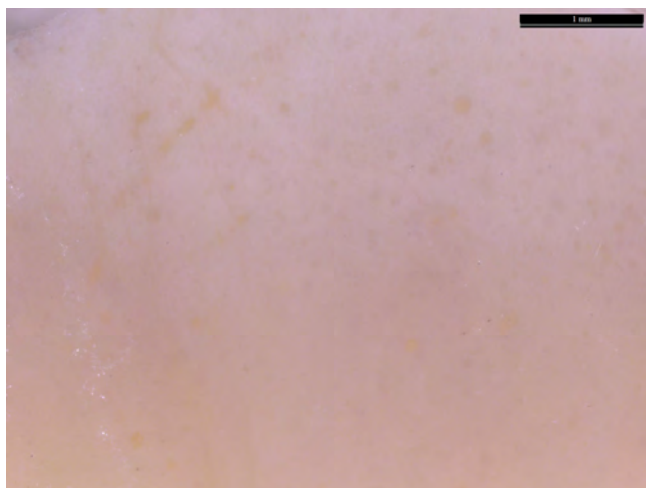


photo n°262 : 102A5. Aspect sous-cortical (Peg-6754)

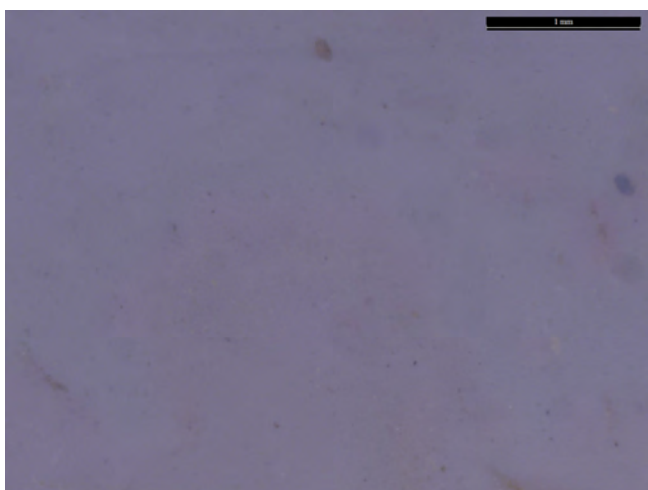


photo n°263 : 102B1. Aspect général, rares opaques (Peg-5155)

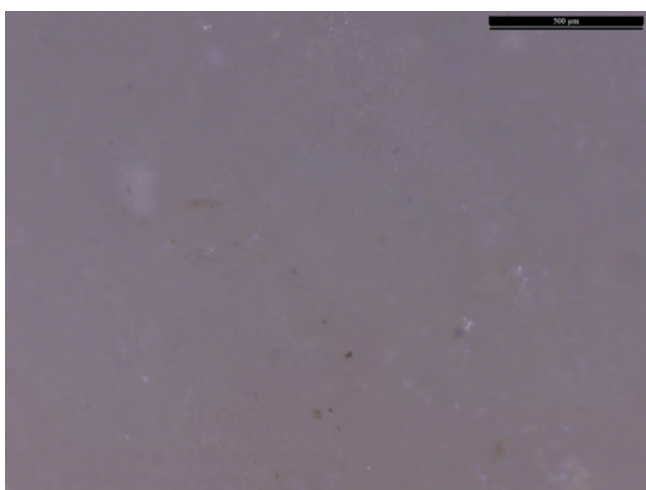


photo n°264 : 102B1. Aspect général, rares opaques (Peg-6739)

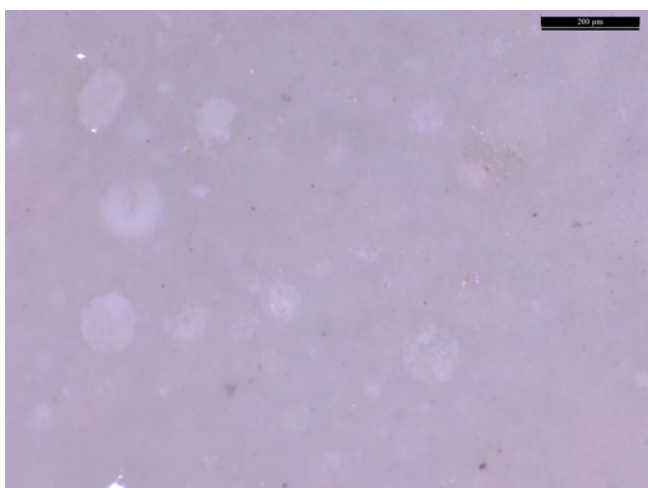


photo n°265 : 102B1. Radiolaires altérés (Peg-7055)

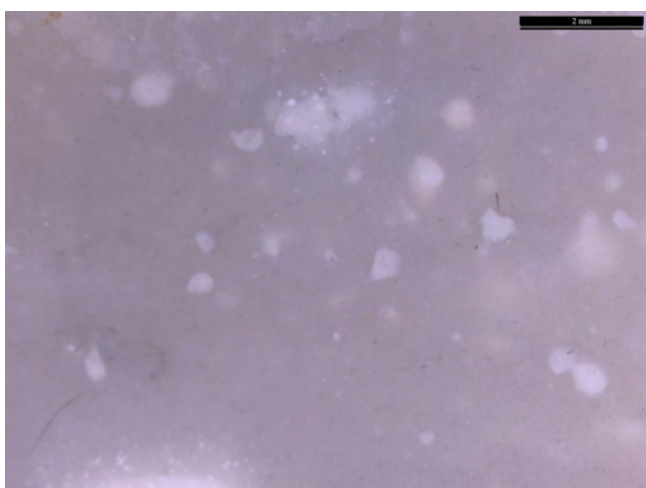


photo n°266 : 102B1. Radiolaires altérés (Peg-7833)

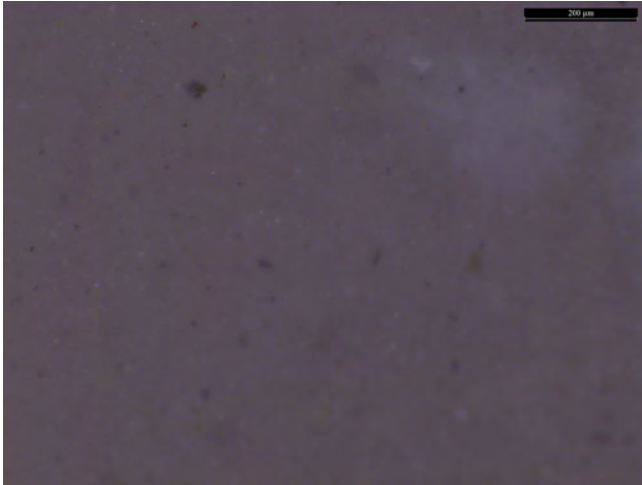


photo n°267 : 102B1. *Grains opaques (Peg-7833)*

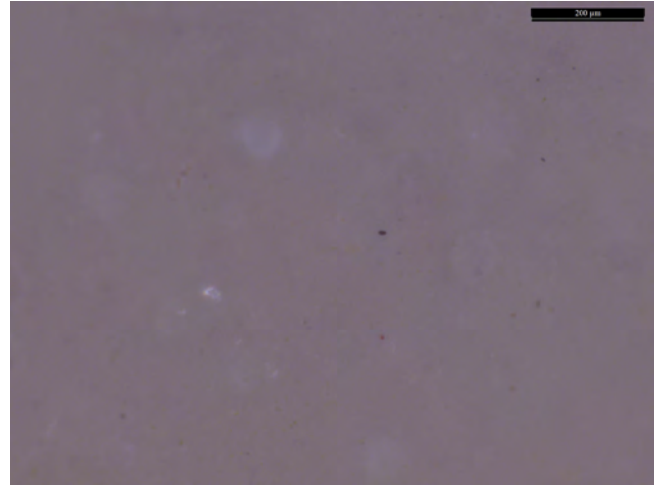


photo n°268 : 102B1. *Aspect général (Peg-8467)*

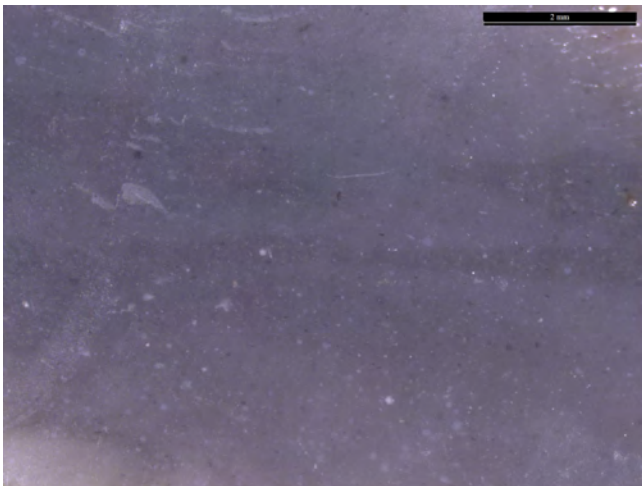


photo n°269 : 102B1. *Litage diffus (Peg-9583)*

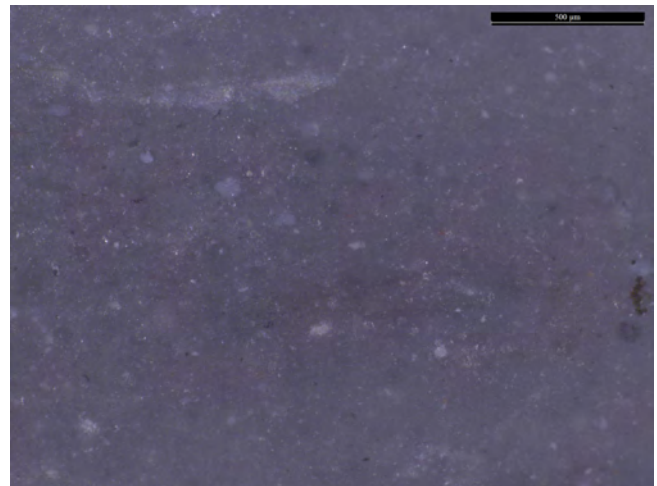


photo n°270 : 102B1. *Éléments altérés (Peg-9583)*

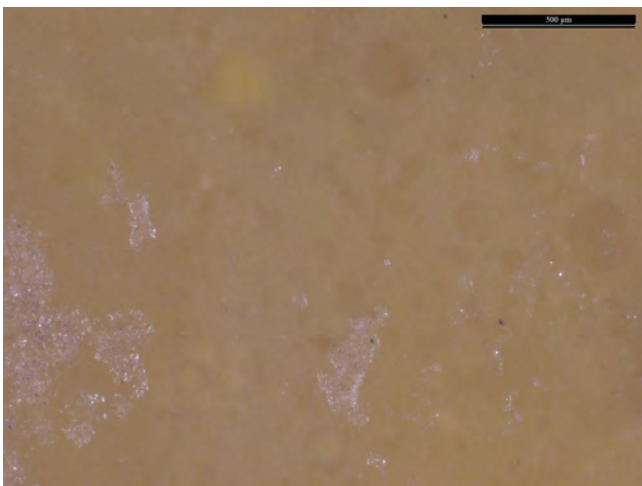


photo n°271 : 102B2. *Aspect général (Peg11-1019)*

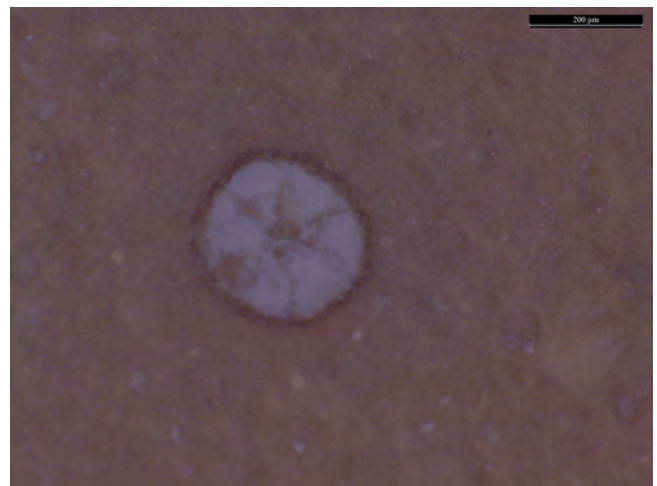


photo n°272 : 102B2. *Radiolaire (Peg11-1090)*

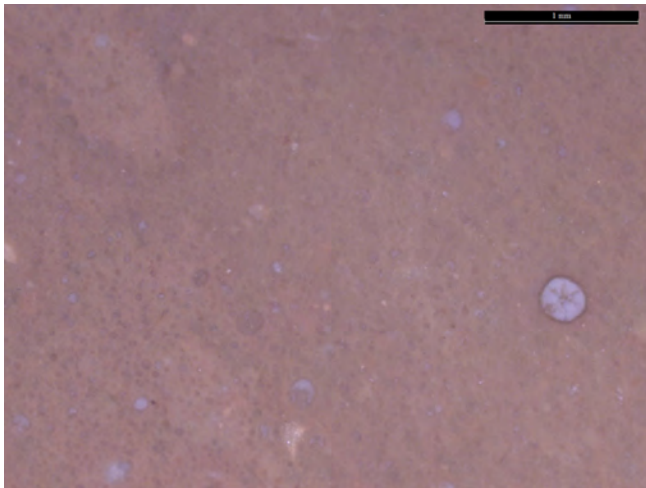


photo n°273 : 102B2. Aspect général (Peg11-1090)



photo n°274 : 102B2. Éléments altérés (Peg-5168)

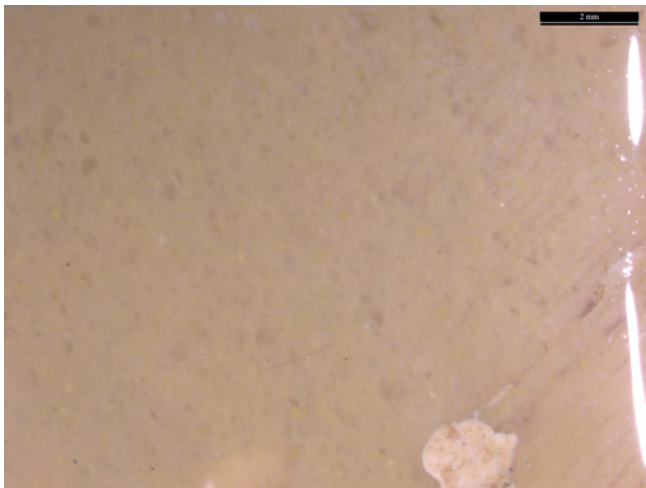


photo n°275 : 102B2. Aspect général (Peg-5168)

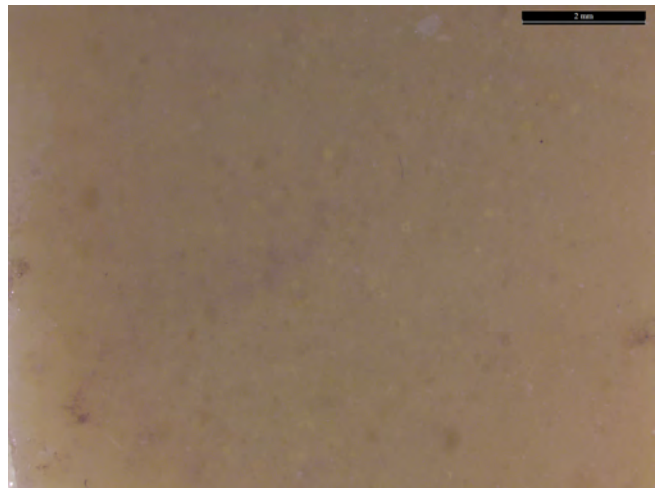


photo n°276 : 102B2. Aspect général (Peg-5169)

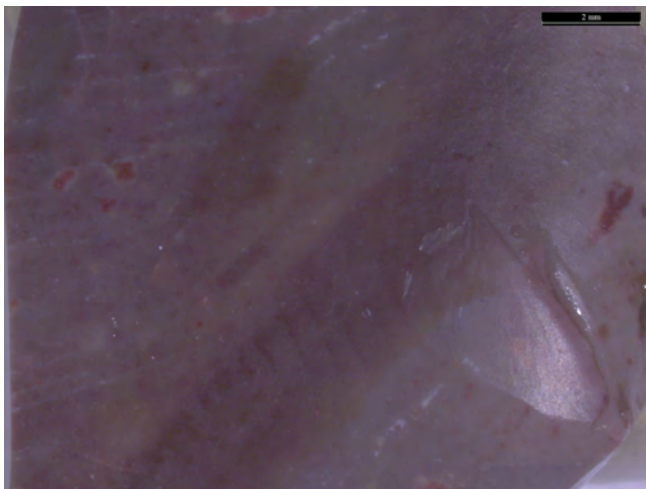


photo n°277 : 102B2. Aspect général (Peg-8724)

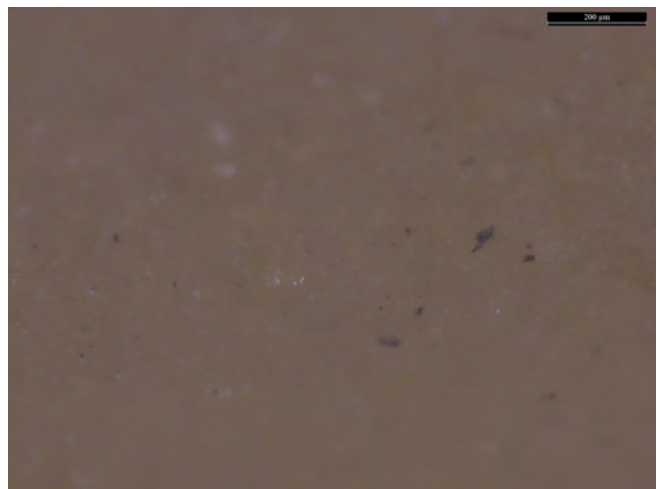


photo n°278 : 102B2. Aspect général (Peg-5170)

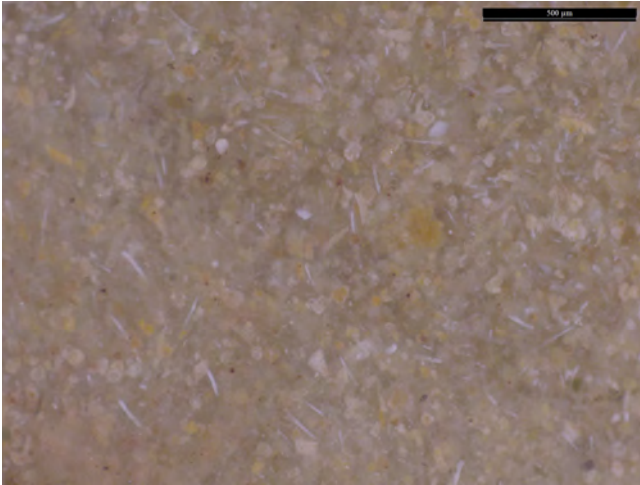


photo n°279 : 105A2. *Détritisme fin, bien trié, contours nets* (Peg-5074)

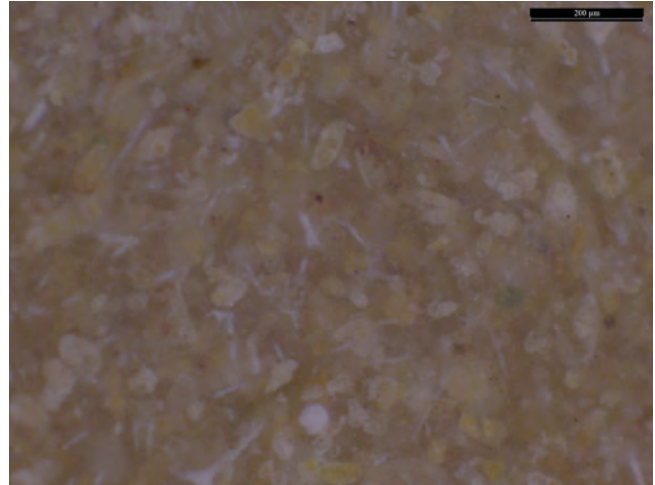


photo n°280 : 105A2. *Détritisme fin, bien trié, contours nets* (Peg-5074)

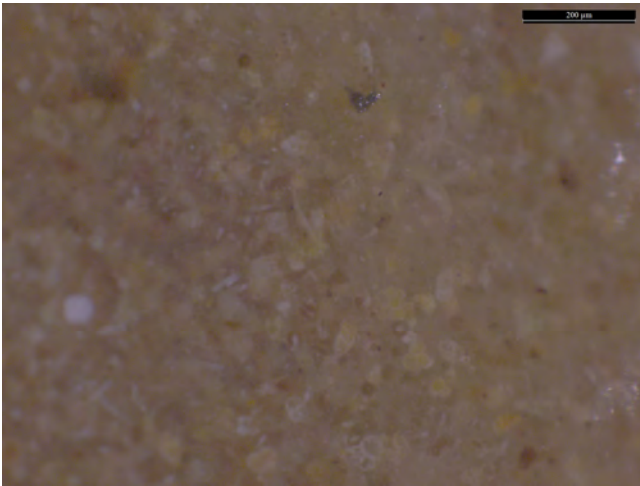


photo n°281 : 105A2. *Détritisme fin, bien trié, contours nets* (Peg-5074)

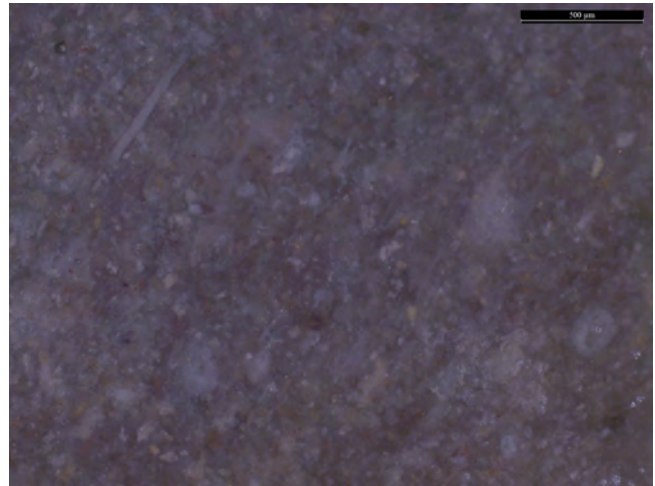


photo n°282 : 105B1. *Détritisme lache, spicules* (Peg-7695)

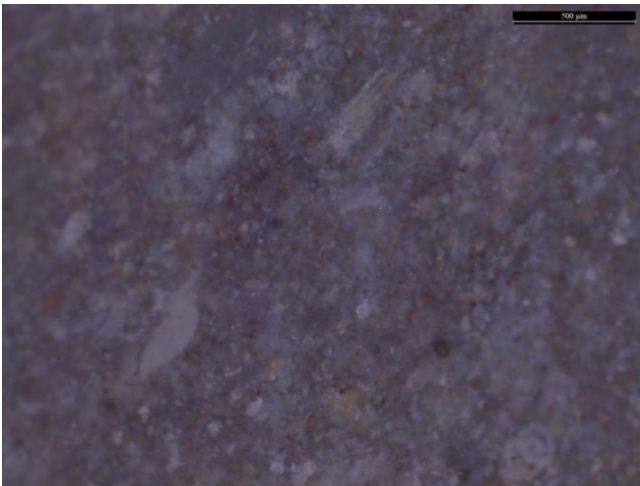


photo n°283 : 105B1. *Détritisme lache* (Peg-7695)

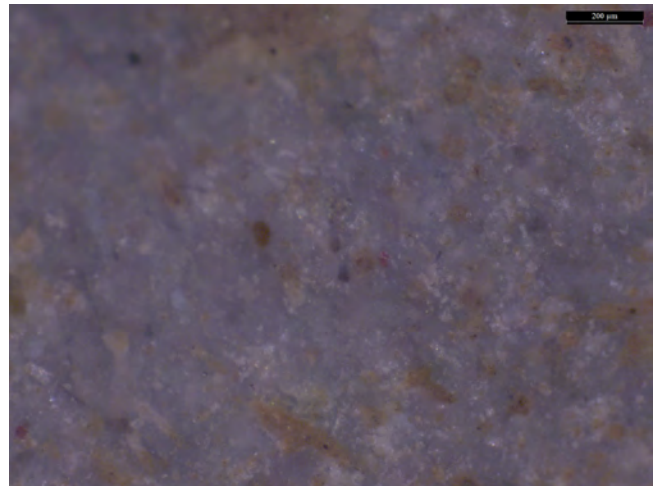


photo n°284 : 106A2. *Aspect général* (Peg-8977)

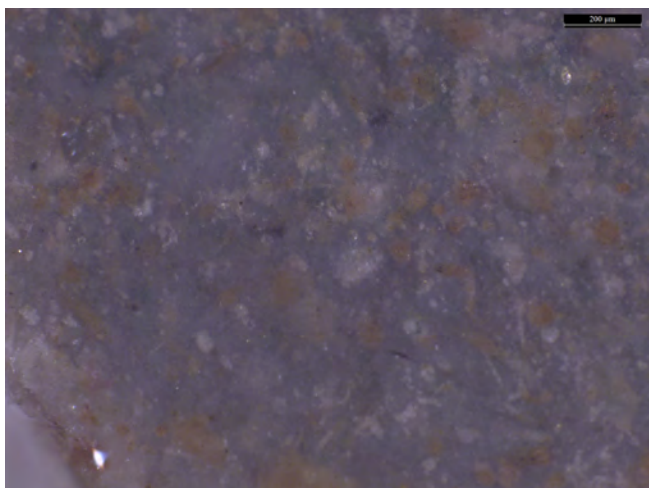


photo n°285 : 106A2. Aspect général (Peg-8977)

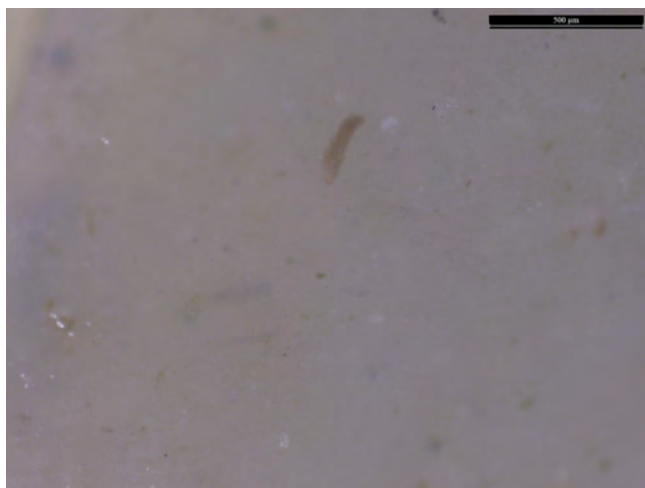


photo n°286 : 107A1. Aspect général (Peg-7701)

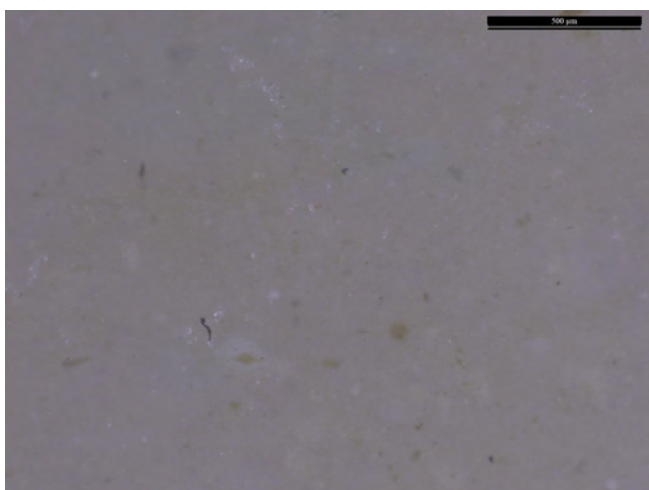


photo n°287 : 107A1. Aspect général (Peg-7701)

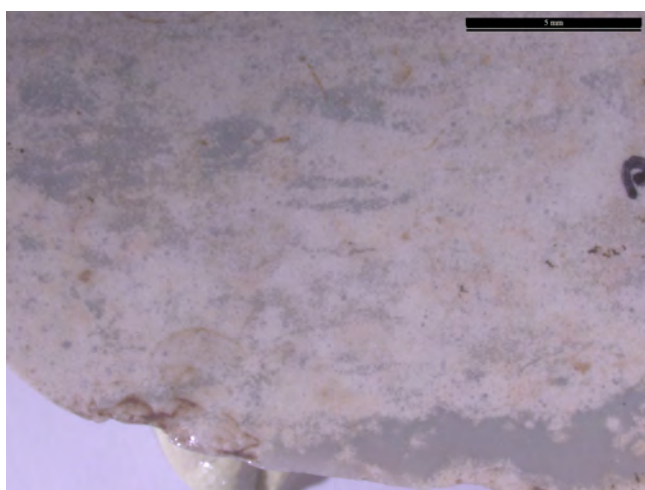


photo n°288 : 107A2. Aspect général (Peg11-0641)

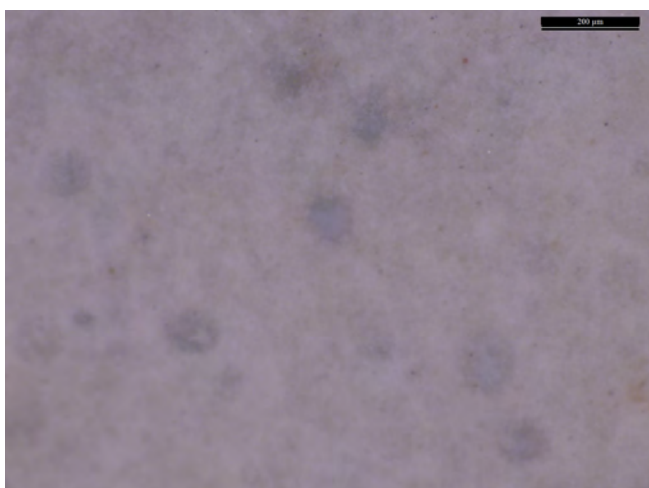


photo n°289 : 107A2. Radiolaires altérés (Peg11-0641)

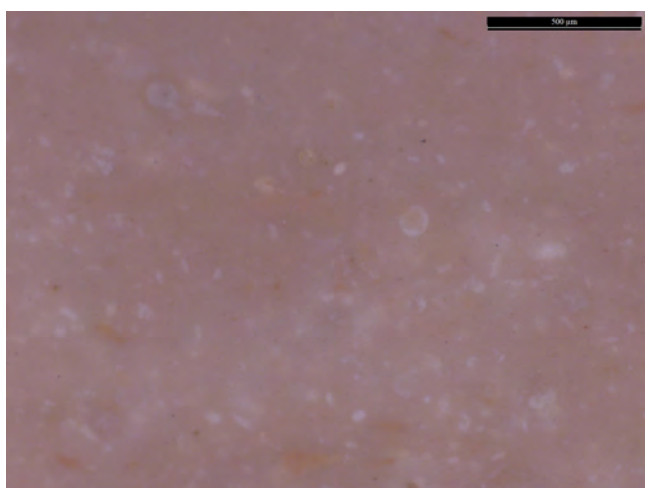


photo n°290 : 117. Aspect général (Peg11-0798)

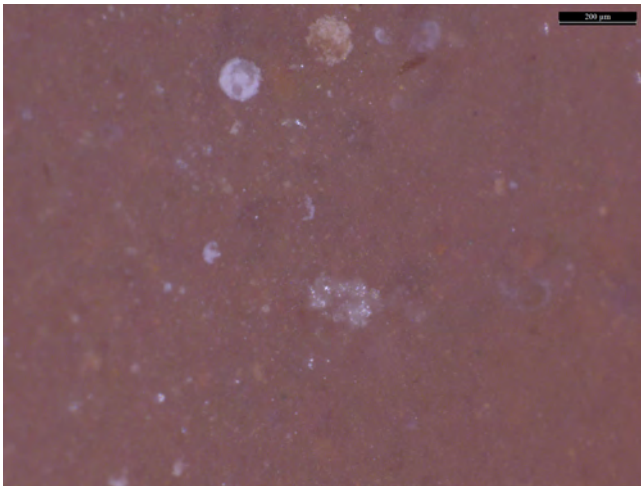


photo n°291 : 117. *Radiolaire et foraminifère* (Peg11-0822)

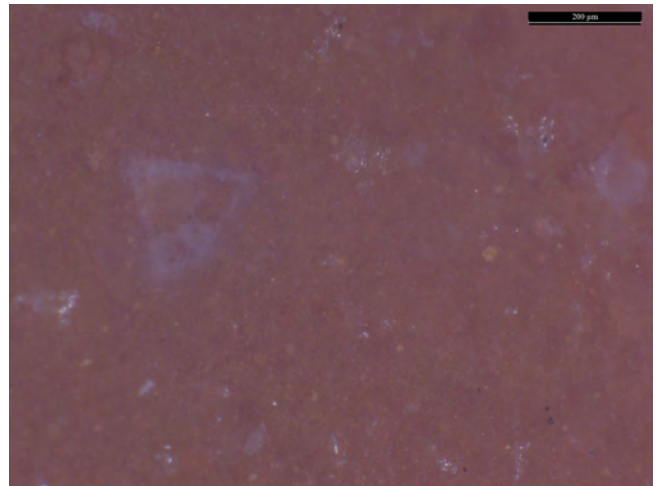


photo n°292 : 102A1. *Foraminifère* (Peg11-0822)

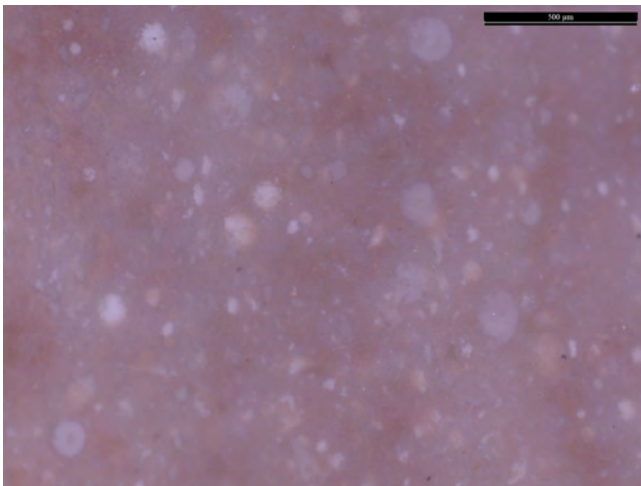


photo n°293 : 118. *Aspect général* (Peg-8899)

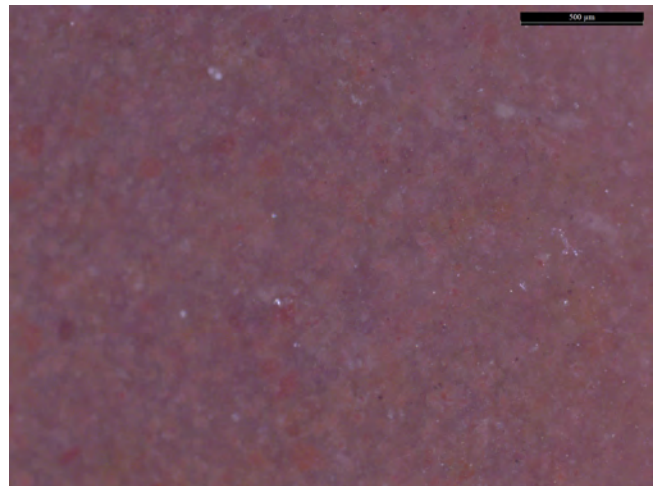


photo n°294 : 201A. *Aspect général* (Peg-5002)

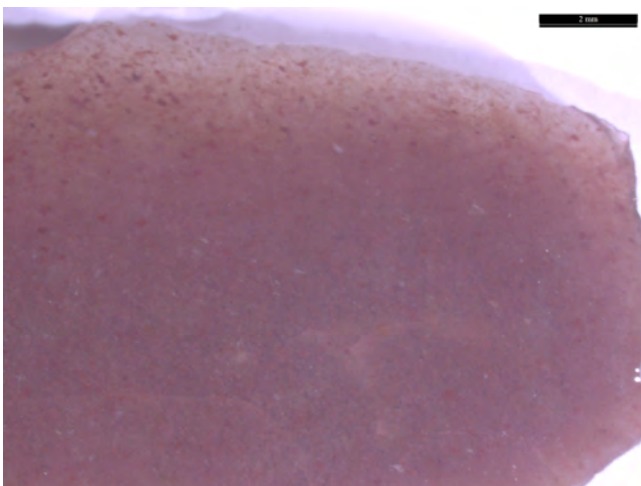


photo n°295 : 201A. *Aspect général* (Peg-5002)

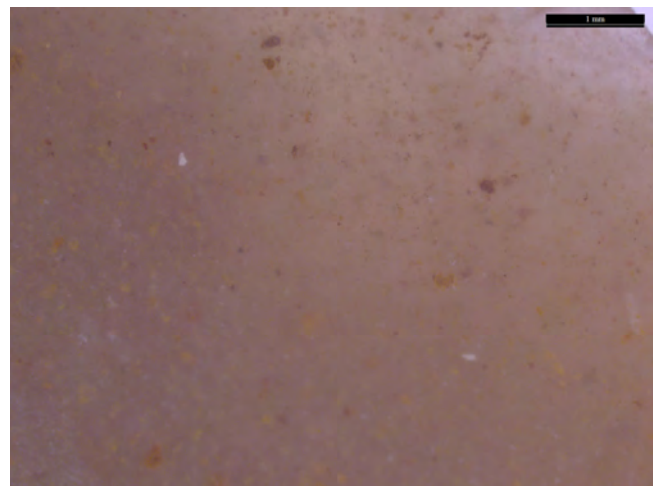


photo n°296 : 201A. *Aspect général* (Peg-5003)

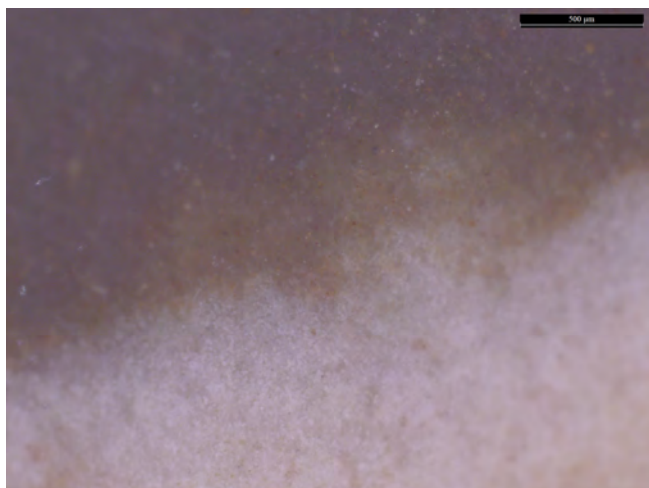


photo n°297 : 201A. Contact sous-cortical (Peg-5004)

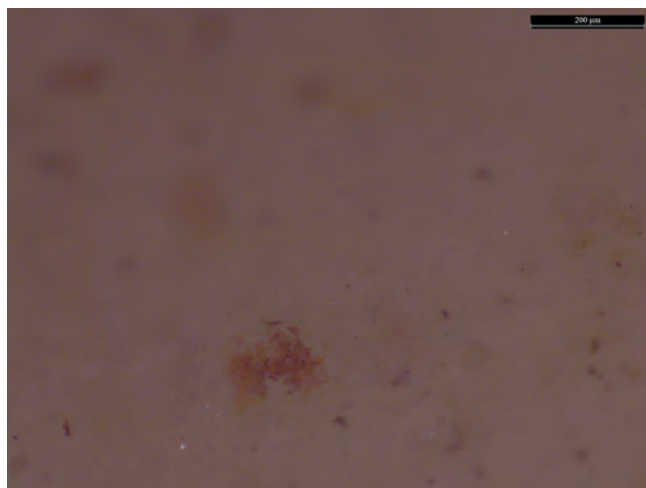


photo n°298 : 201A. Amas de matière organique, pelloïde (Peg-5827)

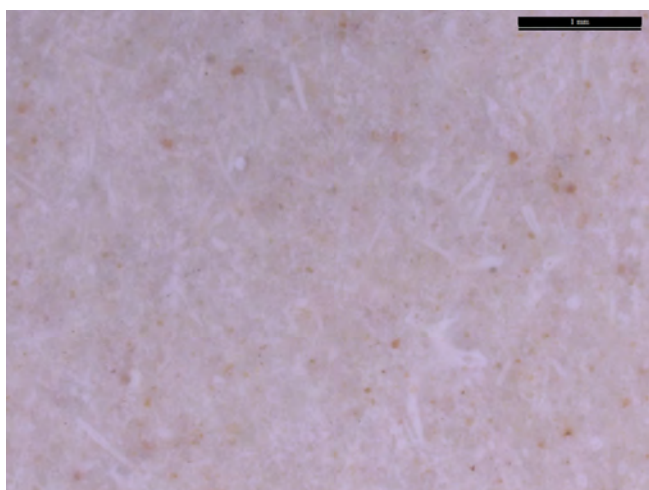


photo n°299 : 201A. Spicules (Peg-8461)

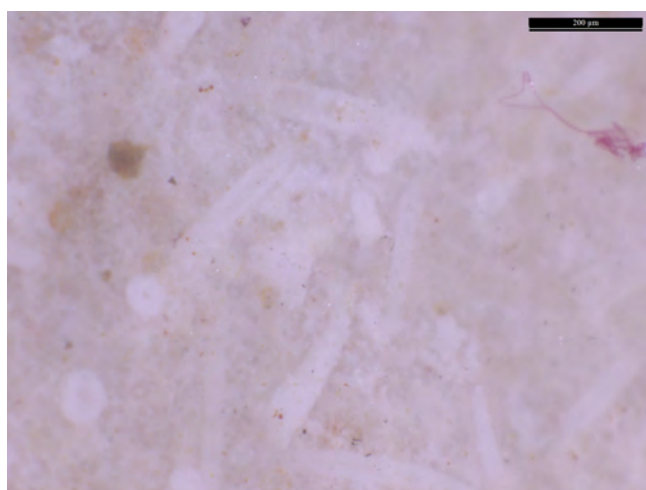


photo n°300 : 201A. Spicules (Peg-8461)

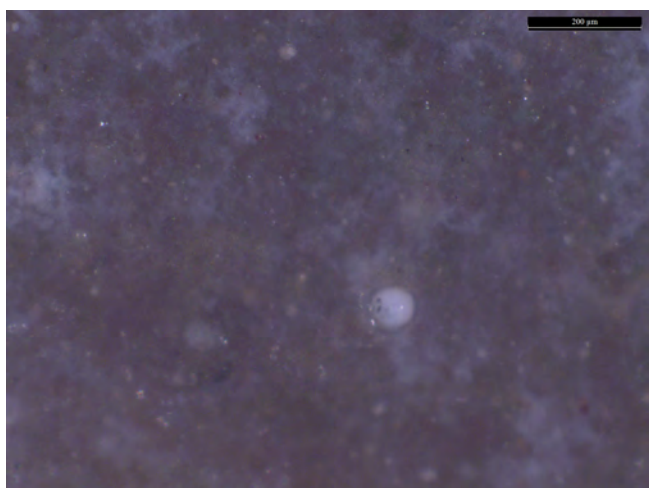


photo n°301 : 201A4. Spicules en section transversale (Peg11-1051)

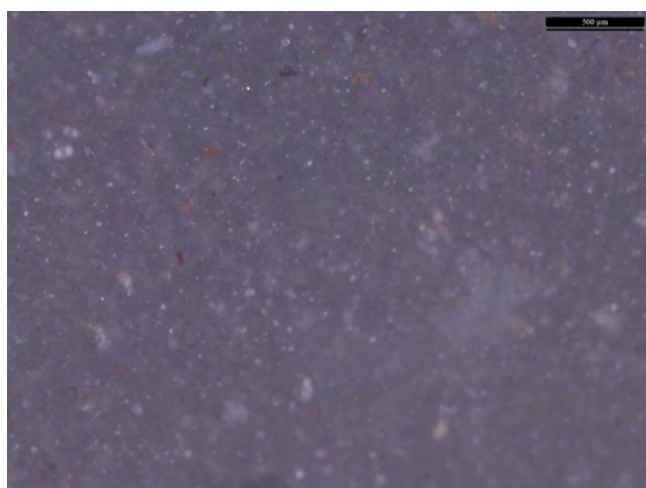


photo n°302 : 201A4. Aspect général (Peg-5136)

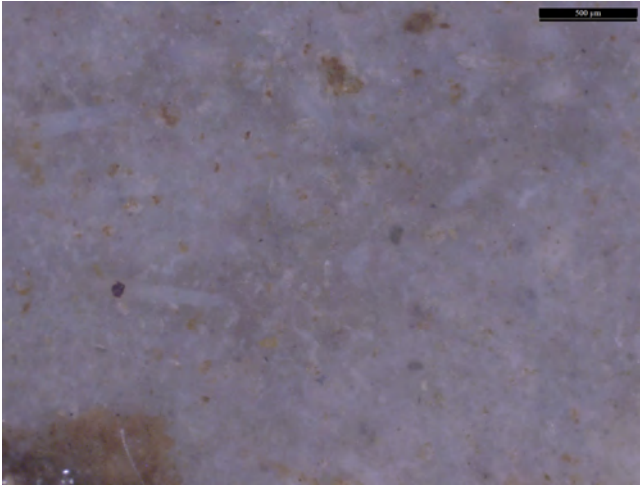


photo n°303 : 201B2. *Aspect général (Peg-5873)*

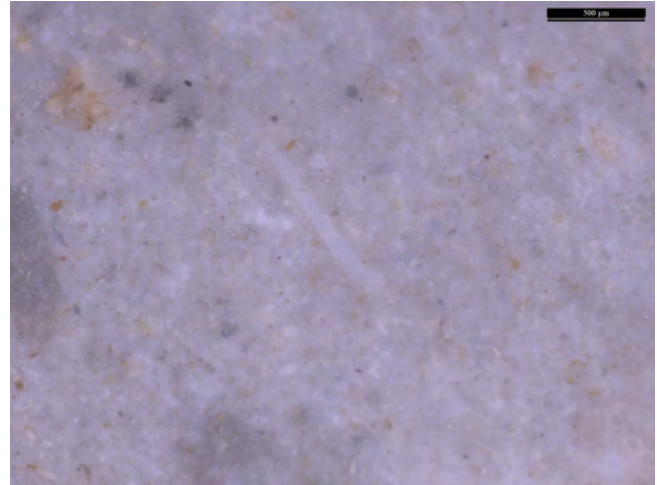


photo n°304 : 201B2. *Spicules (Peg-5873)*

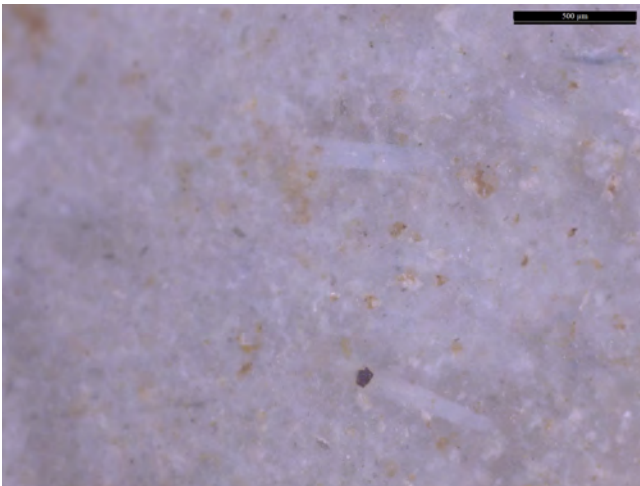


photo n°305 : 201B2. *Spicules (Peg-5873)*

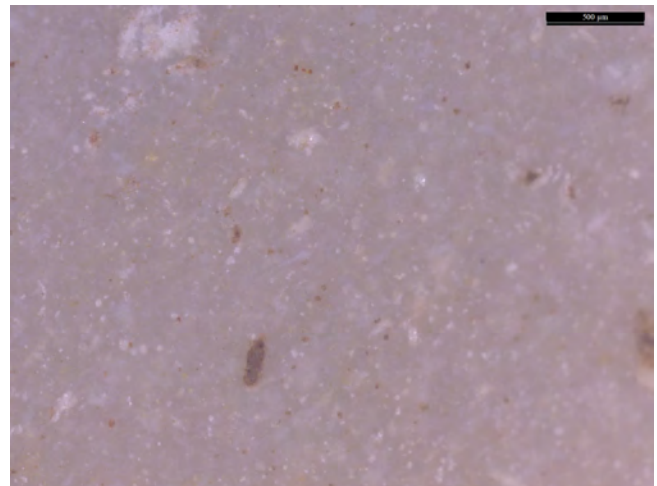


photo n°308 : 201B2. *Aspect général (Peg-9014)*

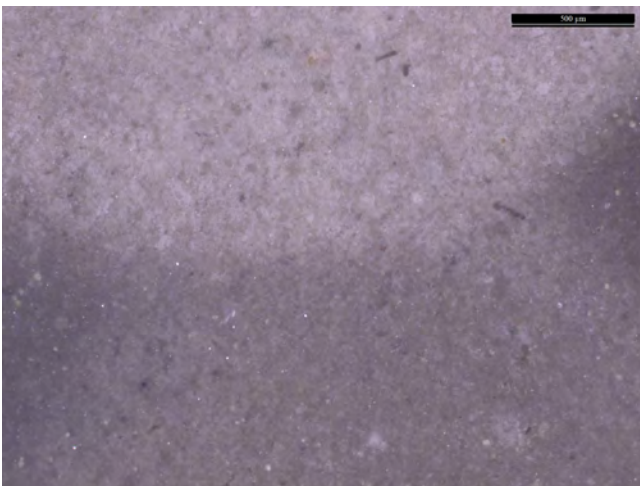


photo n°306 : 204A1. *Aspect général (Peg-5010)*



photo n°307 : 204A1. *Aspect général (Peg-5013)*

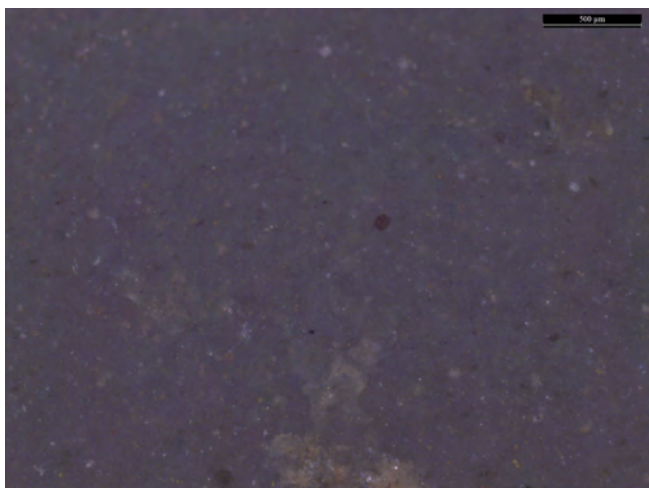


photo n°309 : 204A1. Aspect général (Peg-9578)

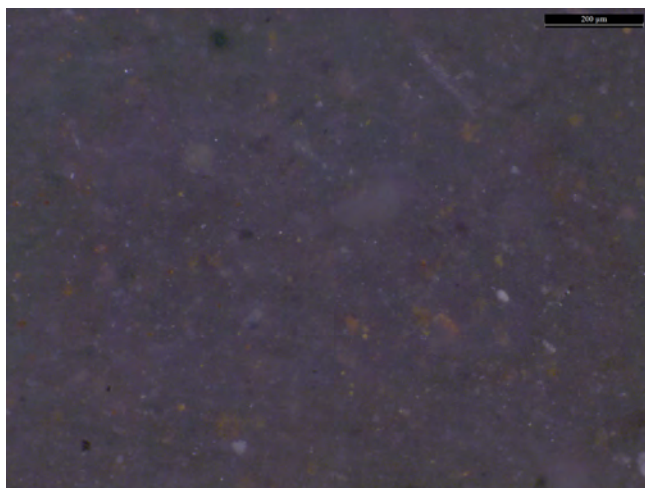


photo n°310 : 204A1. Aspect général (Peg-9578)

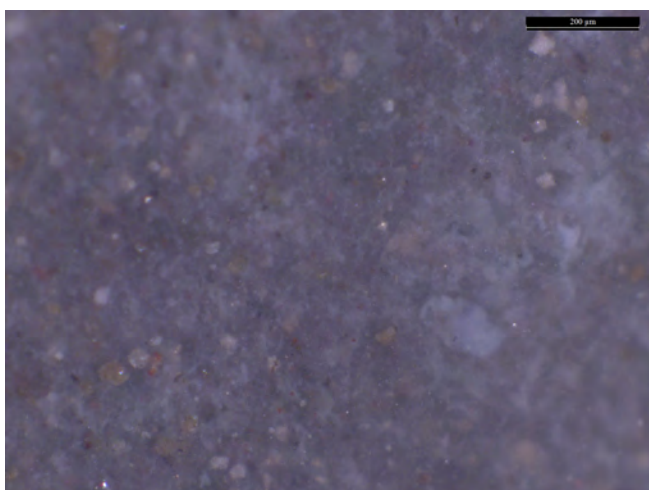


photo n°311 : 205A1. Aspect général (Peg11-0834)

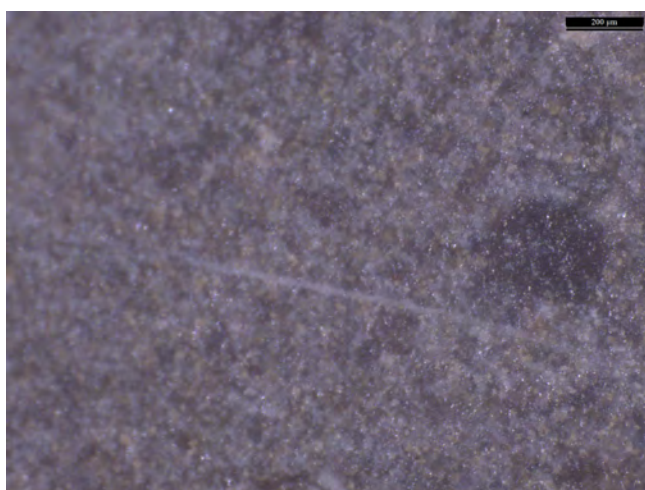


photo n°312 : 205A1. Bioclaste : spicule ? (Peg-6353)



photo n°313 : 205A1. Bioclaste (Peg-6353)

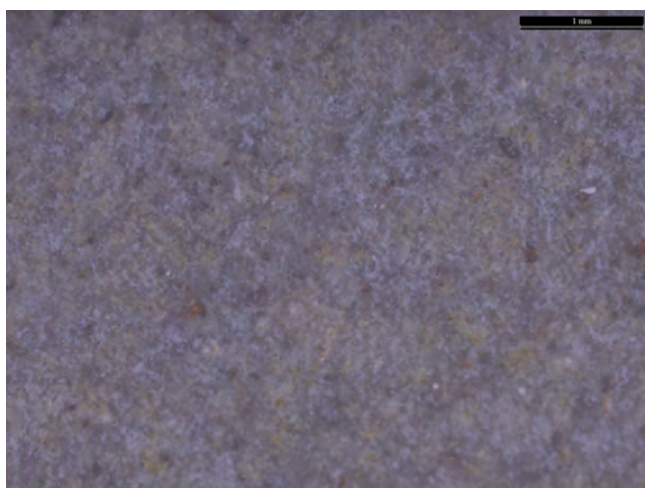


photo n°314 : 205A1. Aspect général (Peg-9591)

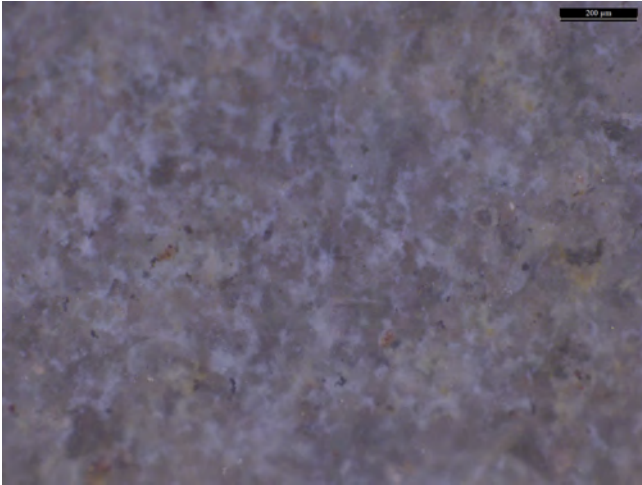


photo n°315 : 205A1. *Aspect général (Peg-9591)*

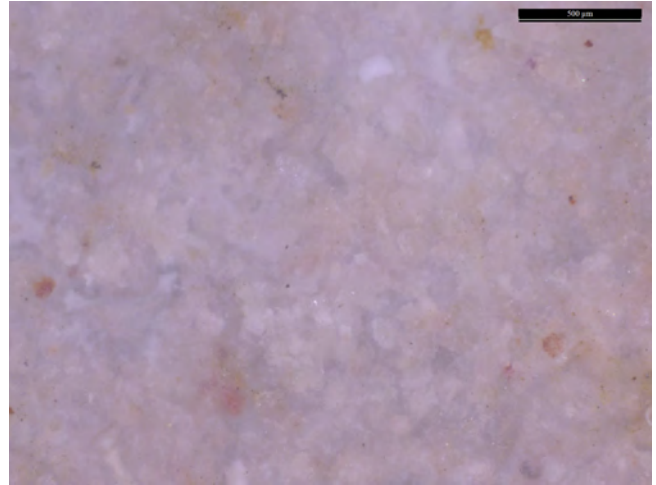


photo n°316 : 207A1. *Aspect général (Peg11-0640)*

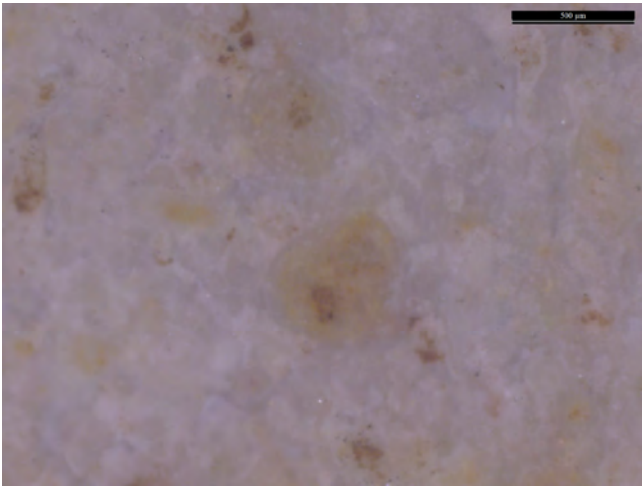


photo n°317 : 207A1. *Ooïde (Peg11-0874)*

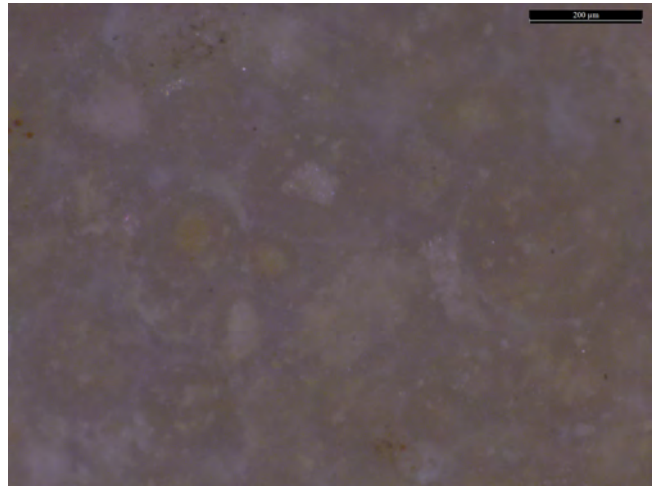


photo n°320 : 207A1. *Ooïde dont oolithes (Peg-5071)*

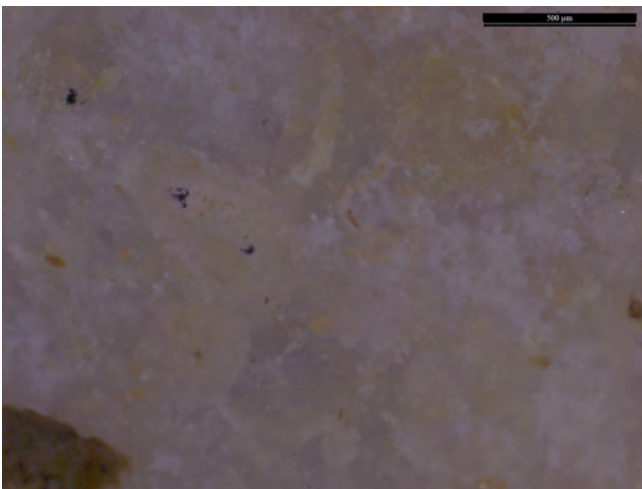


photo n°318 : 207A1. *Ooïde dont oolithes (Peg-5071)*

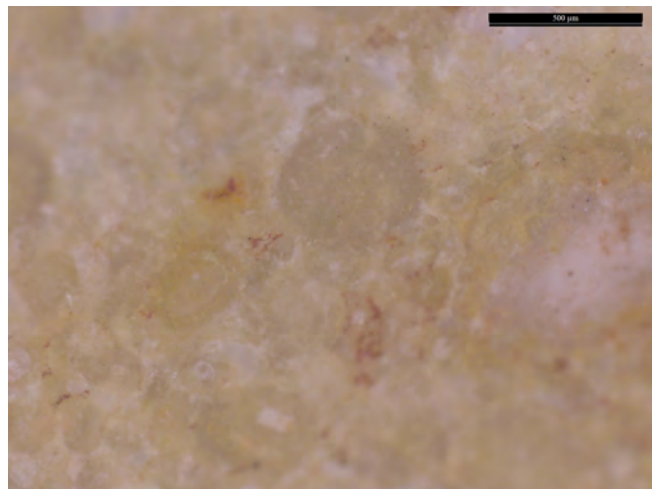


photo n°319 : 207A1. *Ooïde dont oolithes (Peg-5072)*

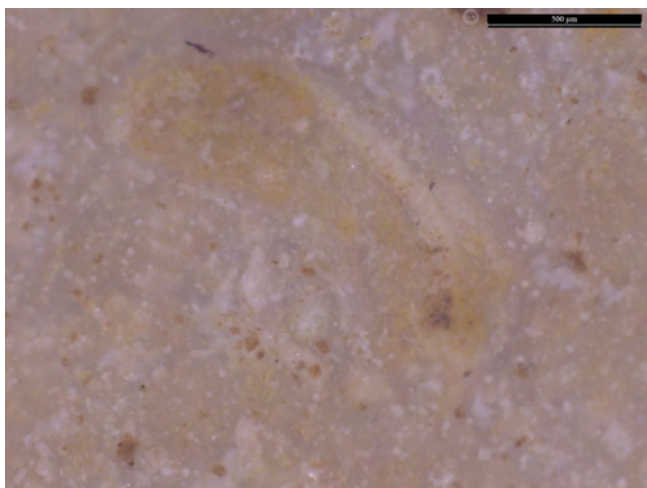


photo n°321 : 207A1. Ooïde à noyau bioclastique (Peg-6316)

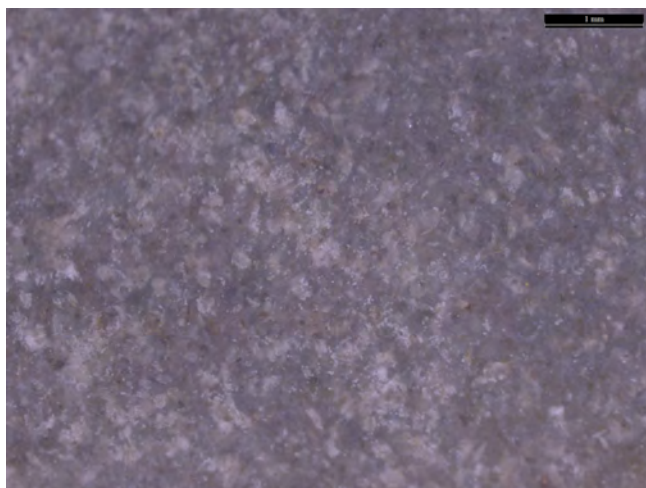


photo n°322 : 208A1. Aspect général (Peg11-0576)

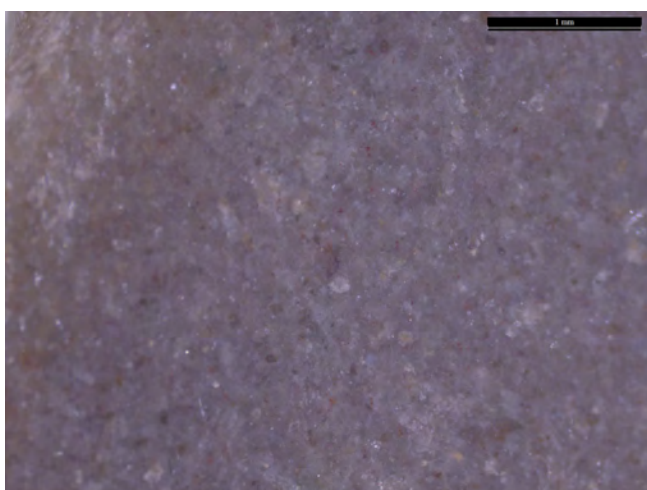


photo n°323 : 208A1. Aspect général (Peg11-0657)

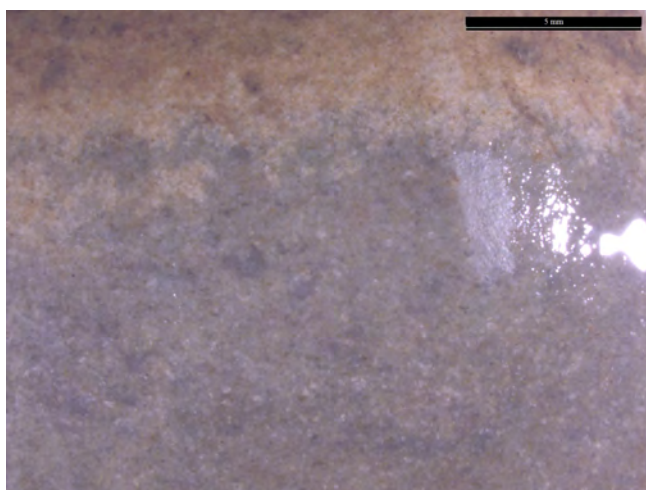


photo n°324 : 208A1. Aspect sous-cortical (Peg11-0783)

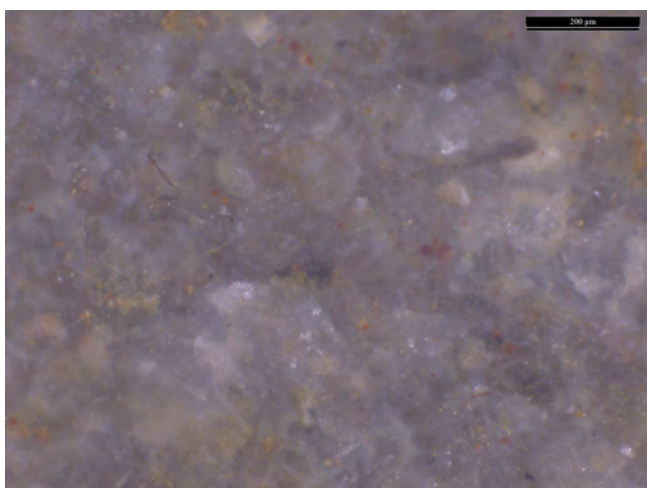


photo n°325 : 208A1. Détail sur la matrice (Peg11-0783)

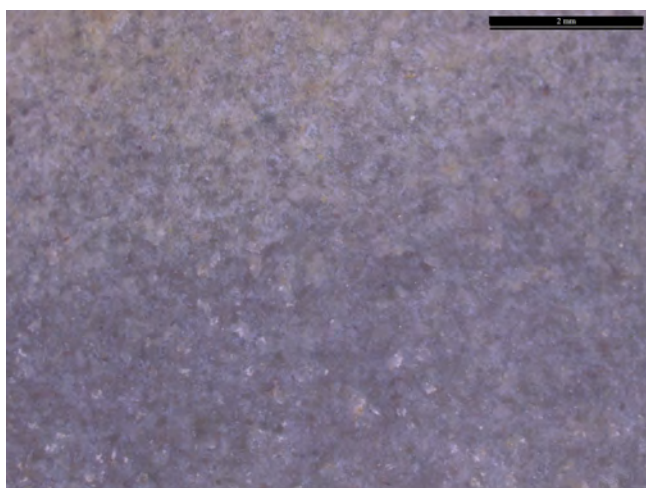


photo n°326 : 208A1. Aspect sous-cortical (Peg-5018)

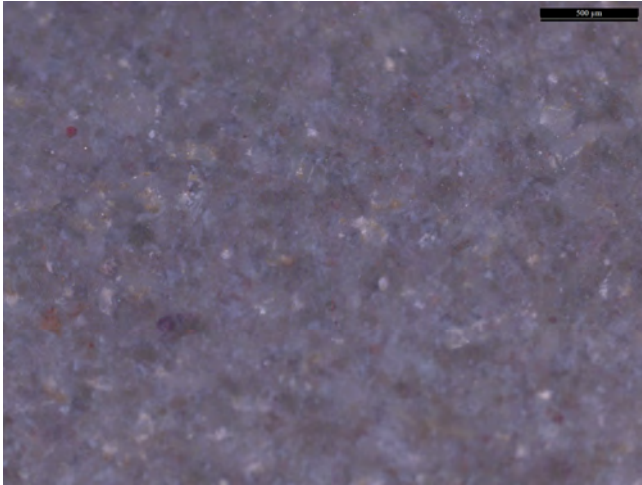


photo n°327 : 208A1. *Aspect général (Peg-5018)*

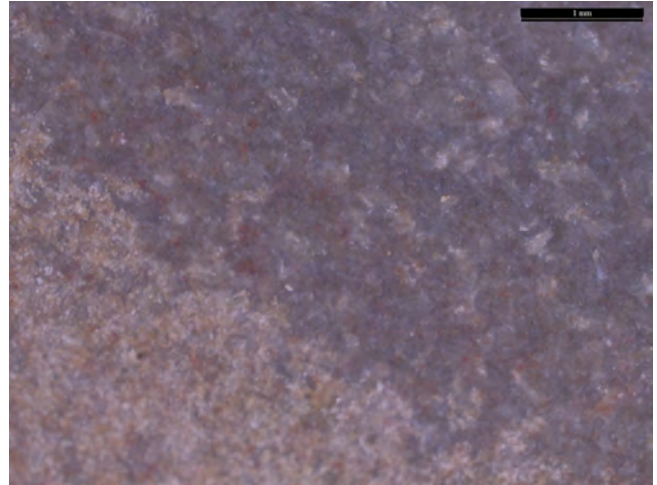


photo n°328 : 208A1. *Contact sous-cortical (Peg-7054)*

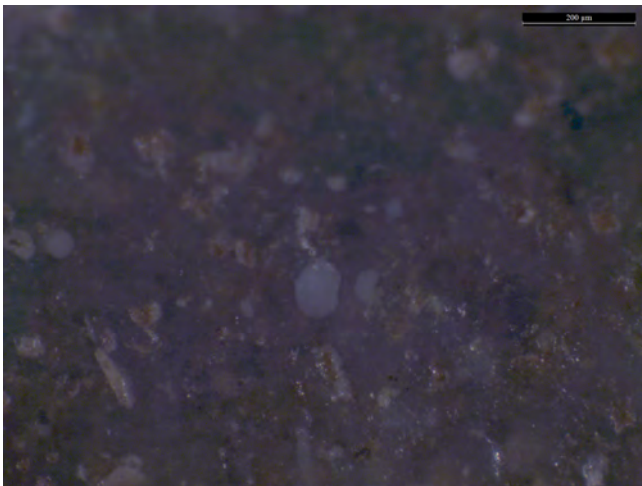


photo n°329 : 208A2. *Éléments figurés (Peg11-0652)*

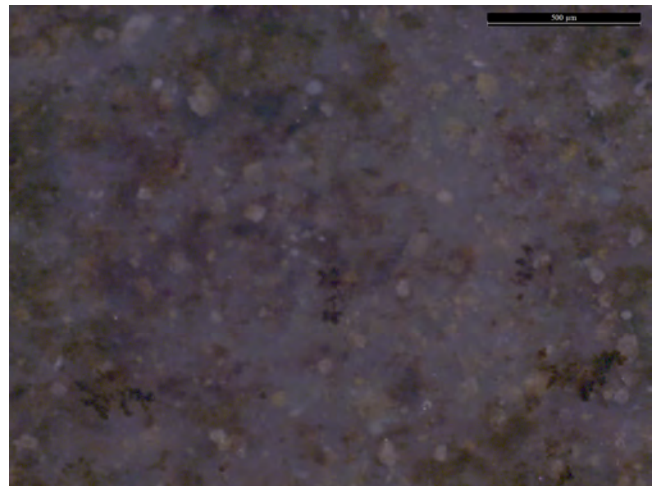


photo n°332 : 208A2. *Éléments figurés (Peg11-0652)*

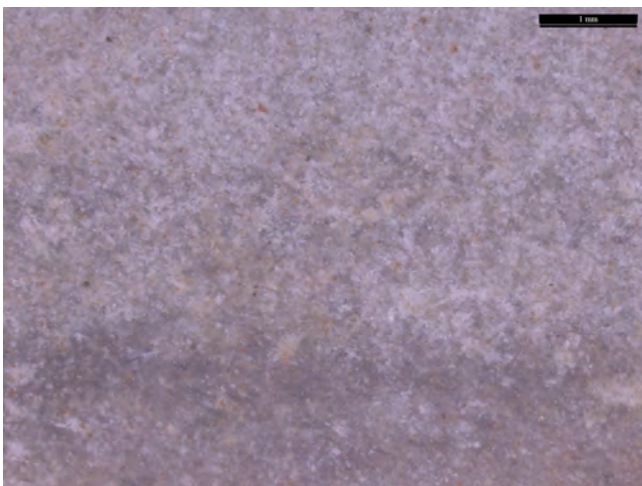


photo n°330 : 208A2. *Contact sous-cortical (Peg11-1193)*

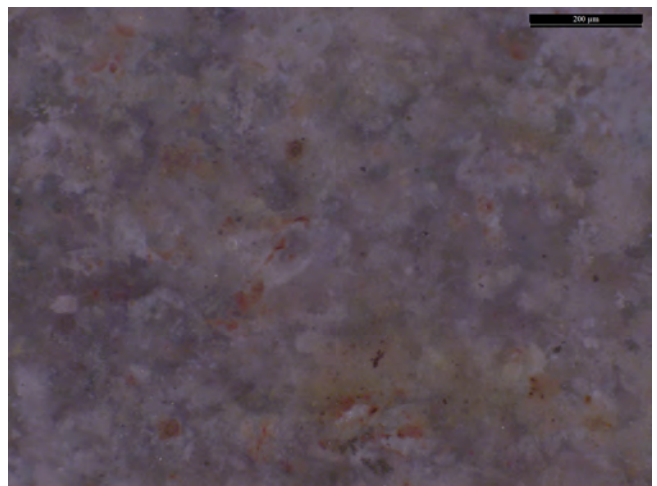


photo n°331 : 208A2. *Détail dans la zone sous-corticale (Peg11-1193)*

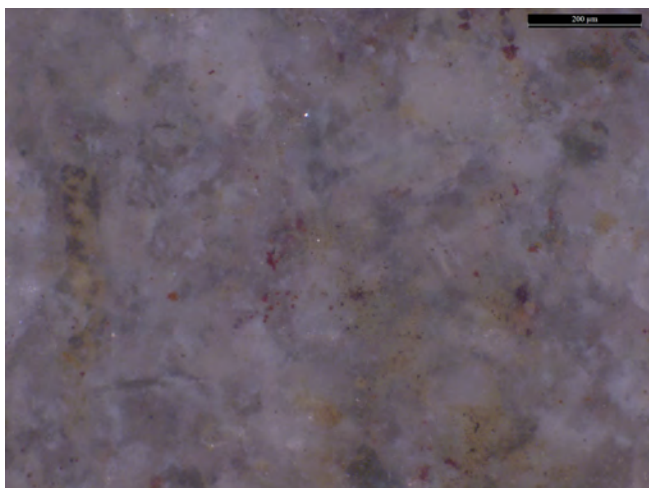


photo n°333 : 208A2. Aspect général (Peg-5129)

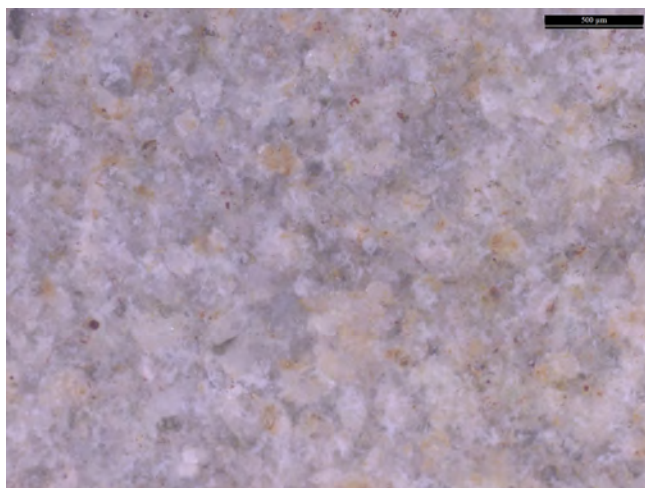


photo n°334 : 208A2. Aspect zone sous-corticale (Peg-5129)

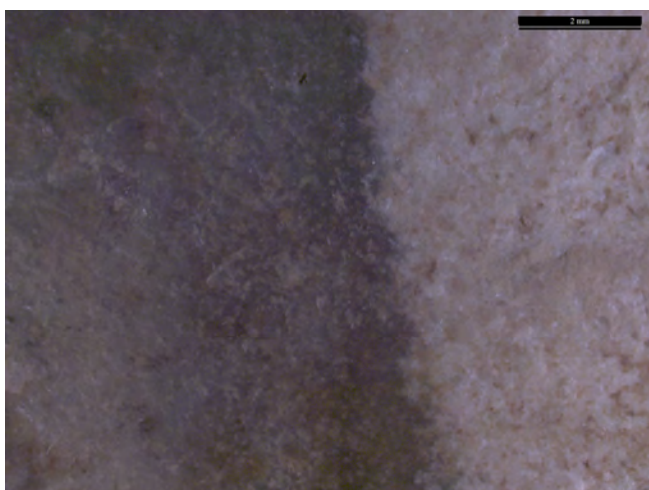


photo n°335 : 208B2. Aspect général (Peg-5097)

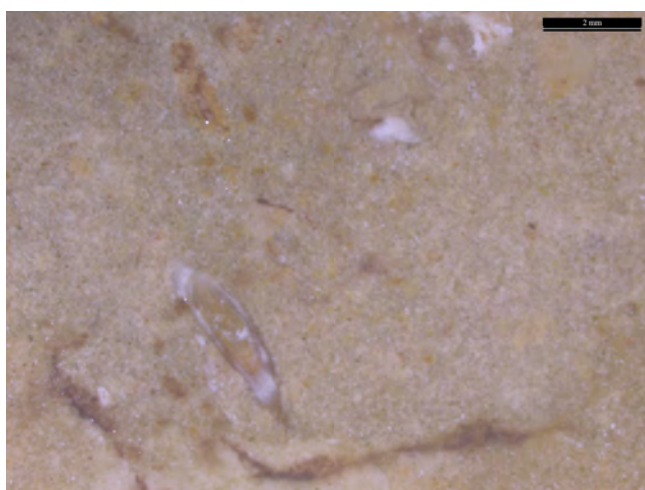


photo n°336 : 210A1. Aspect général (Peg11-1226)

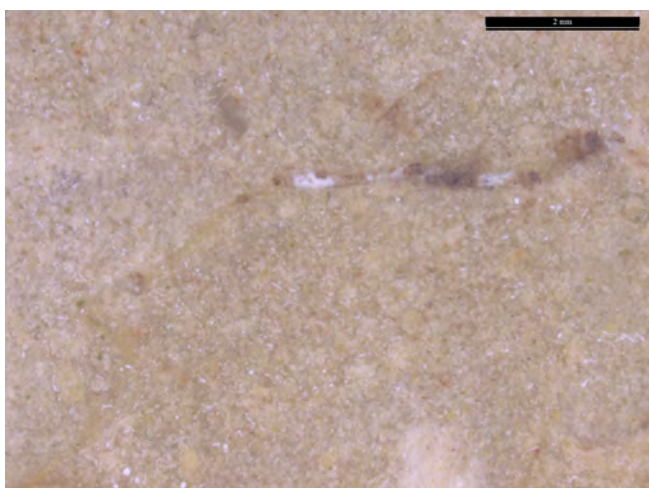


photo n°337 : 210A1. Aspect général (Peg11-1226)

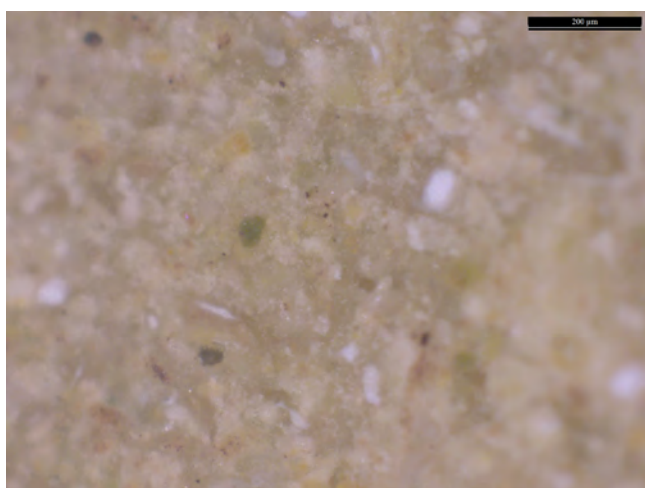


photo n°338 : 210A1. Grain de Glauconie (Peg11-1226)

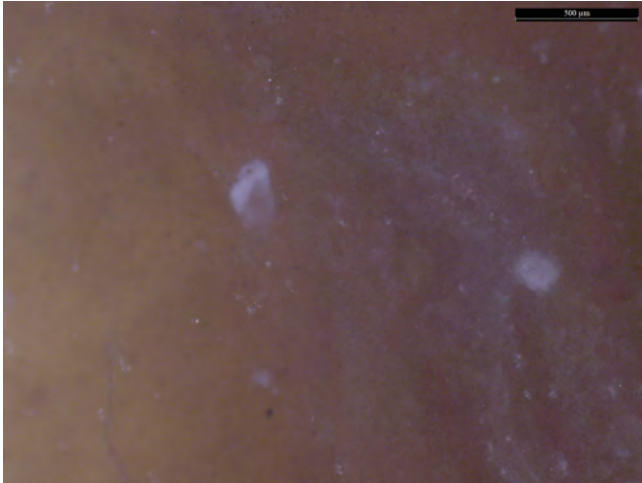


photo n°339 : 301A2. Aspect général, rares éléments figurés discernables (Peg-5117)

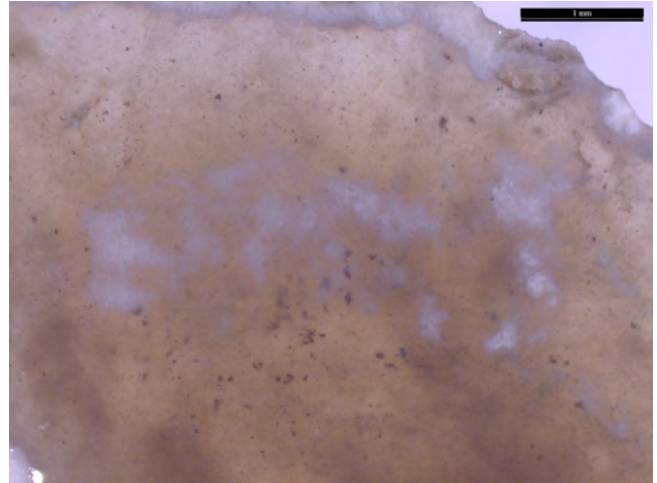


photo n°340 : 301A2. Aspect général, grains opaques irrégulièrement répartis (Peg-5117)

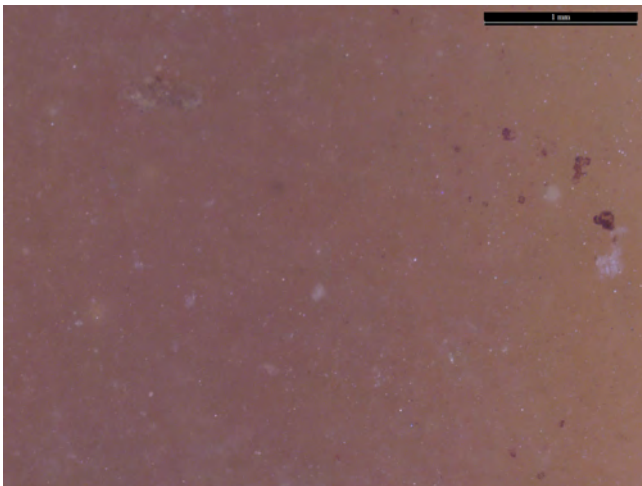


photo n°341 : 301A2. Aspect général, rares éléments figurés discernables (Peg-7115)

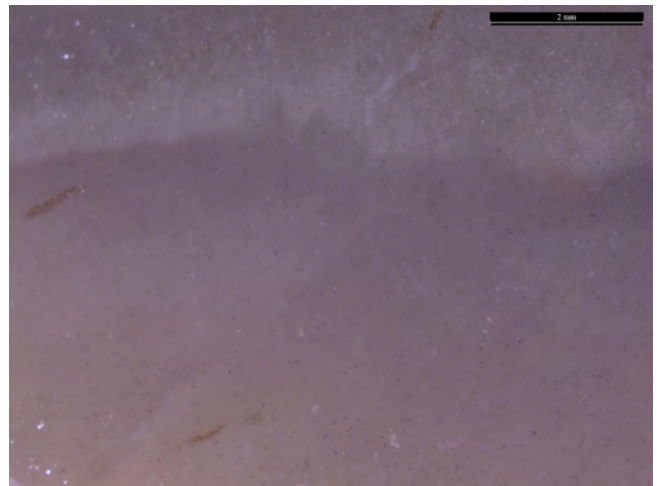


photo n°344 : 301A2. Litage diffus (Peg-7836)

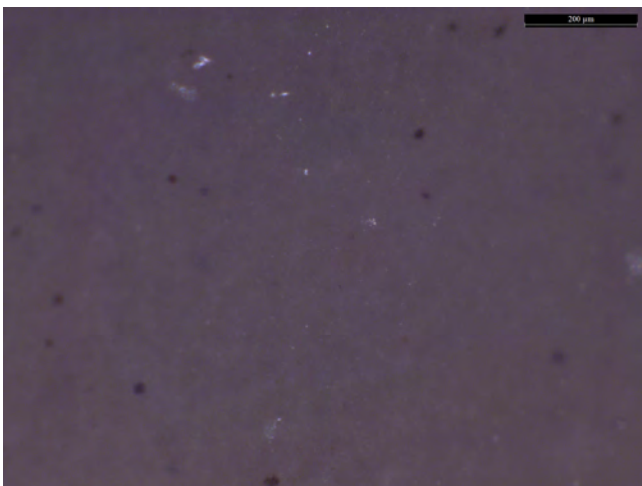


photo n°342 : 301A2. Grains opaques (Peg-7836)

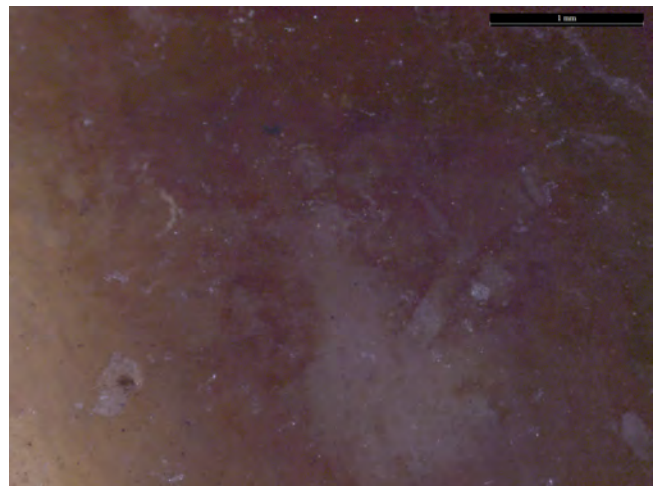


photo n°343 : 301A2. Zone à bioclastes mieux conservés qui restent diffus (Peg-8493)

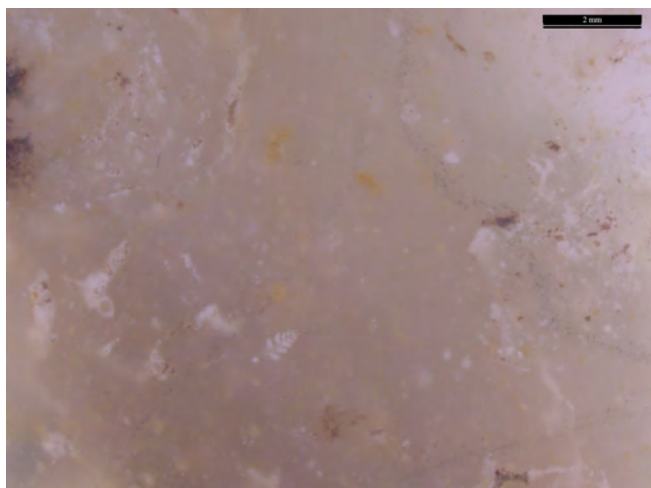


photo n°345 : 301B1. Aspect général (Peg-8455)

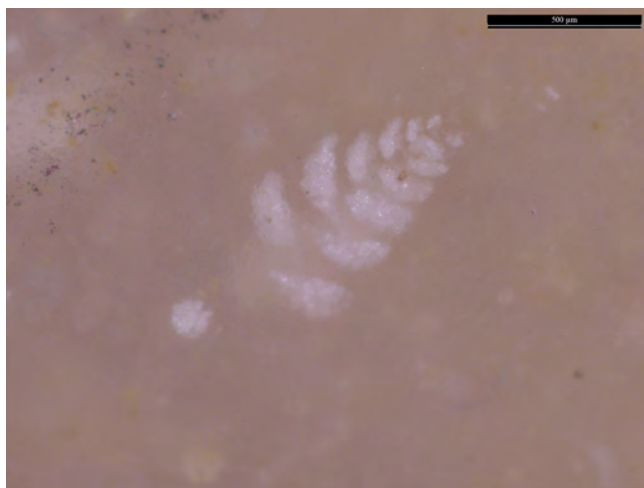


photo n°346 : 301B1. Gastéropode (Peg-8455)

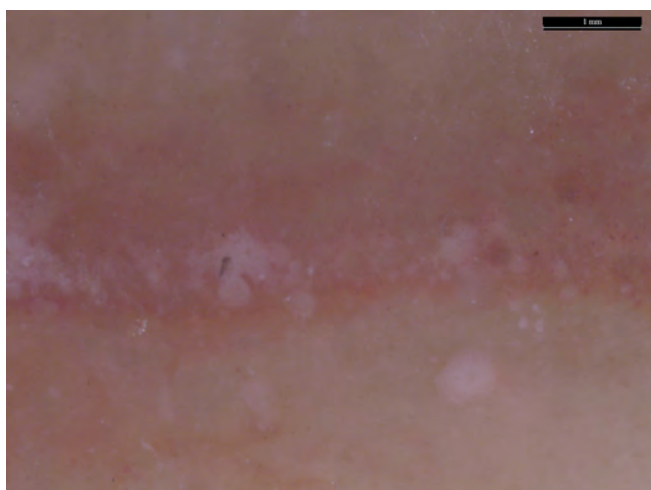


photo n°347 : 301B1. Gravelles (Peg-8882)

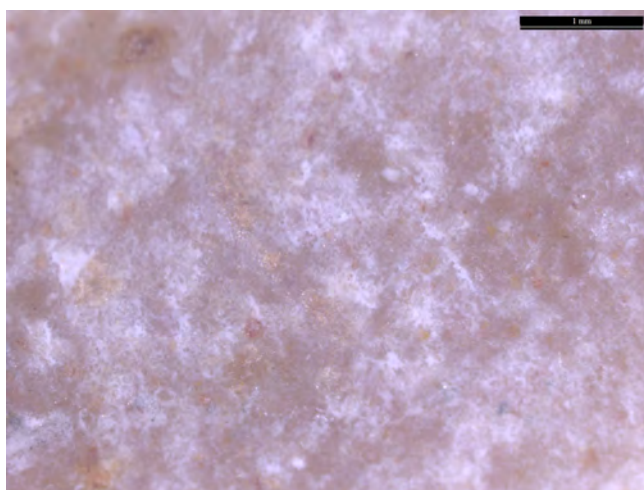


photo n°348 : 301C1. Charophytes très altérés (Peg-8547)

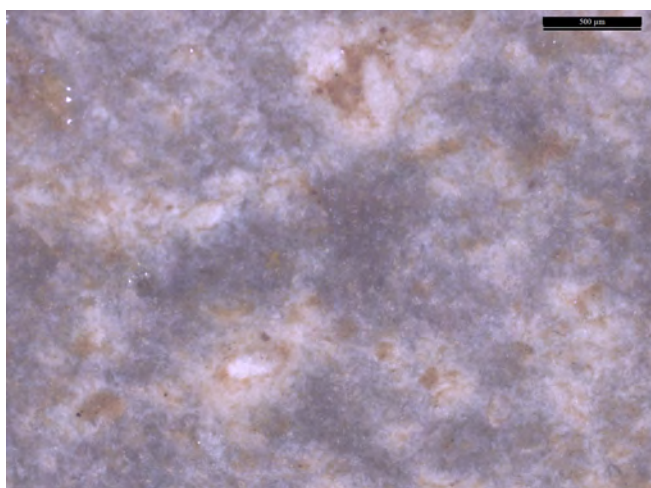


photo n°349 : 301D2. Charophytes en section transversale oblique (Peg11-1045)

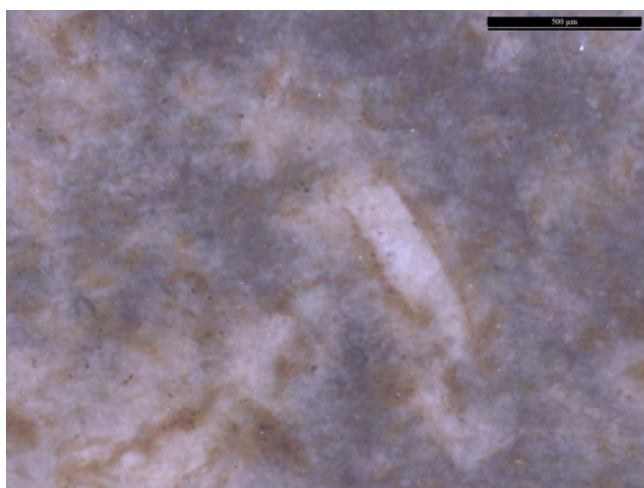


photo n°350 : 301D2. Fragments de tiges de charophytes (Peg11-1045)

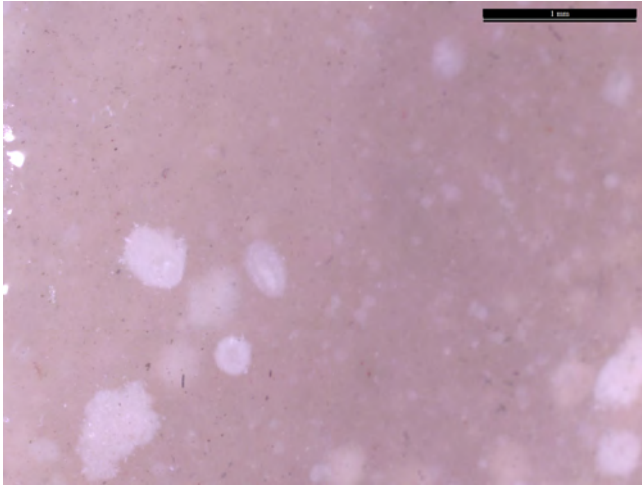


photo n°351 : 301D2. Aspect général (Peg11-1045)

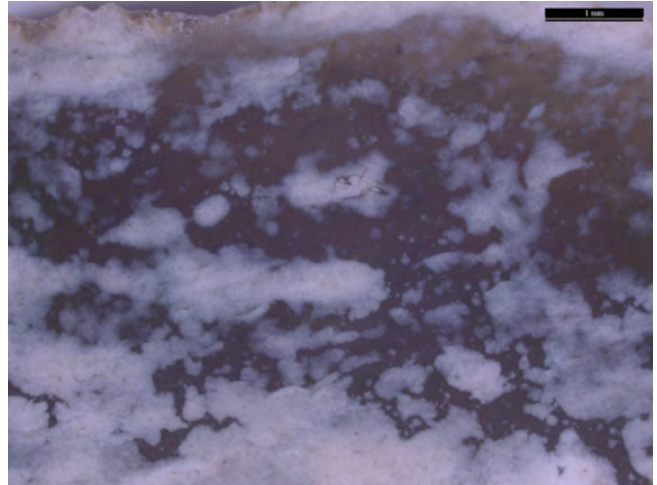


photo n°352 : 301D2. Litage et aspect général (Peg11-1278)

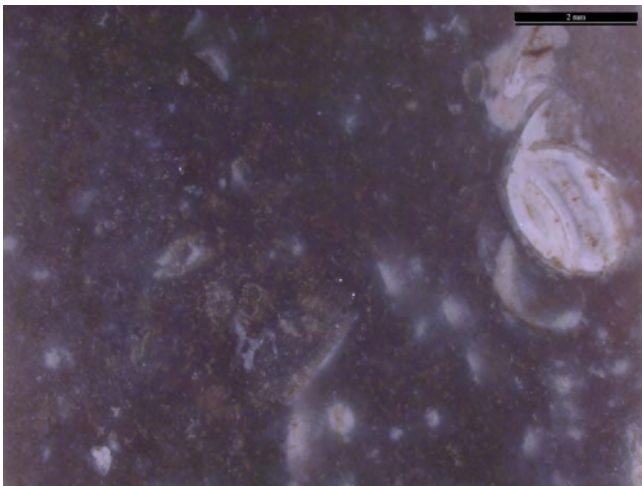


photo n°353 : 301D2. Gastéropode et fragments de tiges de charophytes (Peg-5118)

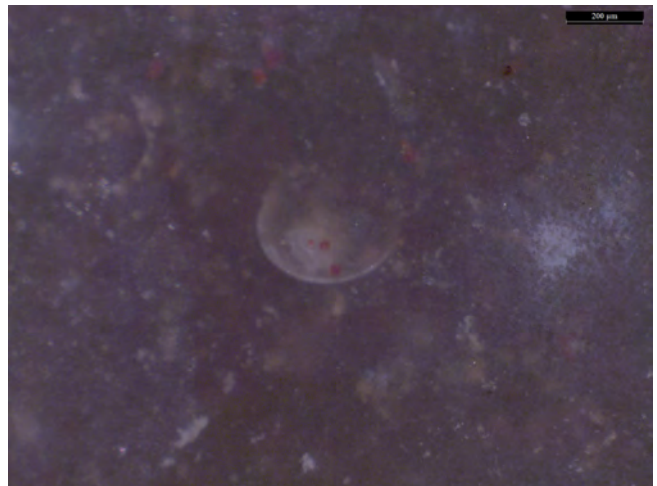


photo n°356 : 301D2. Gastéropode et charophytes (Peg-5118)

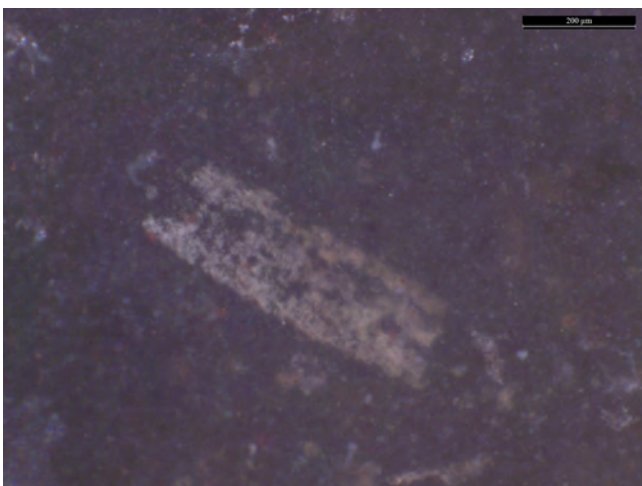


photo n°354 : 301D2. Fragment de tige de charophyte (Peg-7118)



photo n°355 : 301D2. Aspect général (Peg-8070)

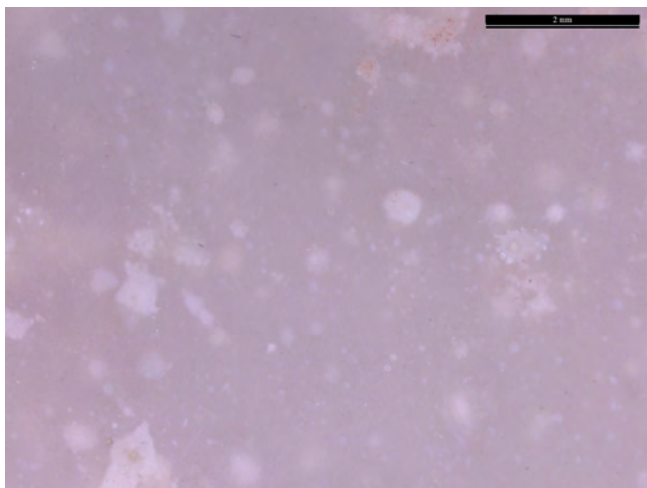


photo n°357 : 302B1. Aspect général, gravelles (Peg11-1100)

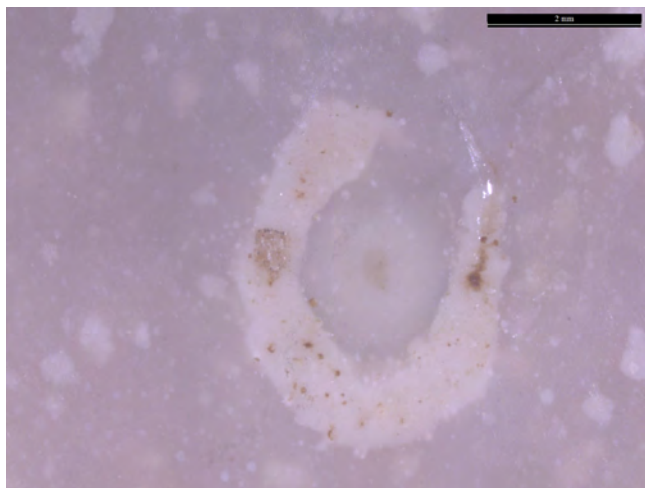


photo n°358 : 302B1. Gravelle (Peg11-1100)

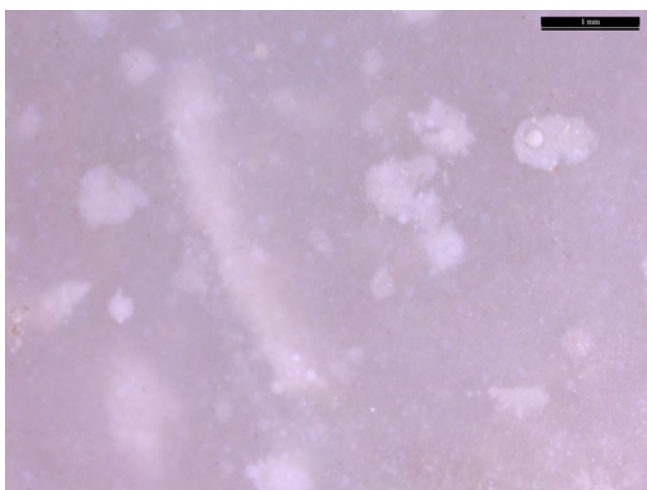


photo n°359 : 302B1. Fragment de bioclaste altéré et gravelles (Peg11-1100)

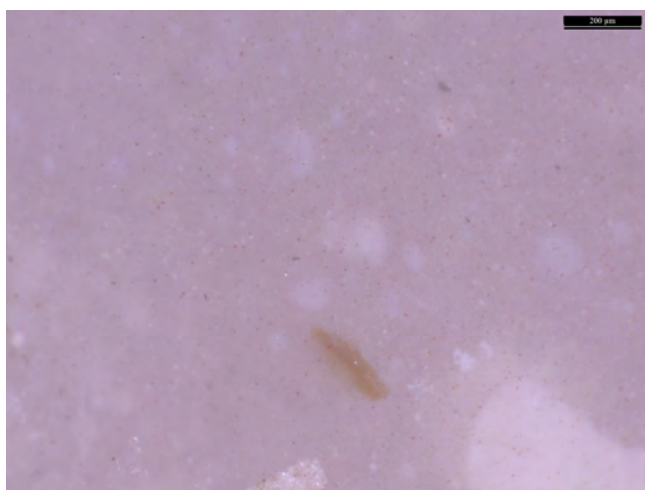


photo n°360 : 302B1. Amas de matière organique (Peg11-1100)

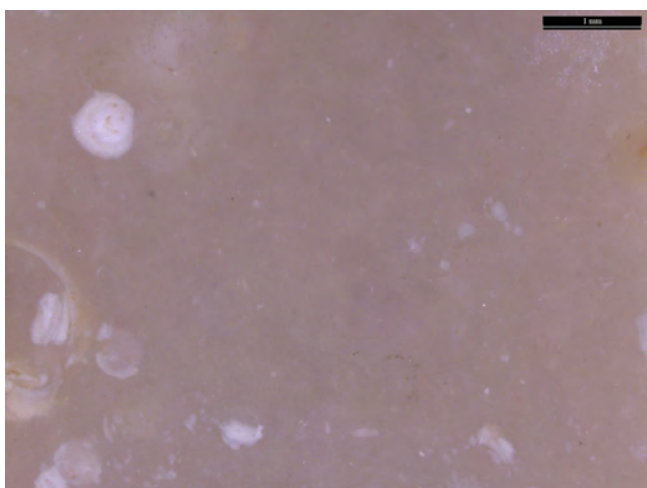


photo n°361 : 302B1. Gravelles et bioclastes (Peg11-1100)

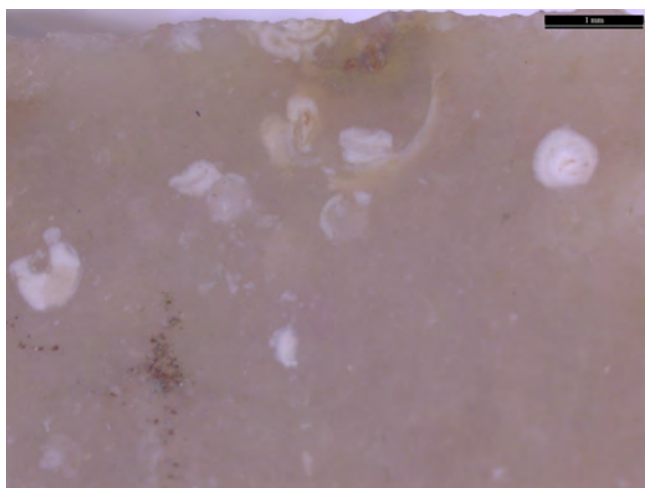


photo n°362 : 302B1. Gravelles et bioclastes (Peg11-1100)

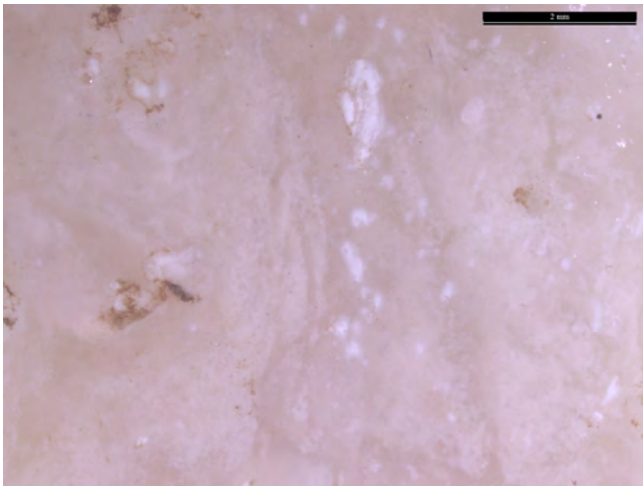


photo n°363 : 303A1. *Aspect général (Peg-5195)*

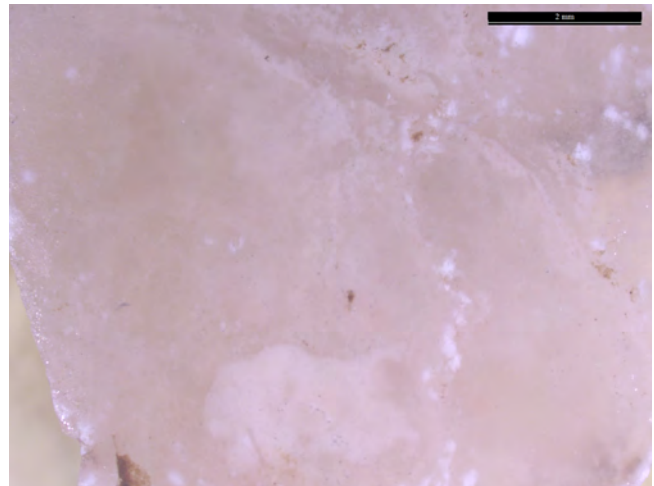


photo n°364 : 303A1. *Aspect général (Peg-5195)*

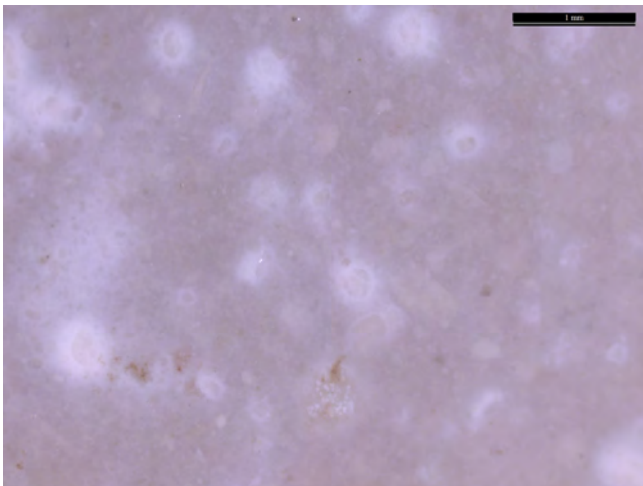


photo n°365 : 303A1. *Gravelles et bioclastes altérés (Peg-6356)*

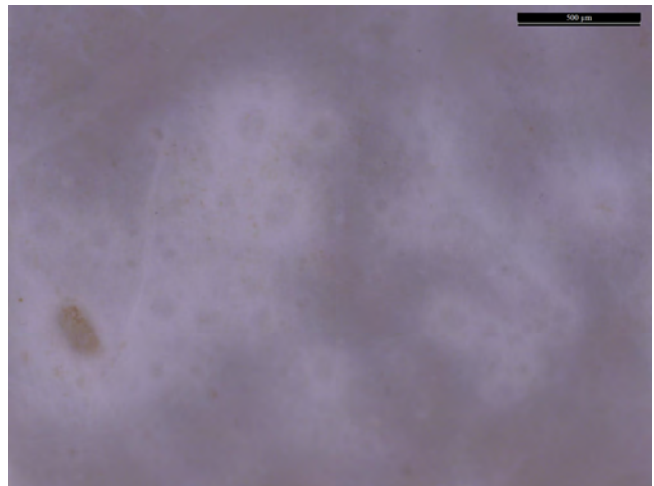


photo n°368 : 303A1. *Éléments figurés altérés (Peg-6378)*

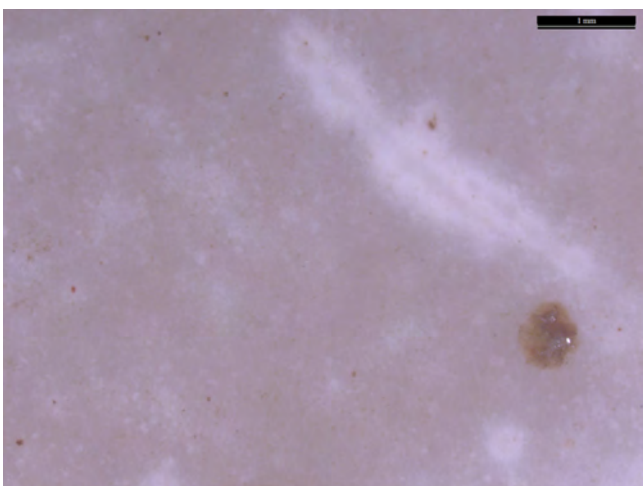


photo n°366 : 303A1. *Éléments figurés altérés (Peg-8886)*

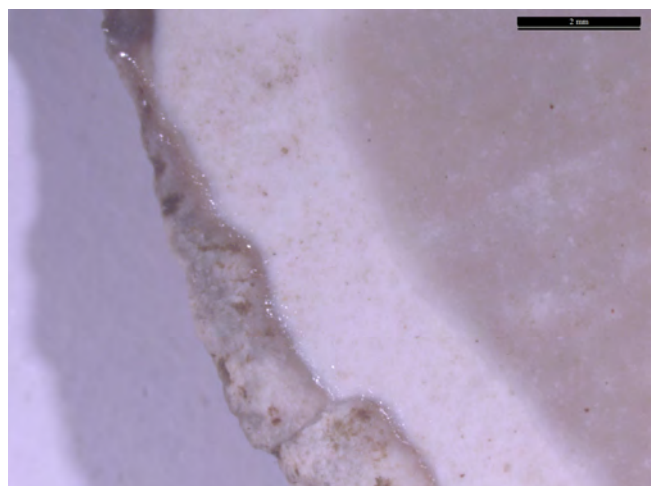


photo n°367 : 303A1. *Zonation sous-corticale (Peg-8886)*

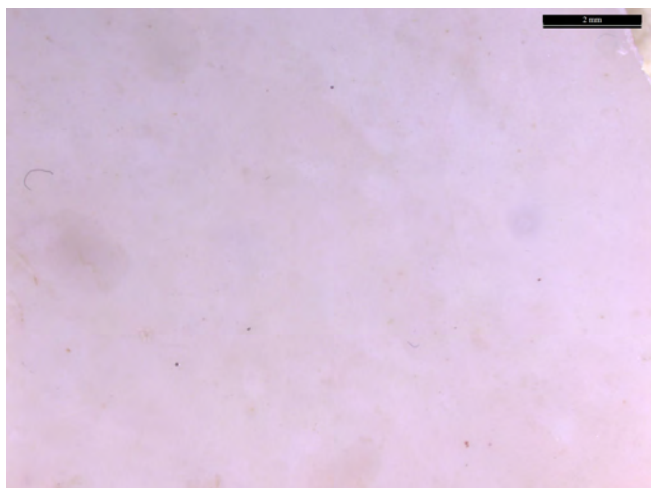


photo n°369 : 303A2. Aspect général (Peg-5782)

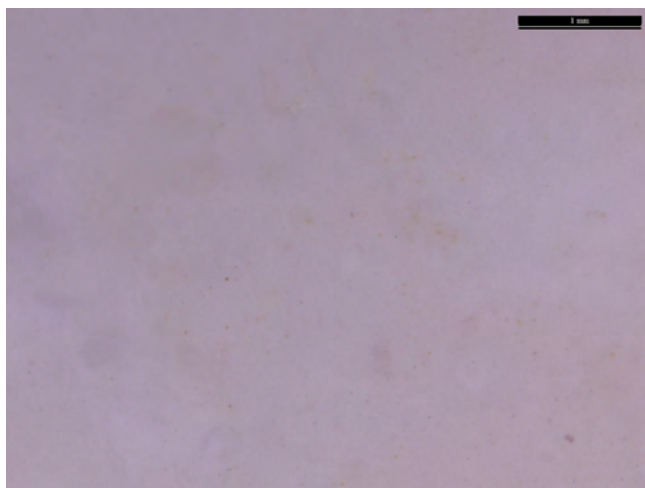


photo n°370 : 303A2. Aspect général (Peg-5782)

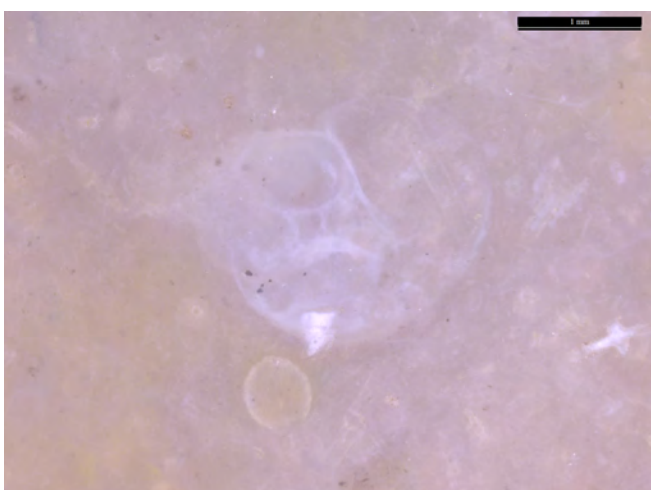


photo n°371 : 303B1. Gastéropode et gyrogonite (Peg11-0597)

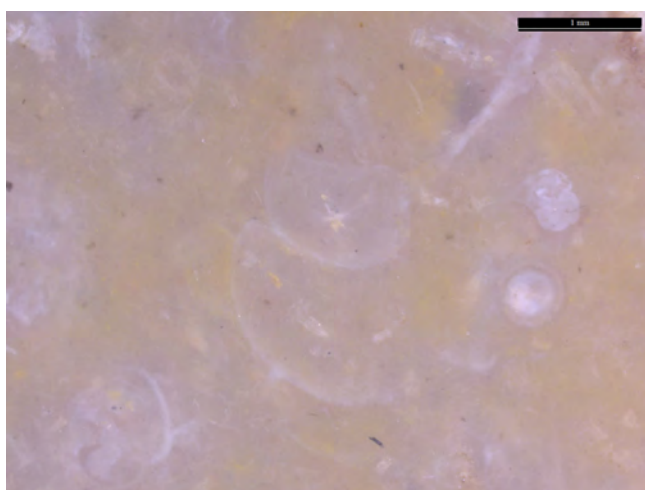


photo n°372 : 303B1. Gastéropodes et gyrogonites (Peg11-0597)



photo n°373 : 303B1. Aspect général (Peg11-0597)

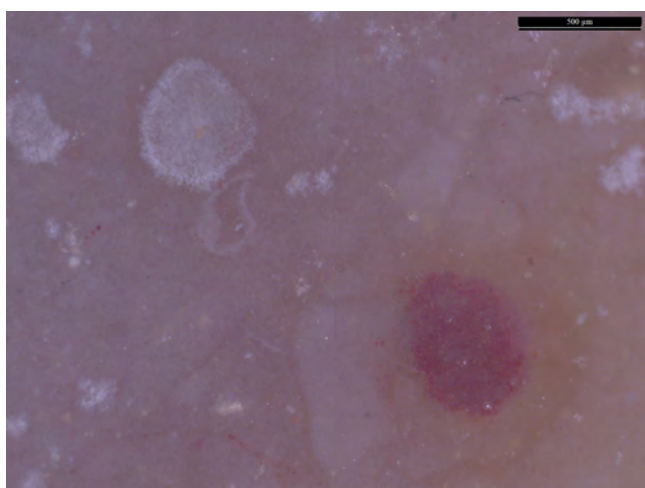


photo n°374 : 306B1. Gravelles (Peg11-0370)

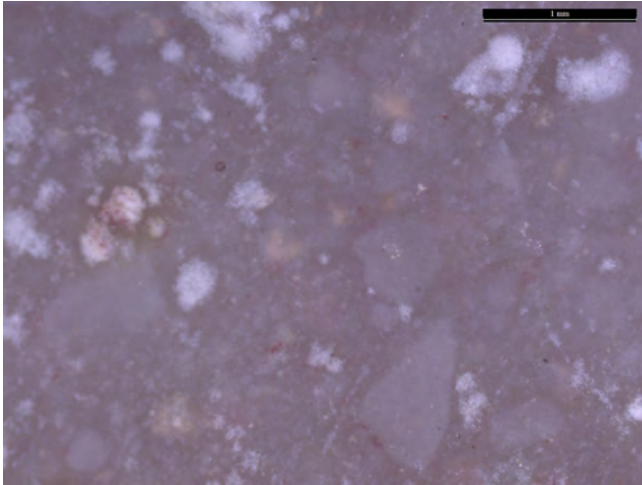


photo n°375 : 306B1. *Intraclastes* (Peg11-0370)

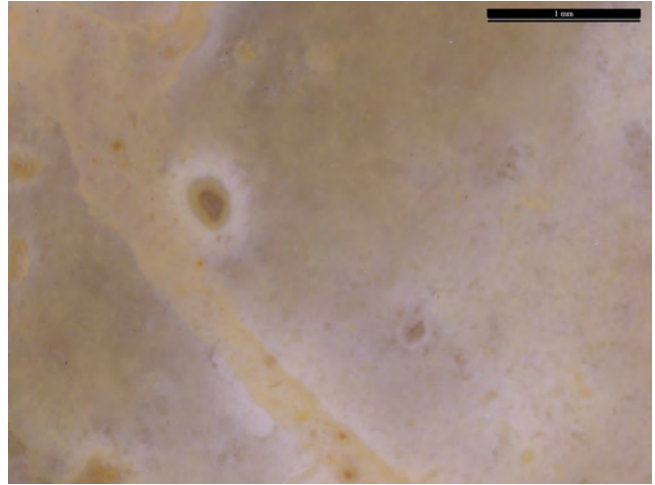


photo n°376 : 306B1. *Gravelle et fracture recristallisée* (Peg11-0756)

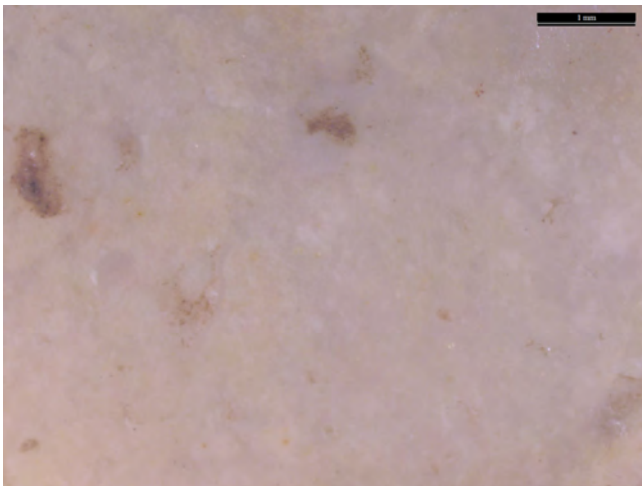


photo n°377 : 306B1. *Aspect général* (Peg11-1232)

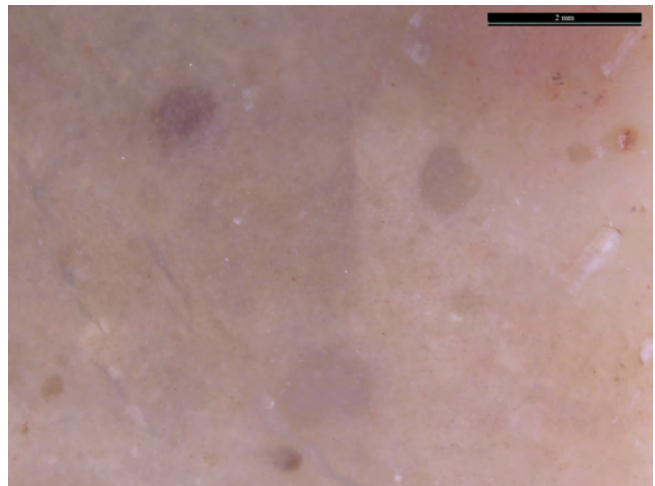


photo n°380 : 306B1. *Gravelle* (Peg-5179)

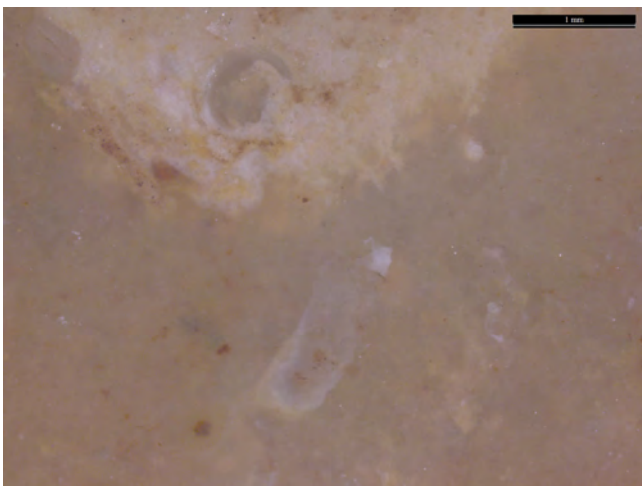


photo n°378 : 306B1. *Gyrogonite et ostracode* (Peg-5179)

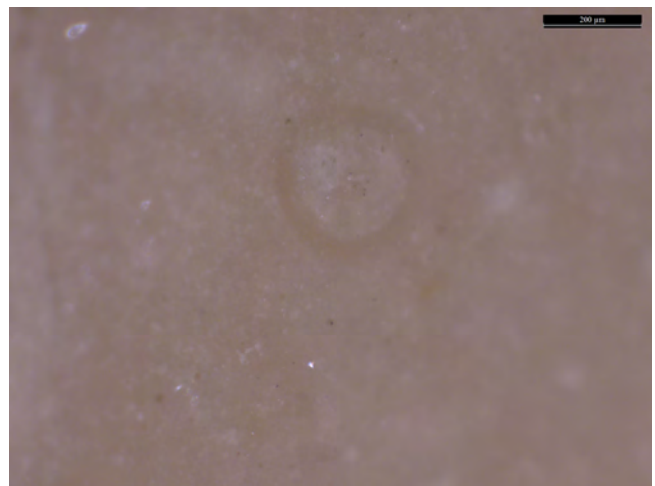


photo n°379 : 306B1. *Gyrogonite* (Peg-5180)

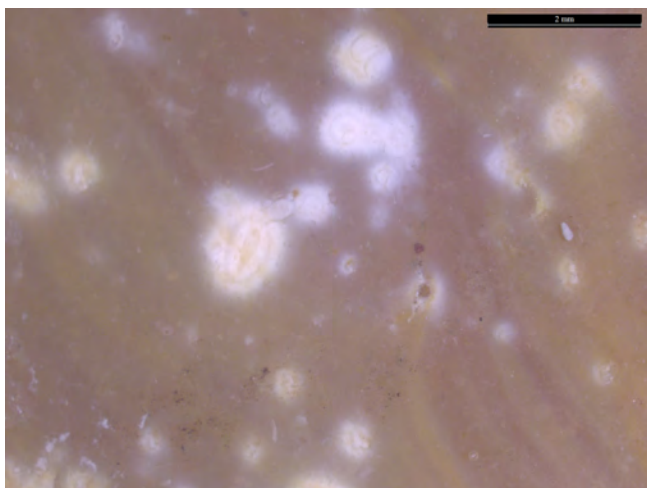


photo n°381 : 306B1. Gyrogonites et ostracodes (Peg-5184)

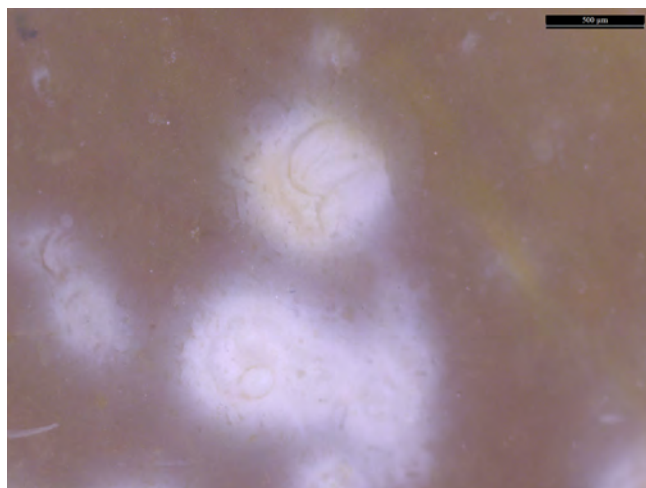


photo n°382 : 306B1. Gyrogonites et ostracodes (Peg-5184)

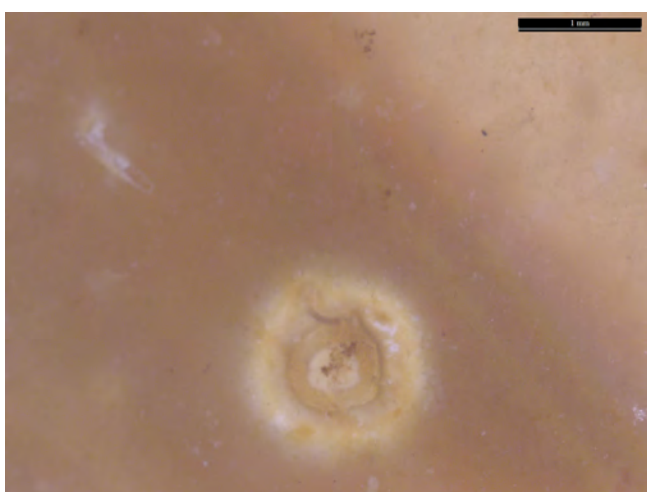


photo n°383 : 306B1. Gyrogonite (Peg-5184)

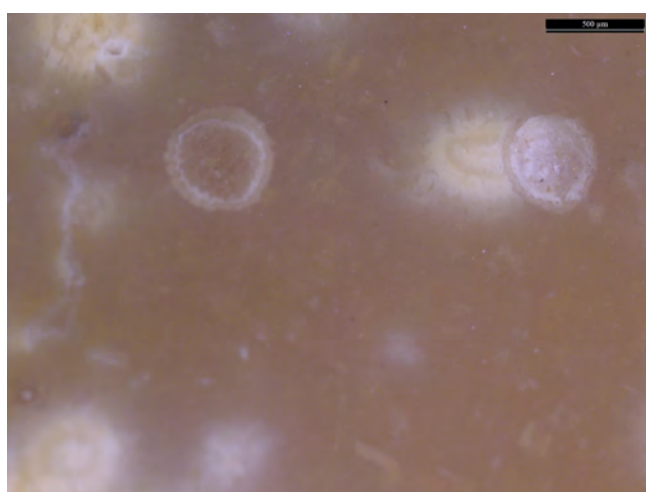


photo n°384 : 306B1. Gyrogonites (Peg-5184)

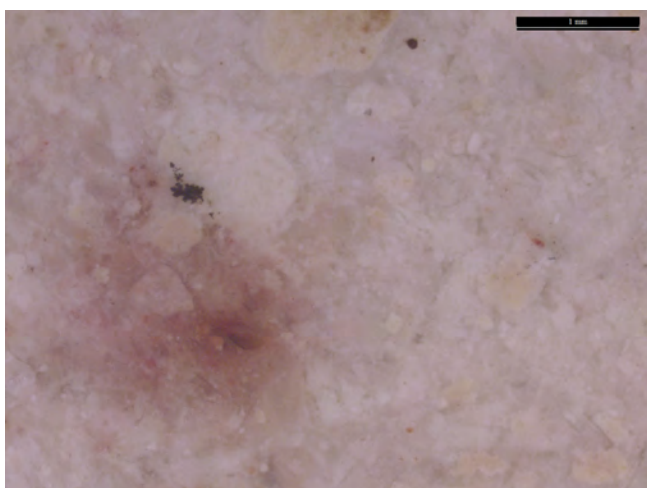


photo n°385 : 306B1. Zone gravelleuse (Peg-8457)

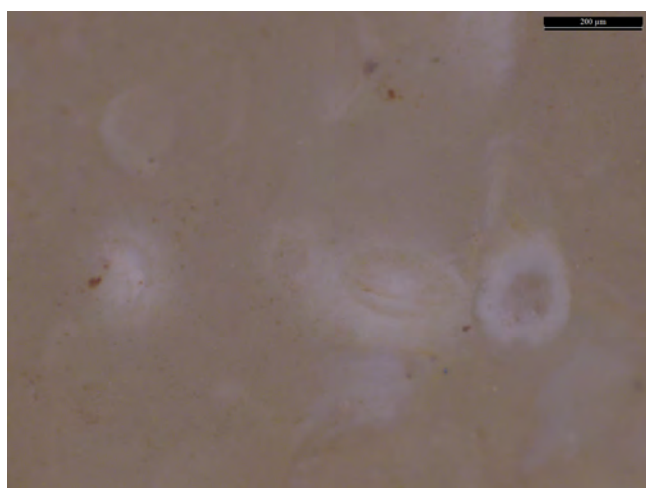


photo n°386 : 306B1. Ostracodes (Peg-8971)

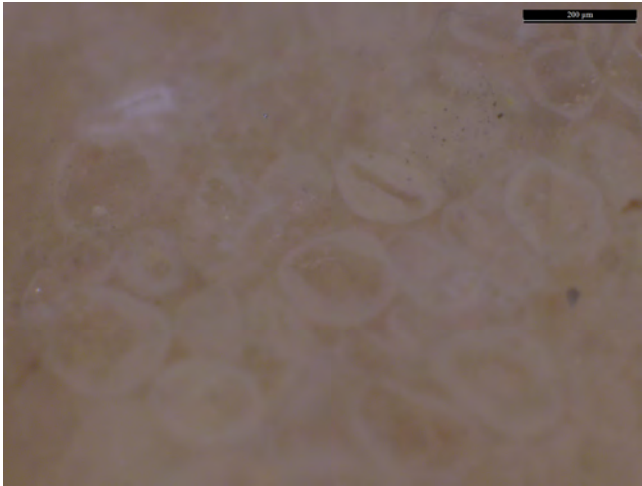


photo n°387 : 306B1. *Ostracodes* (Peg-9021)

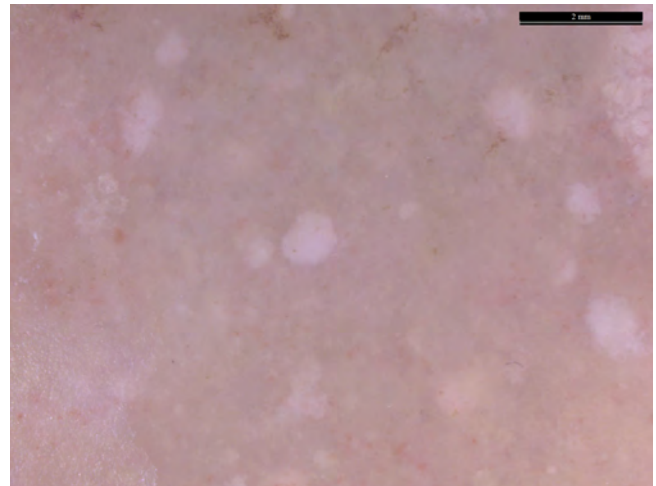


photo n°388 : 308A2. *Aspect général, gravelles* (Peg11-0428)

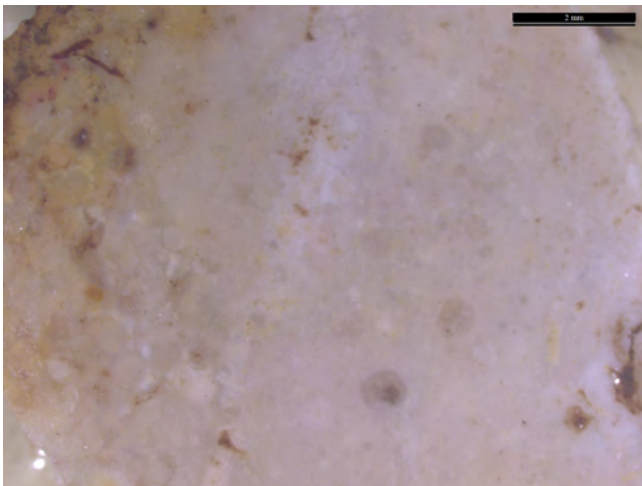


photo n°389 : 308A2. *Aspect général, gravelles* (Peg-6361)

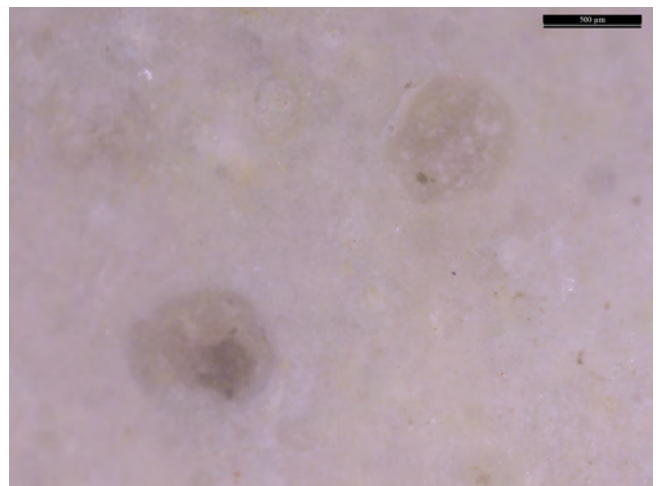


photo n°392 : 308A2. *Détail sur deux gravelles* (Peg-6361)

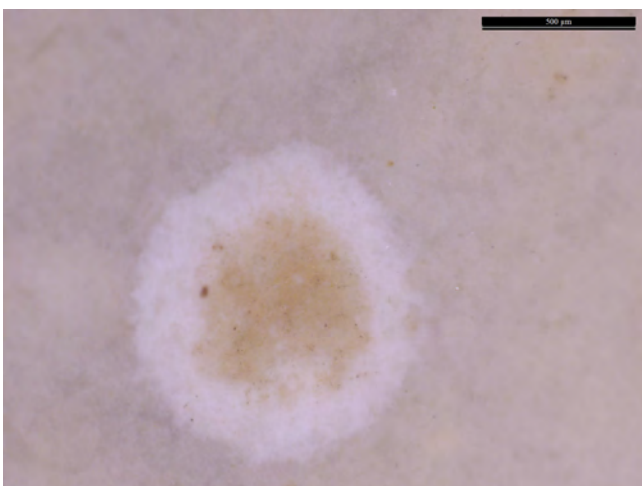


photo n°390 : 308A2. *Gravelle, probable gyrogonite altérée* (Peg-6738)

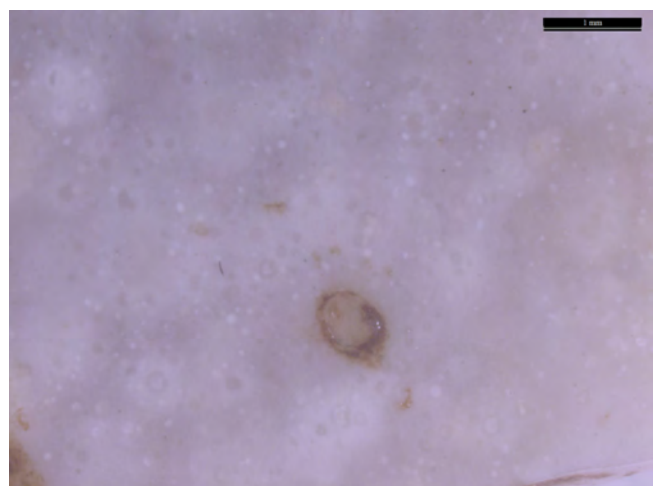


photo n°391 : 308B2. *Gyrogonite, fond de gravelles de granulométrie fine* (Peg11-0836)

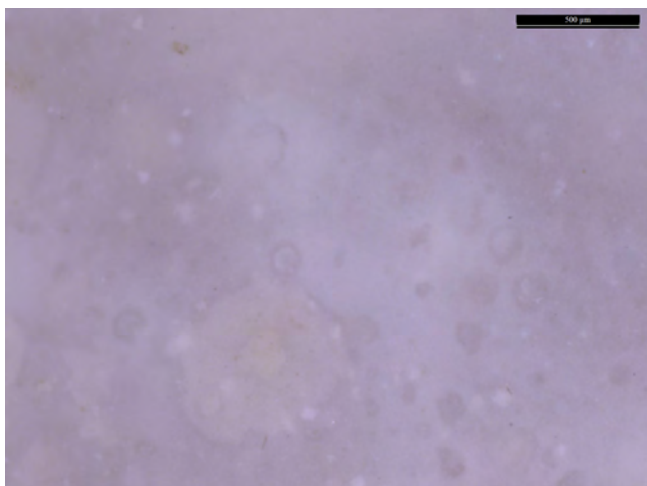


photo n°393 : 308B2. Gyronites et ostracodes (Peg11-0836)

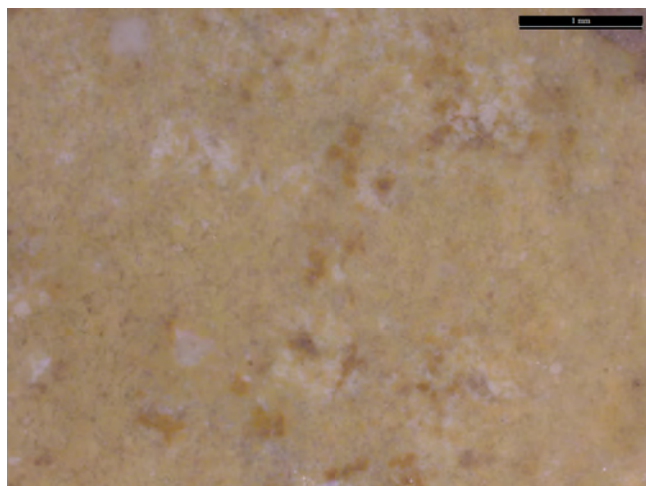


photo n°394 : 309A1. Aspect général (Peg11-1300)

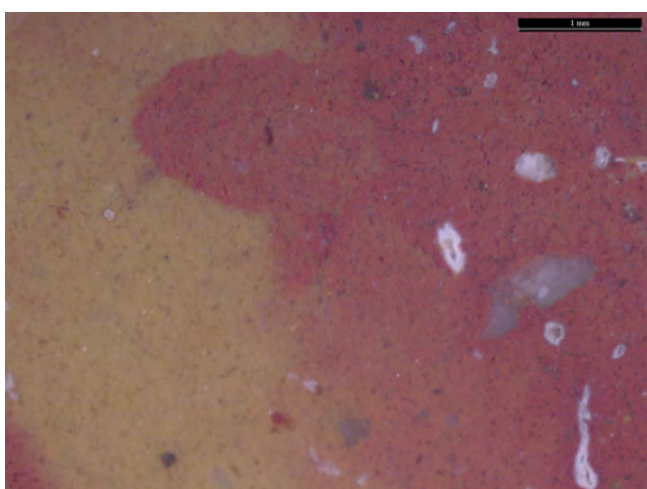


photo n°395 : 309A1. Aspect général (Peg-5087)

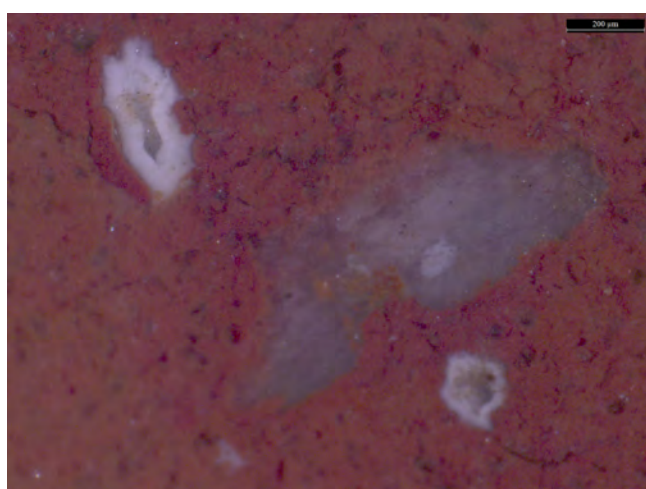


photo n°396 : 309A1. Aspect général (Peg-5087)

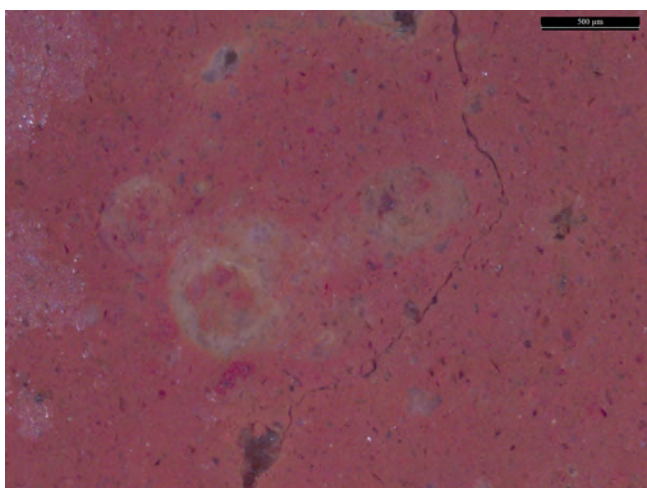


photo n°397 : 309A1. Aspect général (Peg-8970)

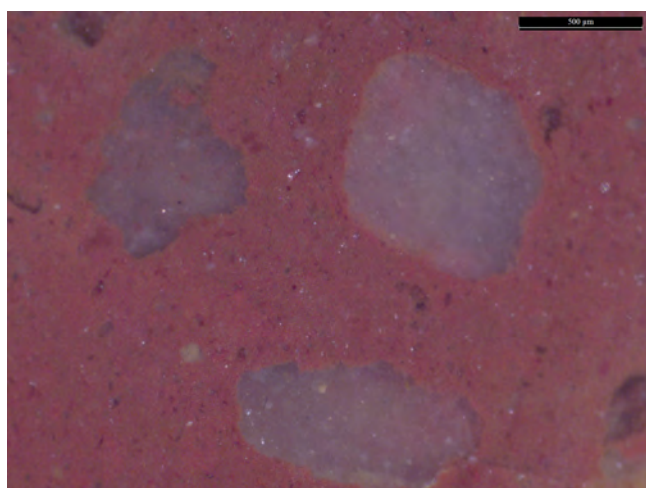


photo n°398 : 309A1. Grains de quartz roulés (Peg-8970)



photo n°399 : 311A1. *Aspect général* (Peg11-0636)

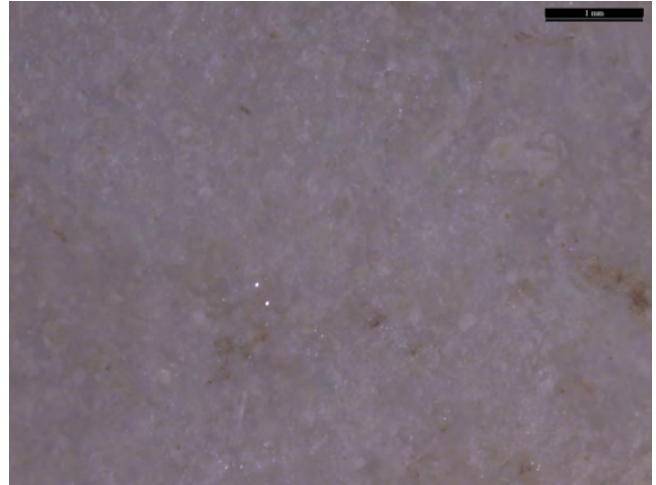


photo n°400 : 311A1. *Aspect général* (Peg-5052)

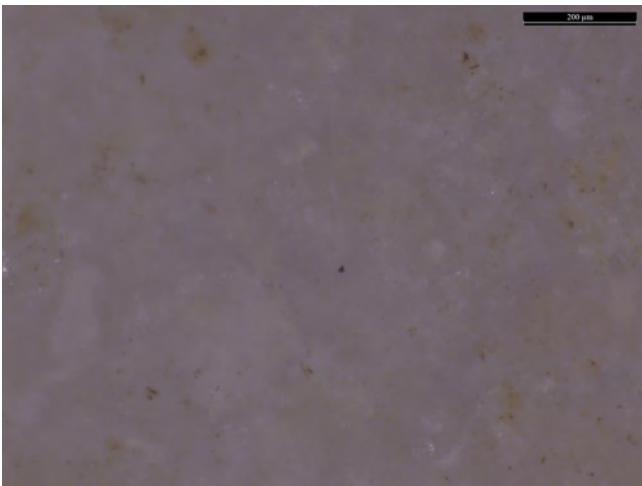


photo n°401 : 311A1. *Aspect général* (Peg-5052)

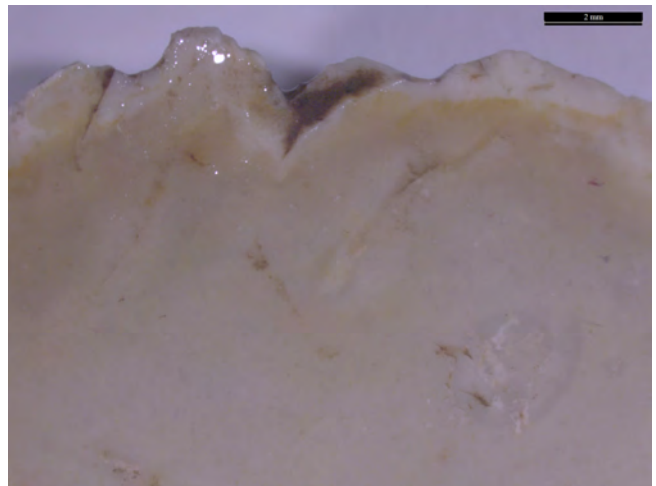


photo n°404 : 311A1. *Aspect sous-cortical* (Peg-5176)

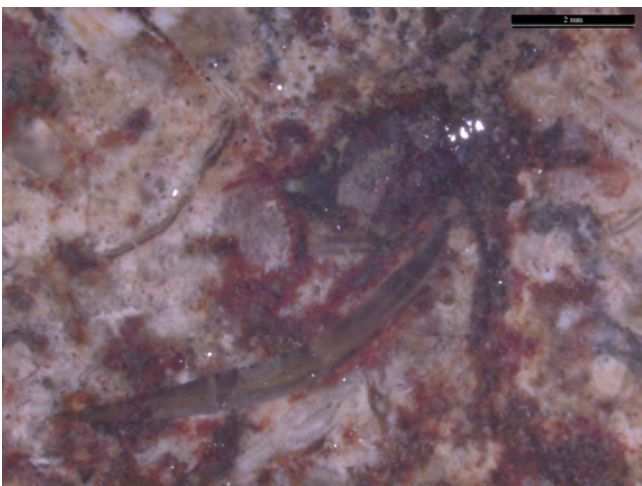


photo n°402 : 403A1. *Bioclastes* (Peg-5120)

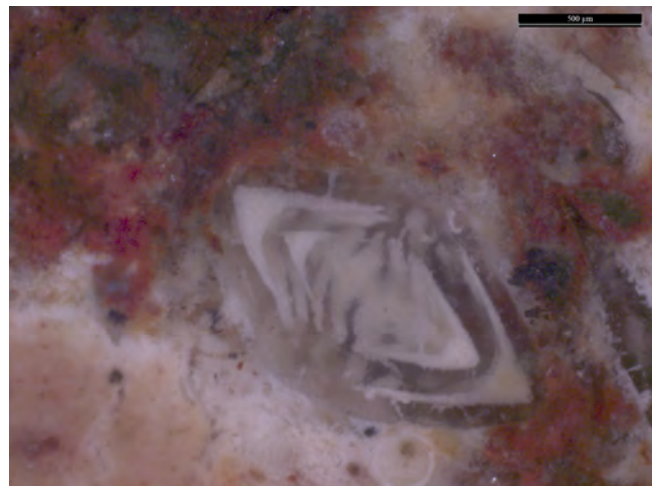


photo n°403 : 403A1. *Foraminifère en section longitudinale* (Peg-5120)

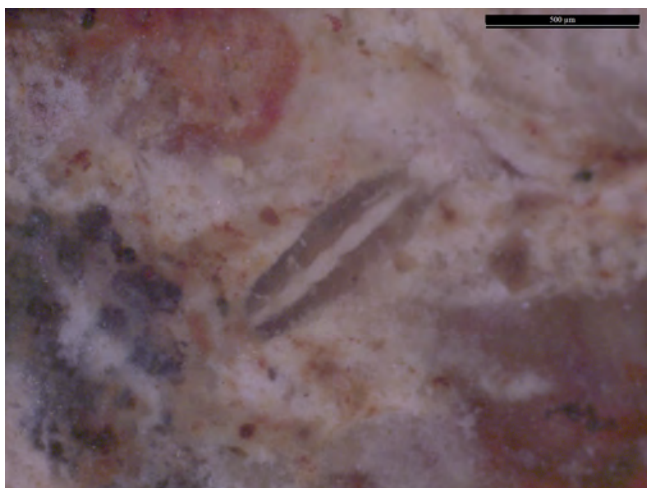


photo n°405 : 403A1. Bioclastes (Peg-5120)

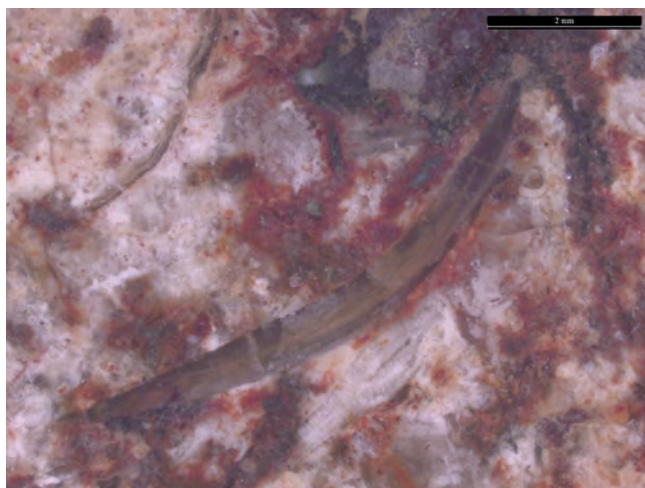


photo n°406 : 403A1. Bioclastes (Peg-5120)

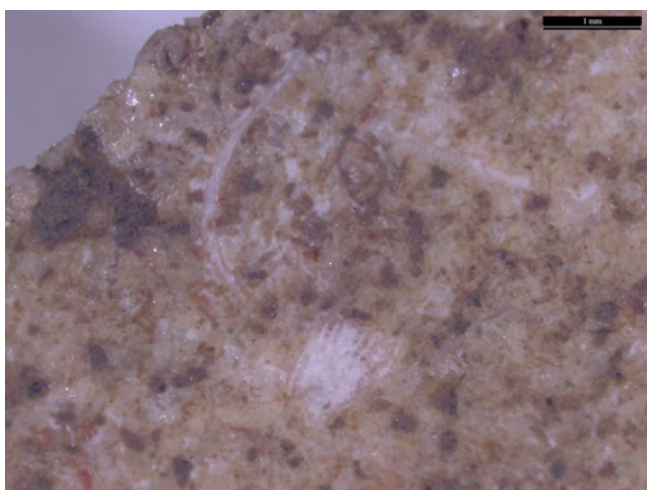


photo n°407 : 403A1. Bioclastes (Peg-7039)

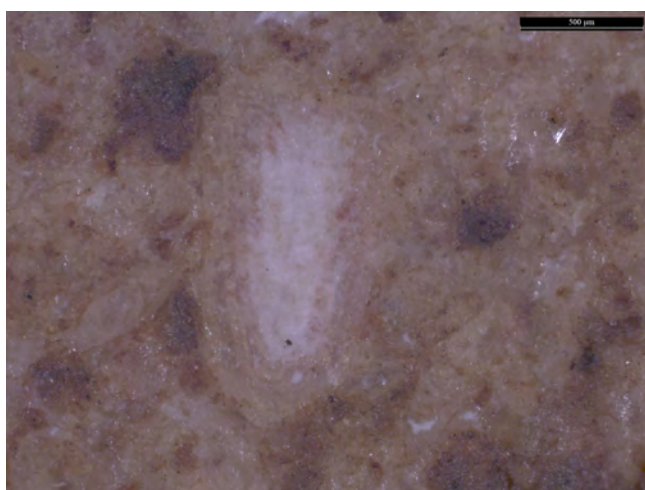


photo n°408 : 403A1. Bioclaste (Peg-7039)

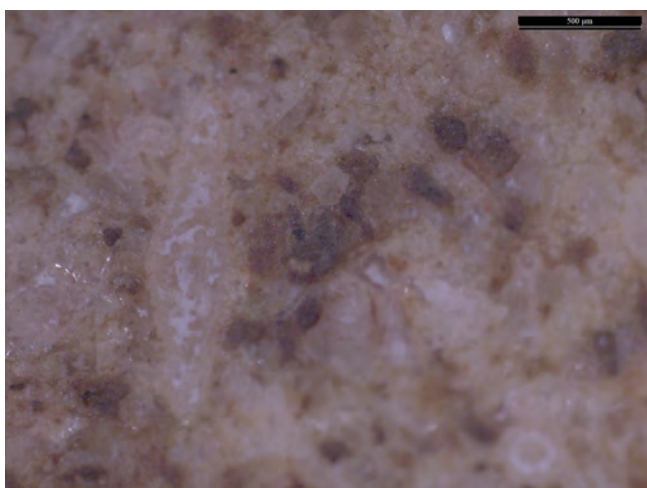


photo n°409 : 403A1. Foraminifère (Peg-7039)

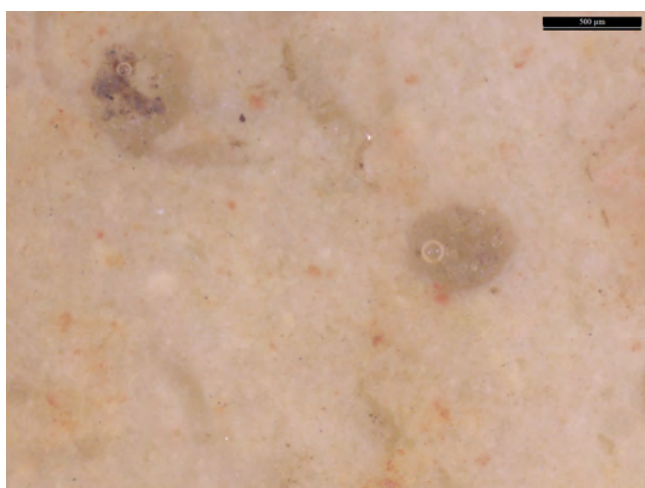


photo n°410 : 403A2. Aspect général, gravelles (Peg11-0271)

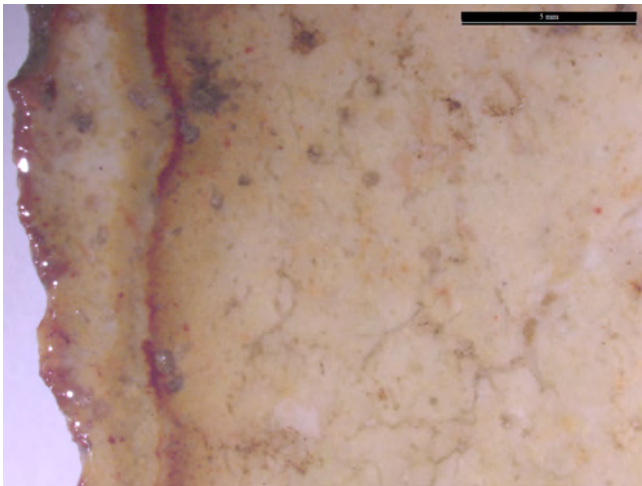


photo n°411 : 403A2. Aspect général, zonation sous-corticale (Peg11-0271)

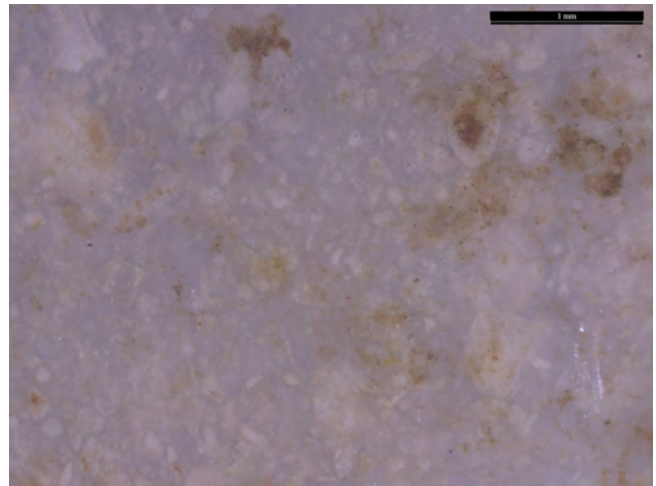


photo n°412 : 403A2. Aspect général (Peg-5198)

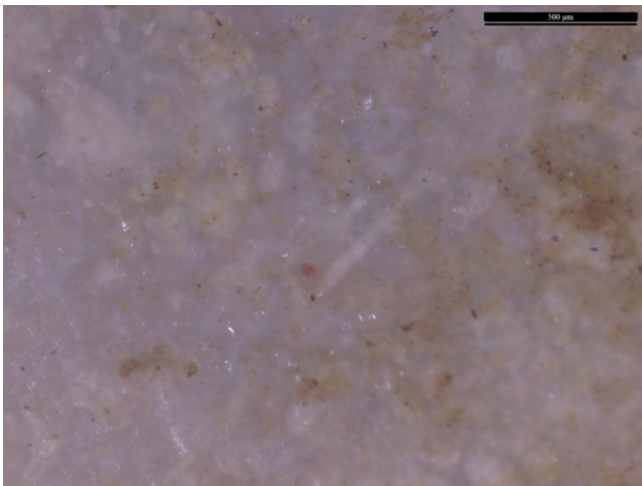


photo n°413 : 403A2. Aspect général (Peg-5198)

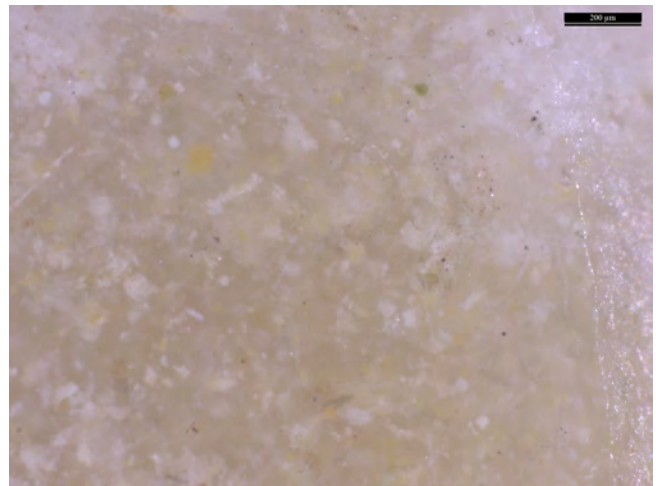


photo n°416 : 403A2. Aspect général (Peg-9222)

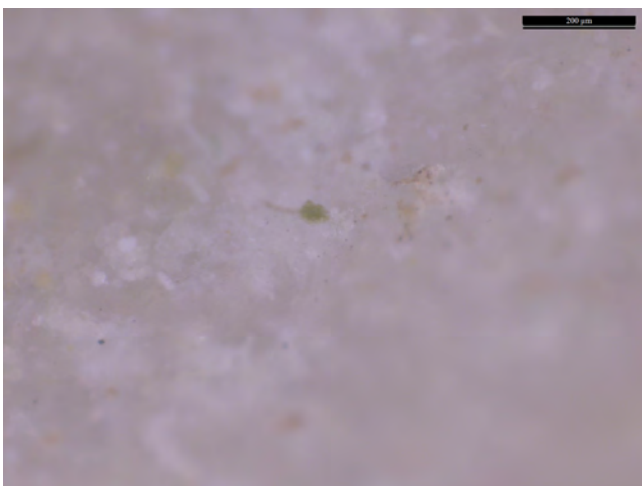


photo n°414 : 403A2. Détail sur un grain de Glauconie (Peg-9222)

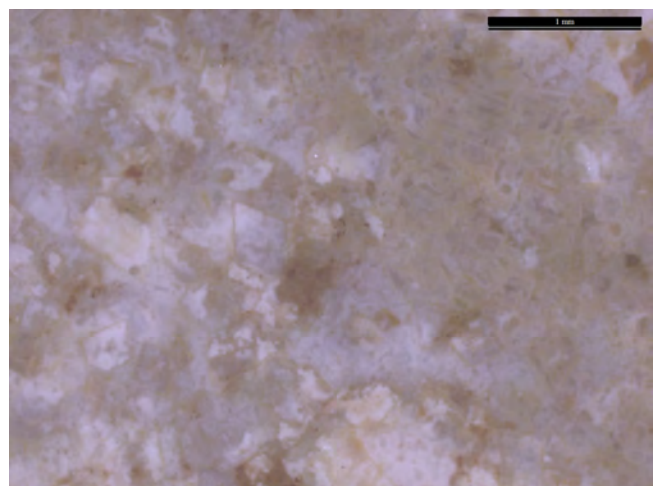


photo n°415 : 403A3. Arrangement serré de grains anguleux (Peg11-0870)

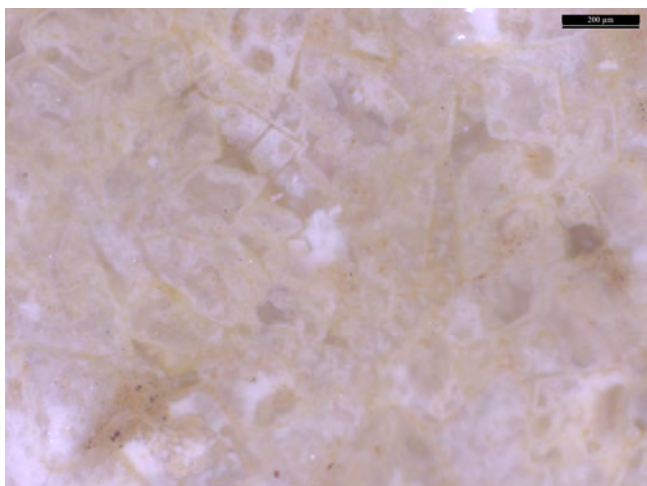


photo n°417 : 403A3. Arrangement serré de grains anguleux (Peg11-0870)

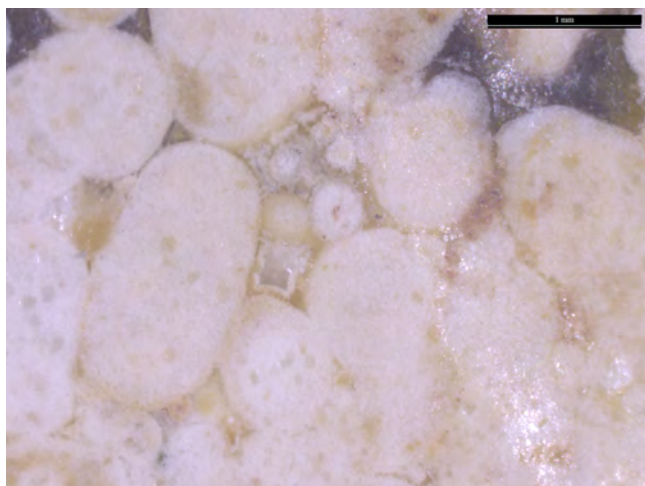


photo n°418 : 403B1. Oolithes (Peg11-0179)

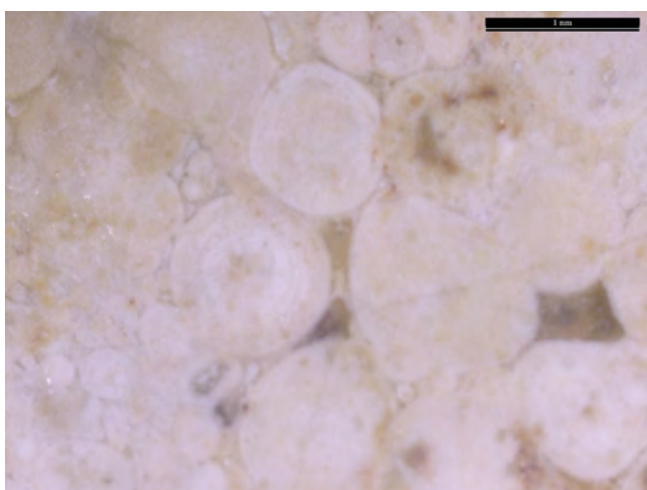


photo n°419 : 403B1. Oolithes (Peg11-0179)

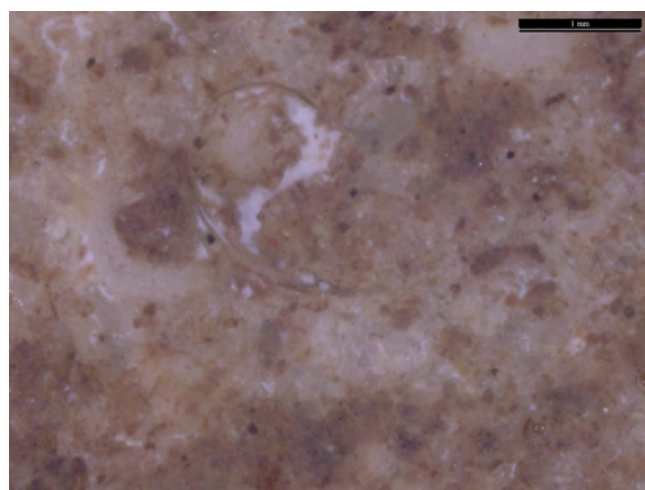


photo n°420 : 403B1. Gastéropode (Peg11-0245)

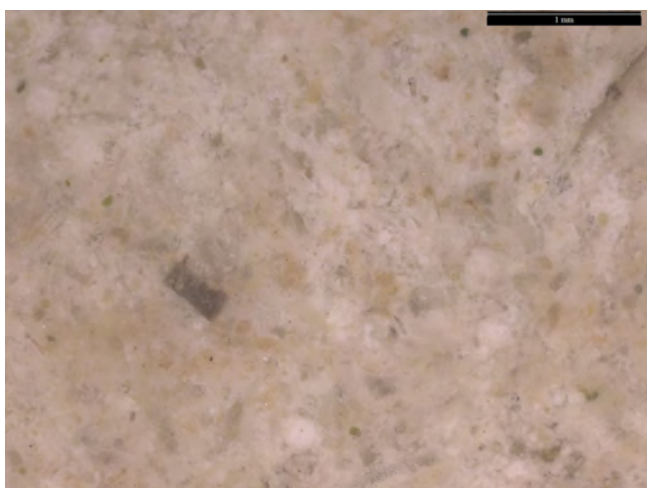


photo n°421 : 403B1. Aspect général (Peg-7053)

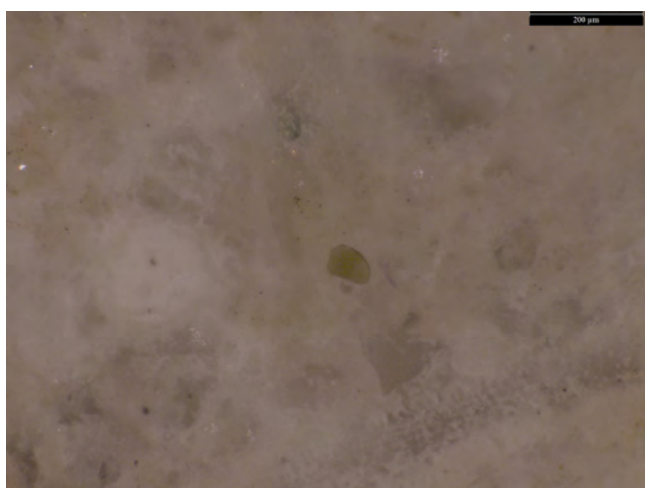


photo n°422 : 403B1. Grain de Glauconie (Peg-7053)

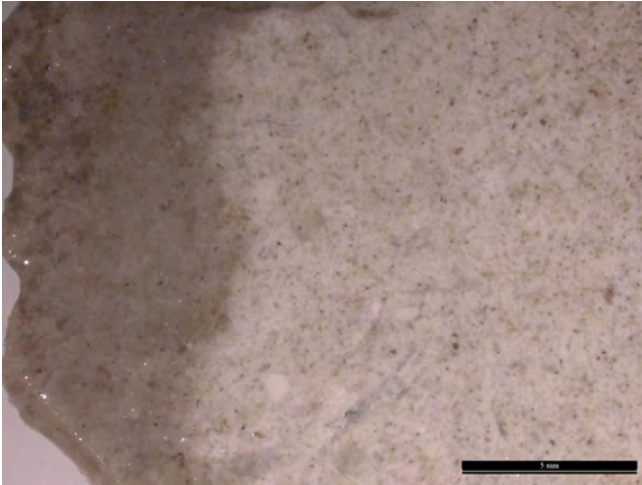


photo n°423 : 403B1. *Aspect général (Peg-8456)*

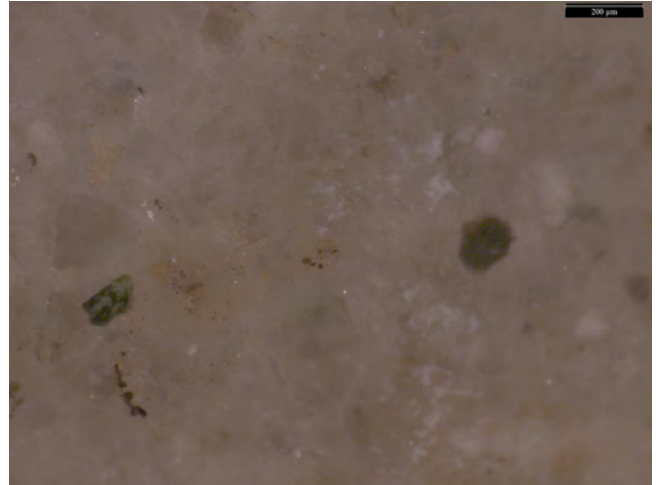


photo n°424 : 403B1. *Opaques (Peg-8456)*

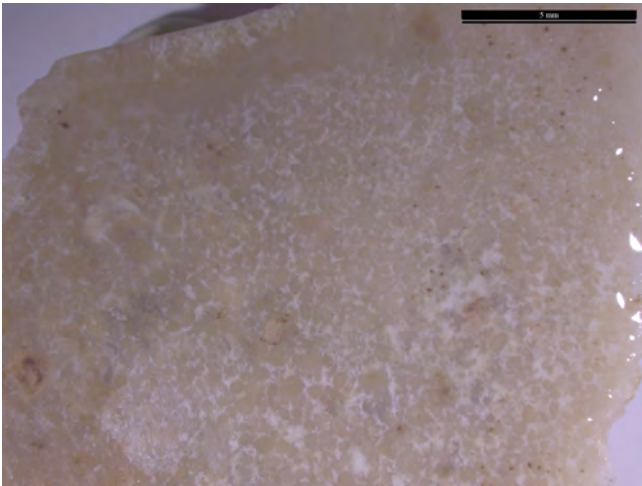


photo n°425 : 404A1. *Aspect général (Peg-5785)*

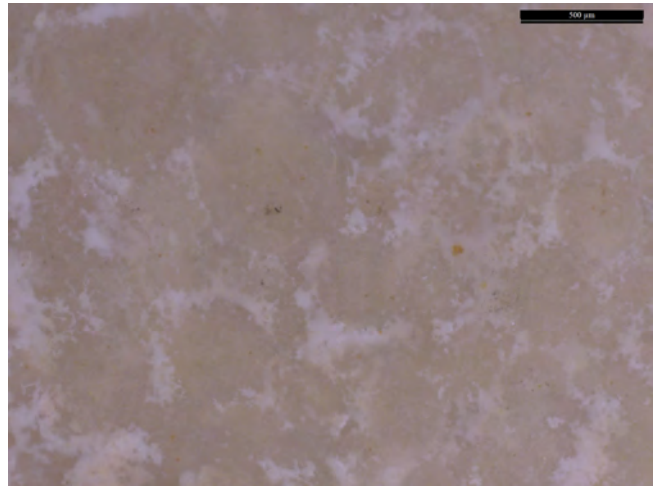


photo n°428 : 404A1. *Aspect général (Peg-5785)*

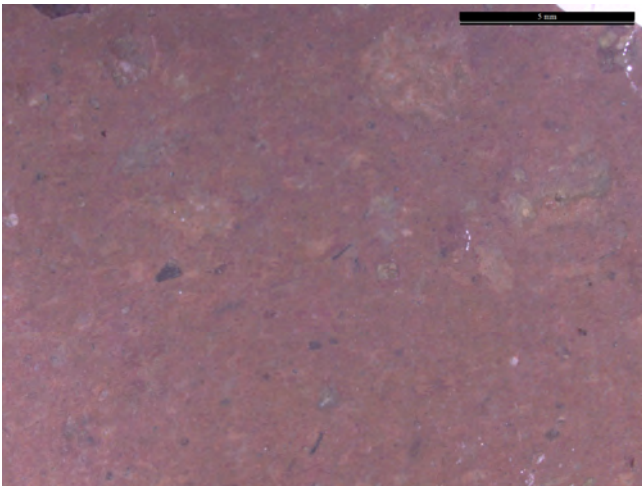


photo n°426 : 405A. *Aspect général (Peg-5112)*

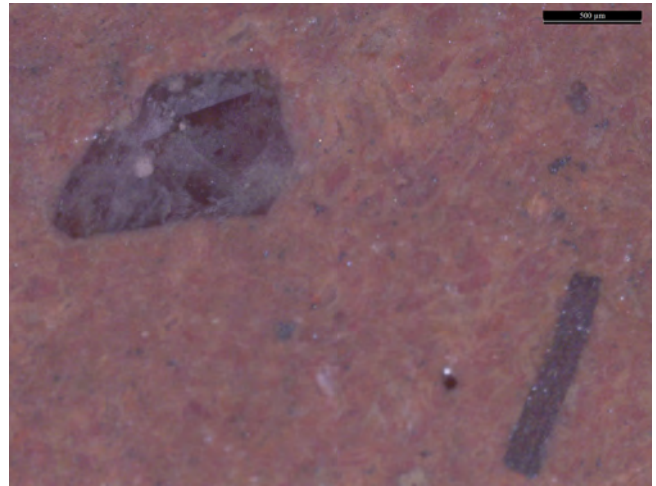


photo n°427 : 405A. *Phénocristaux (Peg-5112)*

abri Pié Lombard

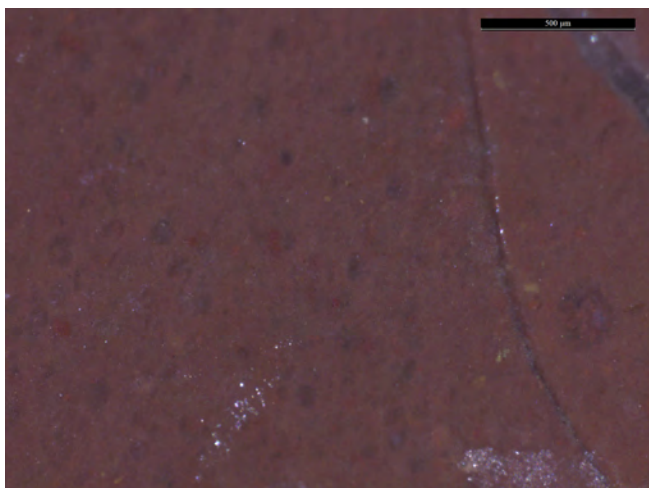


photo n°429 : 101B1. Aspect général (PL-nr017)

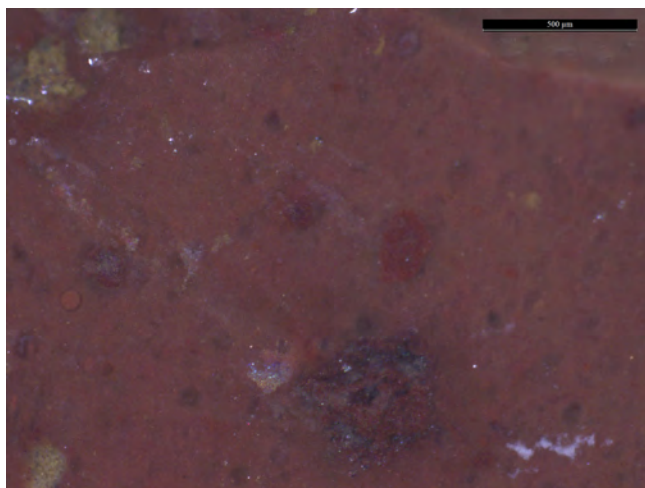


photo n°430 : 101B1. Aspect général (PL-nr017)

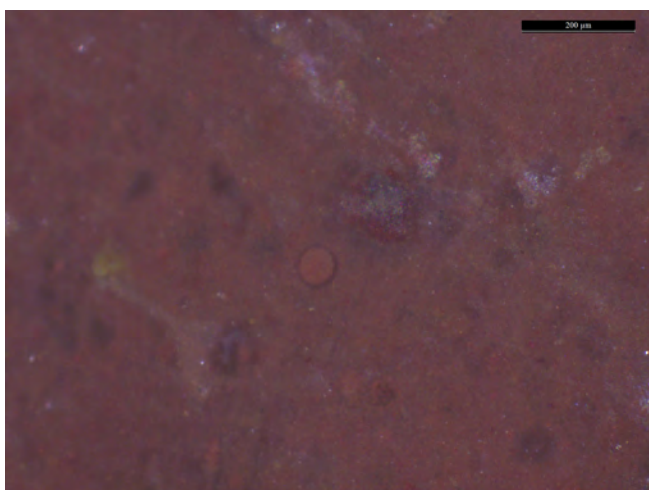


photo n°431 : 101B1. Radiolaire (PL-nr017)

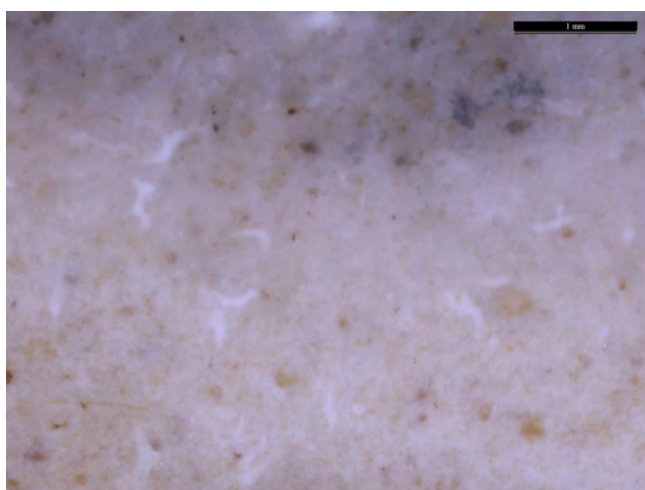


photo n°432 : 201A. Aspect général (PL-0188)

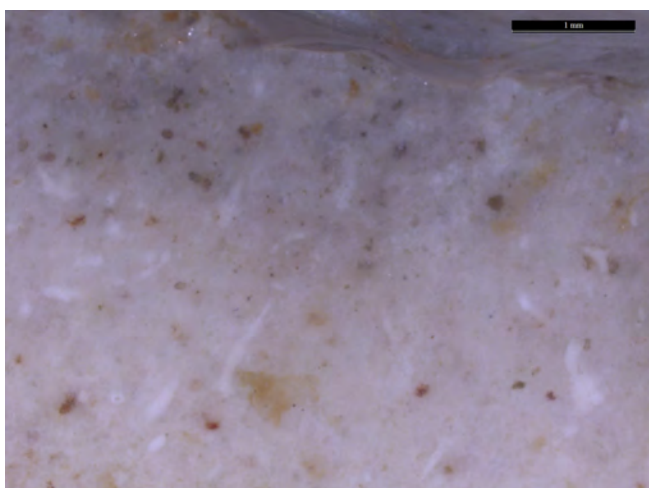


photo n°433 : 201A. Aspect général (PL-0188)

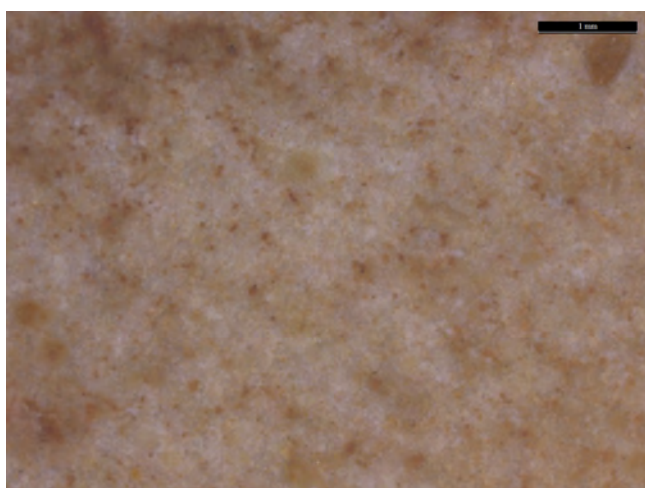


photo n°434 : 207A1. Aspect général (PL-3041)

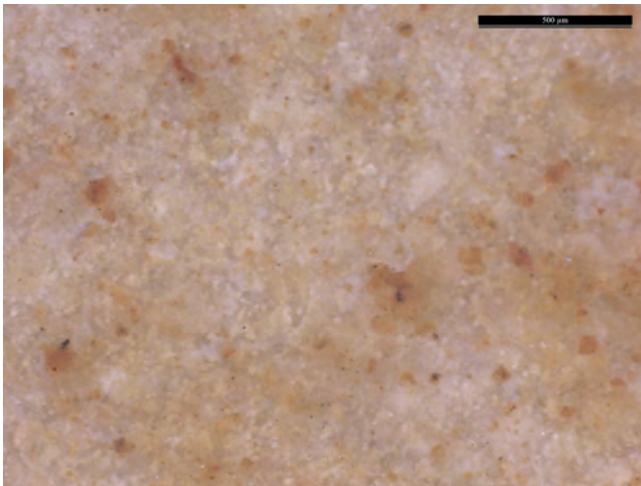


photo n°435 : 207A1. Aspect général (PL-3041)

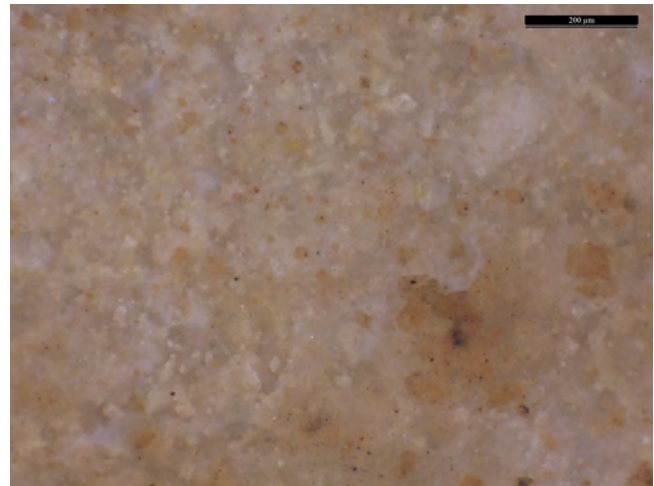


photo n°436 : 207A1. Aspect général (PL-3041)

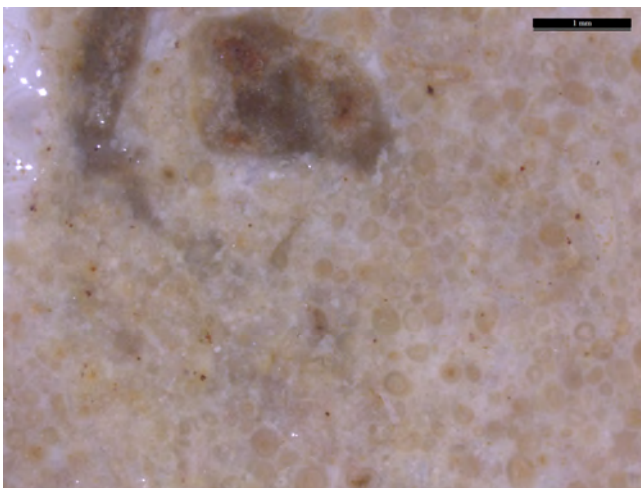


photo n°437 : 207A1. Aspect général (PL-3251)

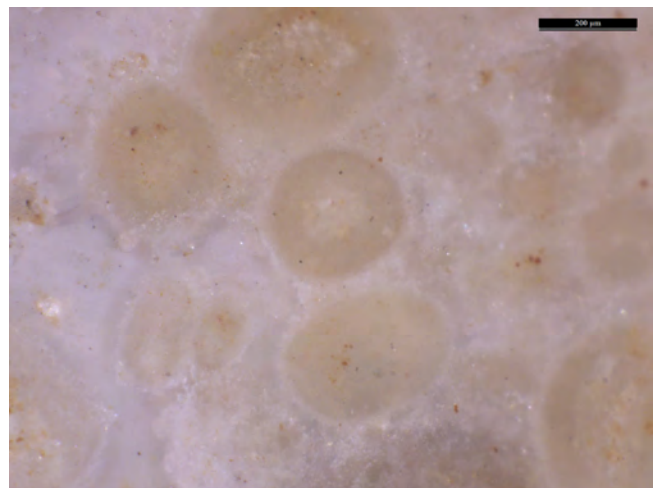


photo n°440 : 207A1. Aspect général (PL-3251)

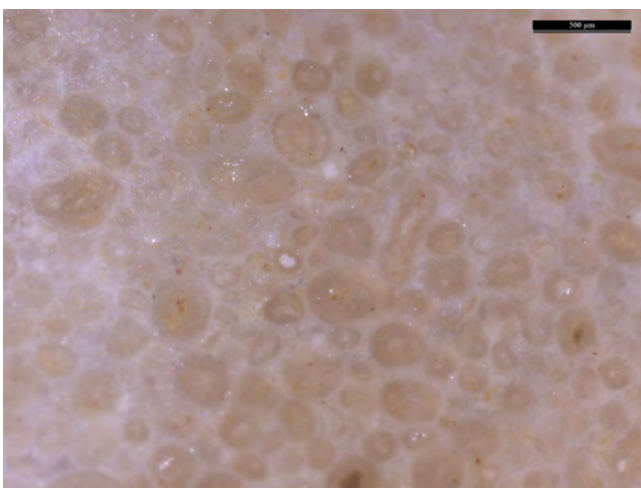


photo n°438 : 207A1. Aspect général (PL-3251)

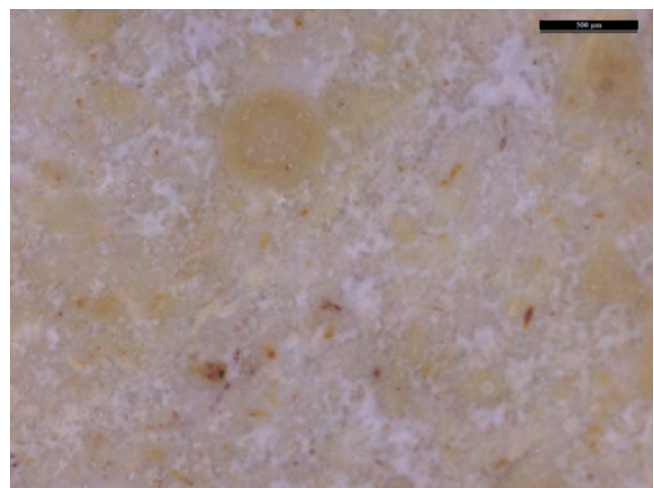


photo n°439 : 207A1. Aspect général (PL-3418)

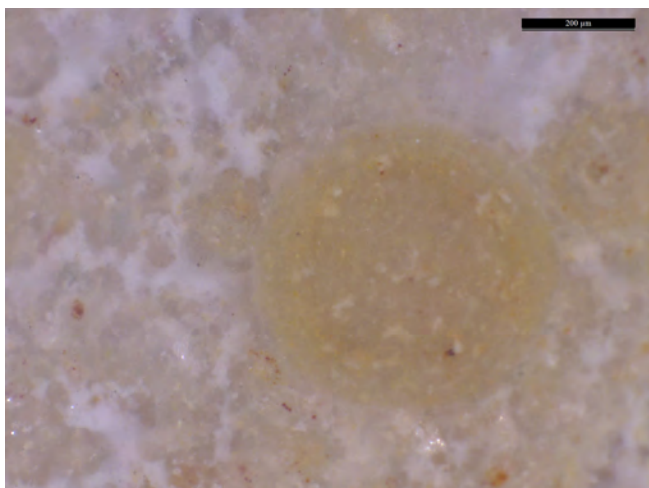


photo n°441 : 207A1. Oolithe (PL-3418)

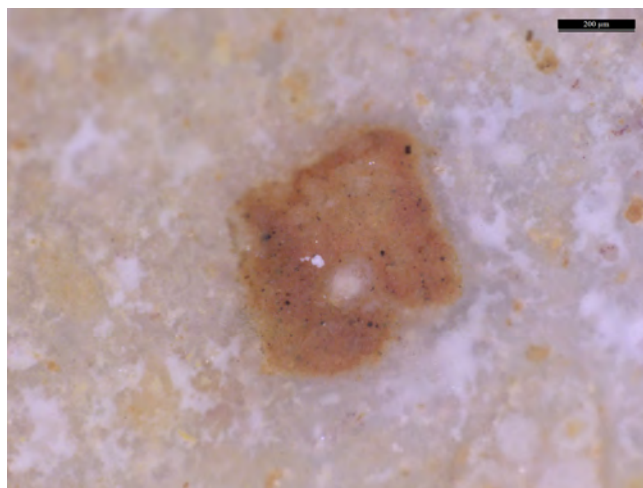


photo n°442 : 207A1. Intraclaste (PL-3418)

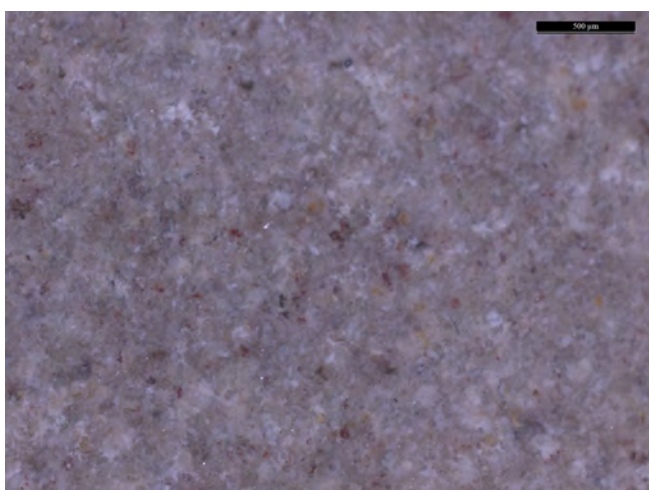


photo n°443 : 208A1. Aspect général (PL-007)

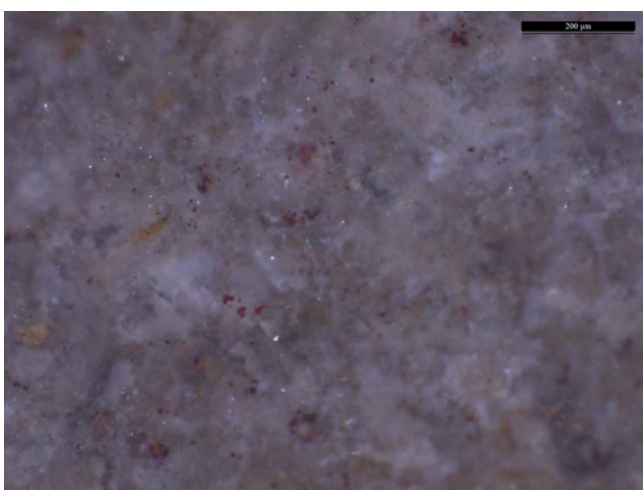


photo n°444 : 208A1. Aspect général (PL-007)

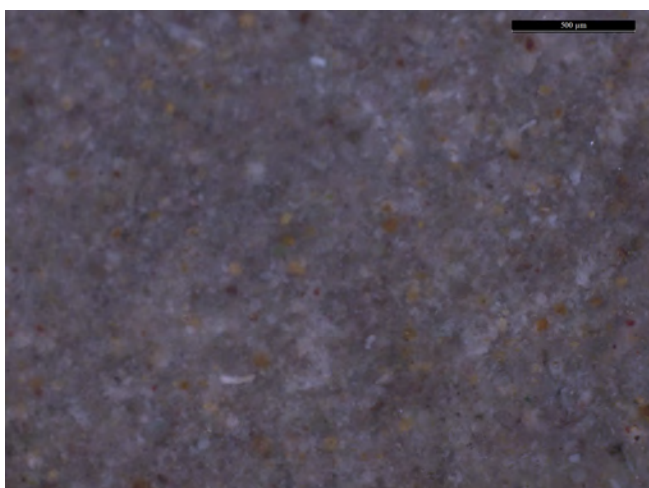


photo n°445 : 208A1. Aspect général (PL-2010)

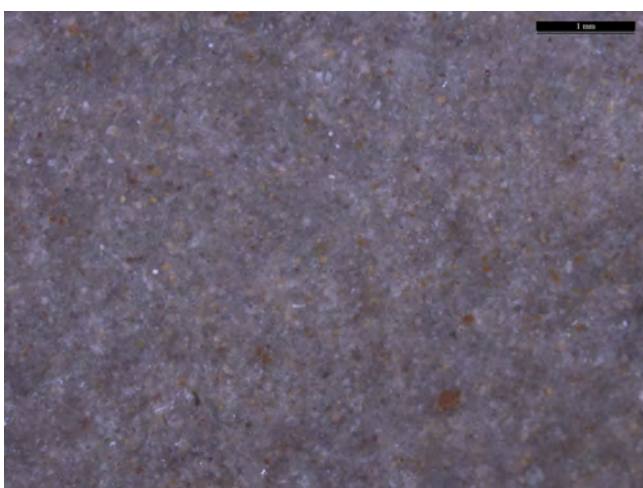


photo n°446 : 208A1. Aspect général (PL-2010)

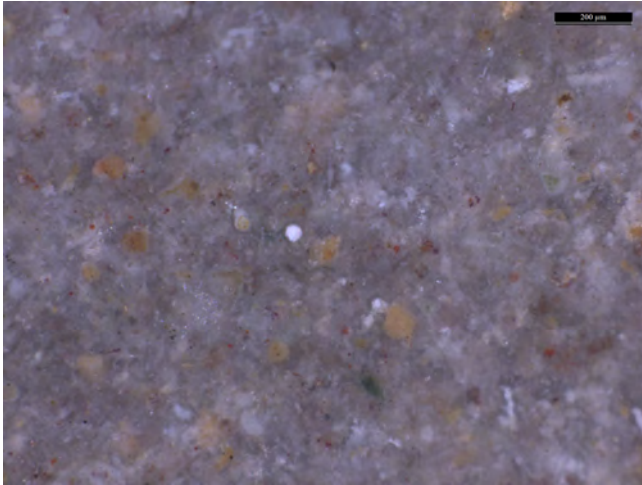


photo n°447 : 208A1. Aspect général (PL-2010)

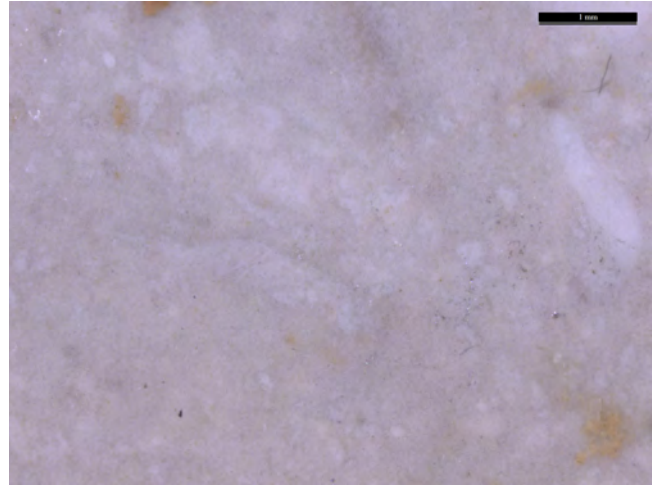


photo n°448 : 209. Aspect général (PL-028)

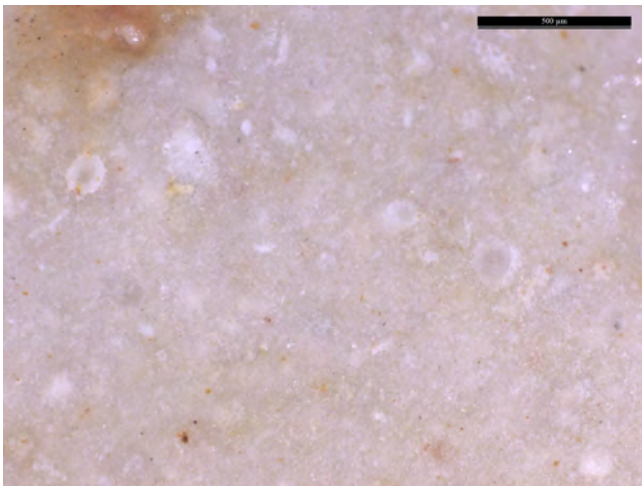


photo n°449 : 209. Aspect général (PL-100)

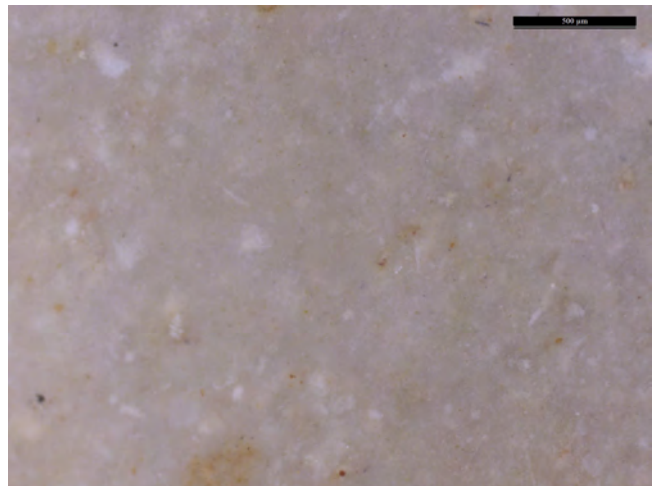


photo n°452 : 209. Aspect général (PL-100)

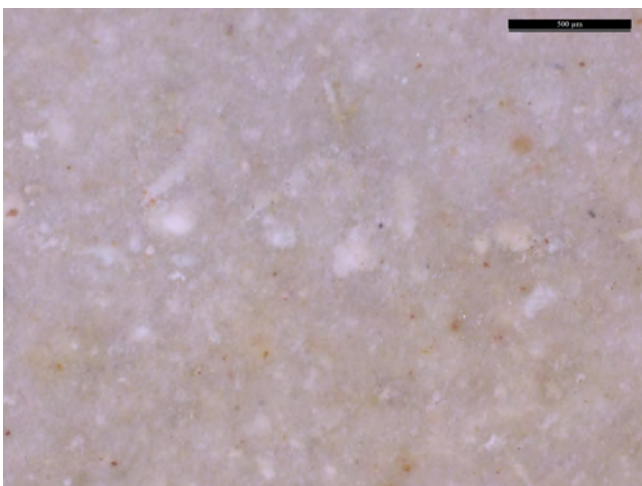


photo n°450 : 209. Aspect général (PL-3035)

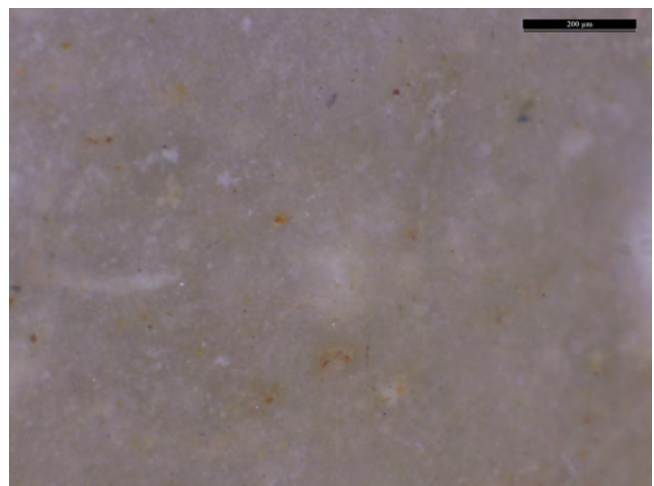


photo n°451 : 209. Aspect général (PL-3035)

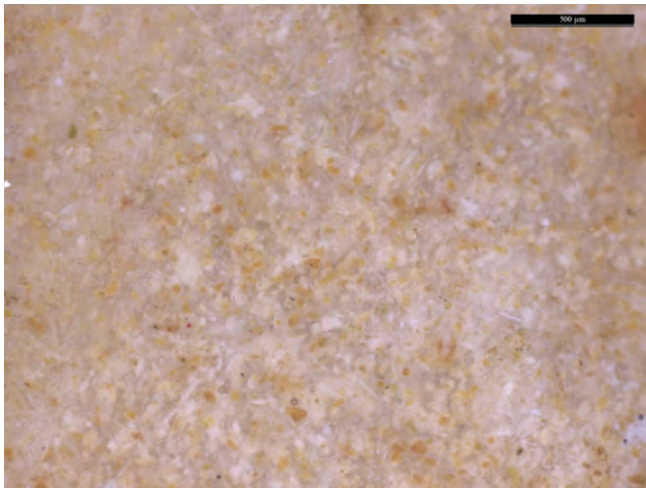


photo n°453 : 210A2. Aspect général (PL-003)

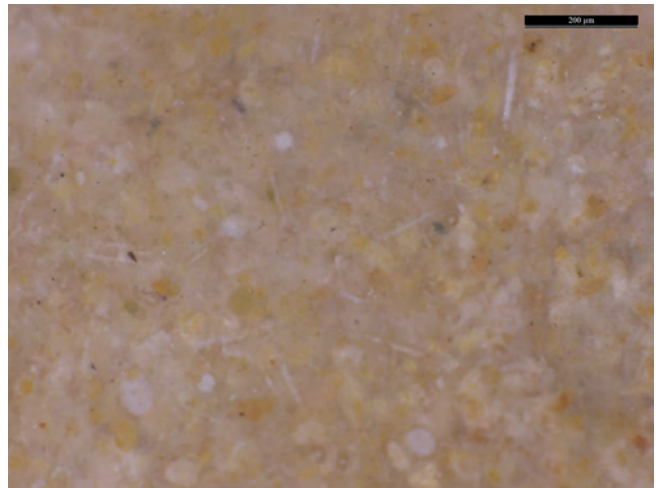


photo n°454 : 210A2. spicules nombreux (PL-003)

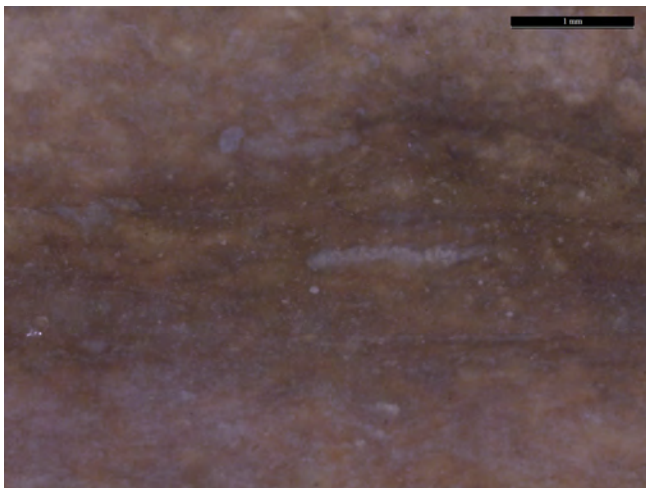


photo n°455 : 301D2. Litage, éléments altérés (PL-0118)

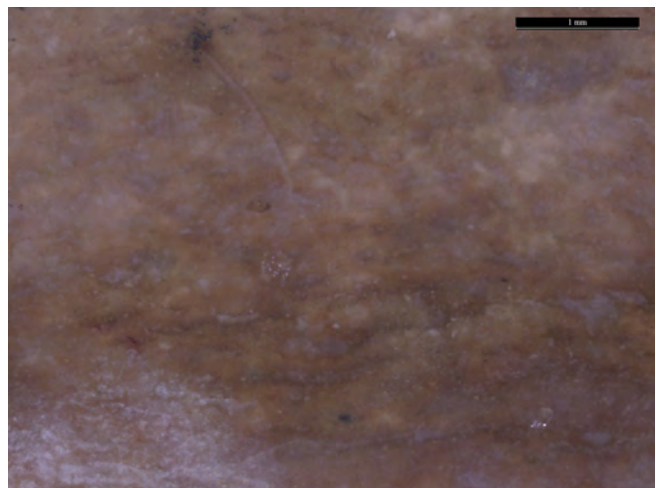


photo n°456 : 301D2. Litage, éléments altérés (PL-0118)

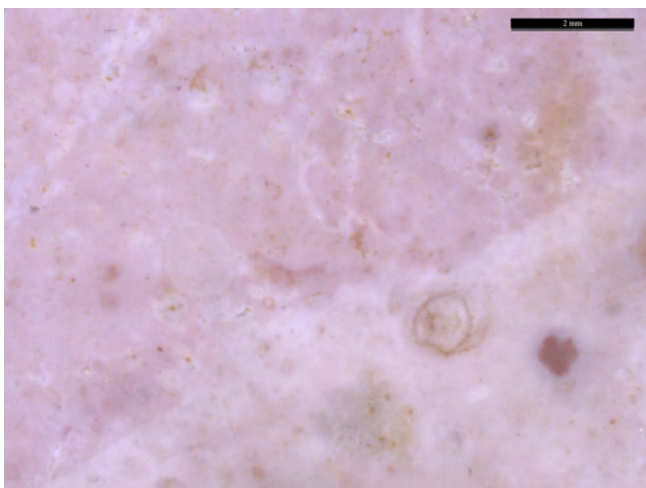


photo n°457 : 306B1. Aspect général, gyrogonite (PL-014)

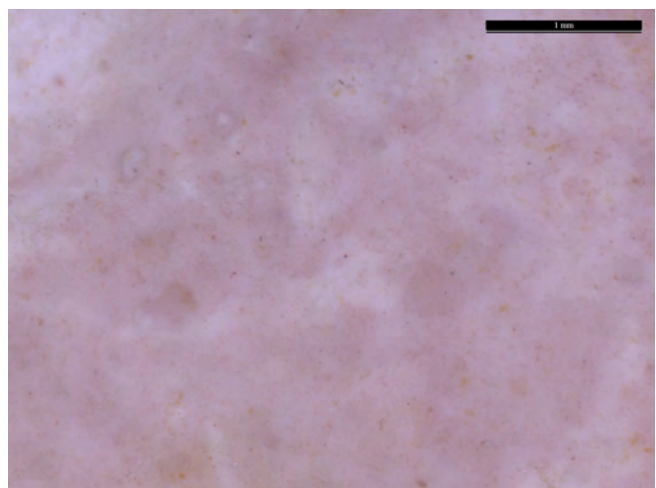


photo n°458 : 306B1. Aspect général (PL-014)

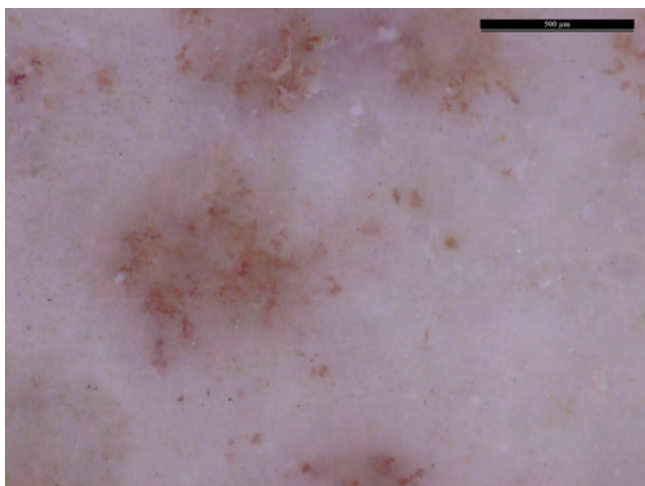


photo n°459 : 306B1. Amas d'oxydes (PL-014)

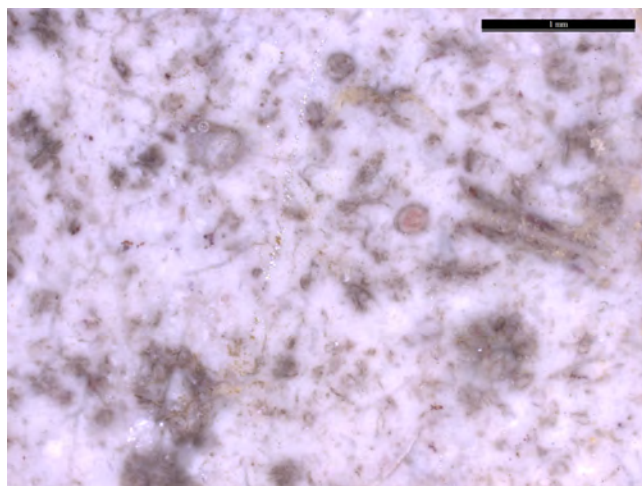


photo n°460 : 306B1. Charophytes (PL-3001)

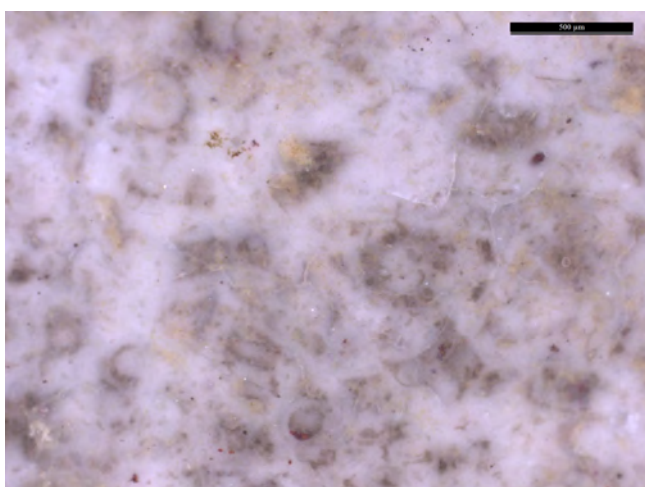


photo n°461 : 306B1. Charophytes (PL-3001)

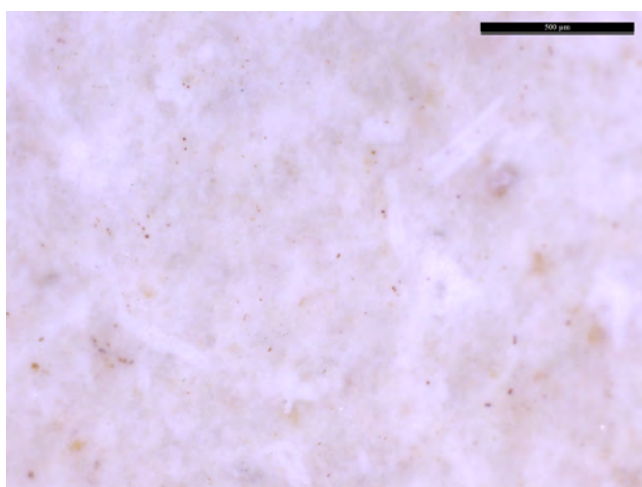


photo n°464 : 306B1. Fragments de tiges de charophytes (PL-3380)

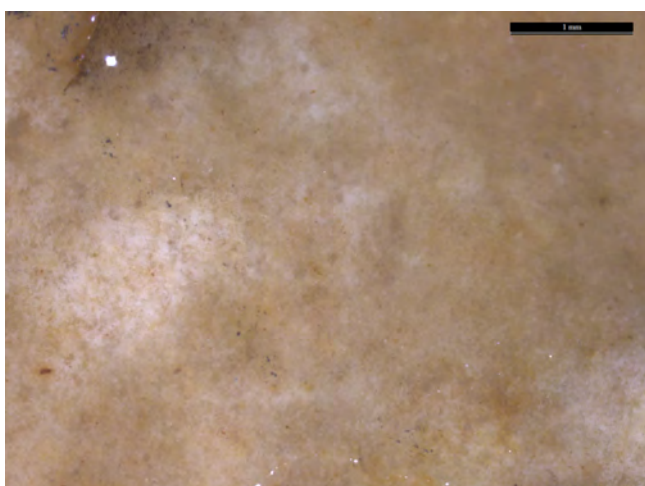


photo n°462 : 308B5. Aspect général (PL-nr007)

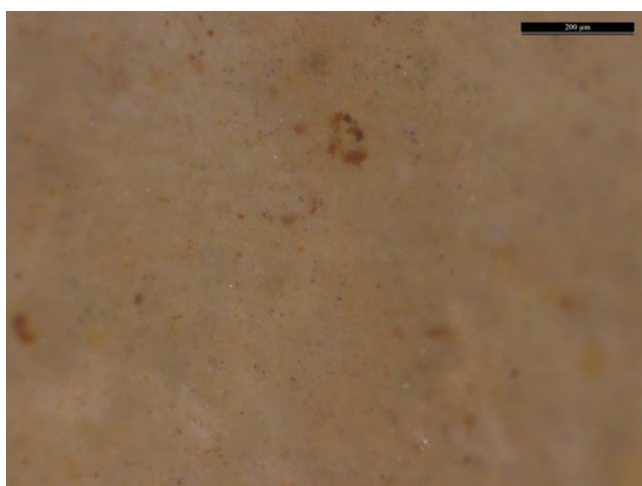


photo n°463 : 308B5. Aspect général (PL-nr007)

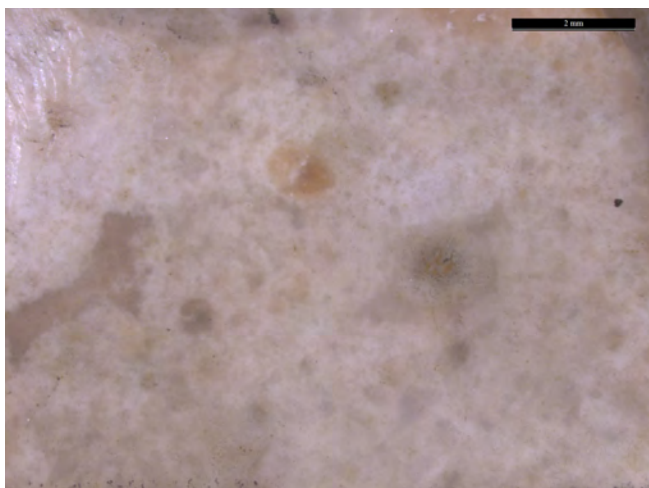


photo n°465 : 308B5. Aspect général (PL-nr008)

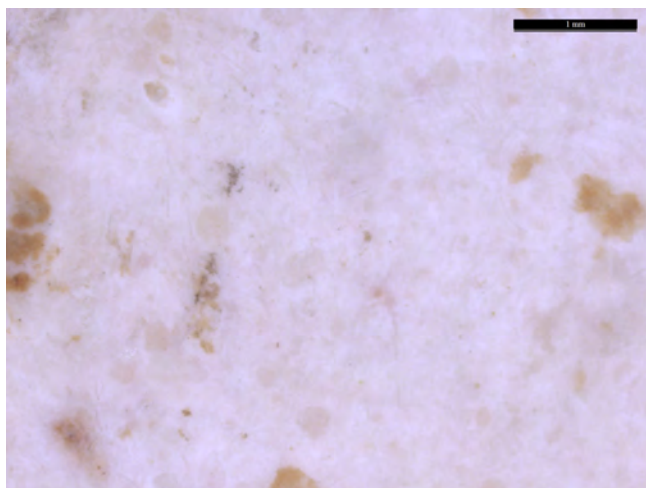


photo n°466 : 311. Aspect général (PL-035)

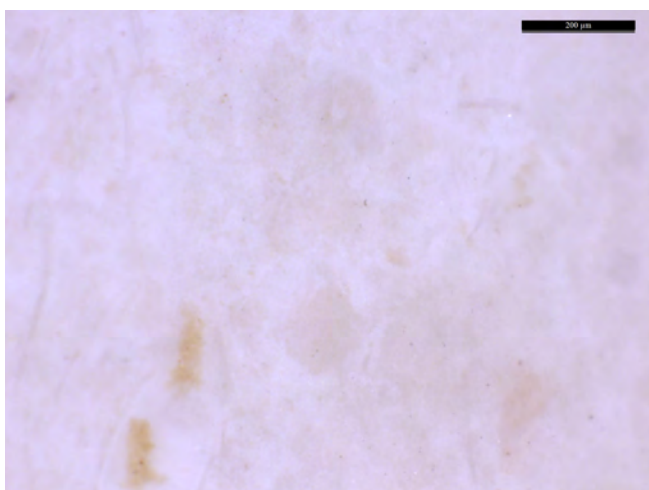


photo n°467 : 311. Aspect général (PL-035)

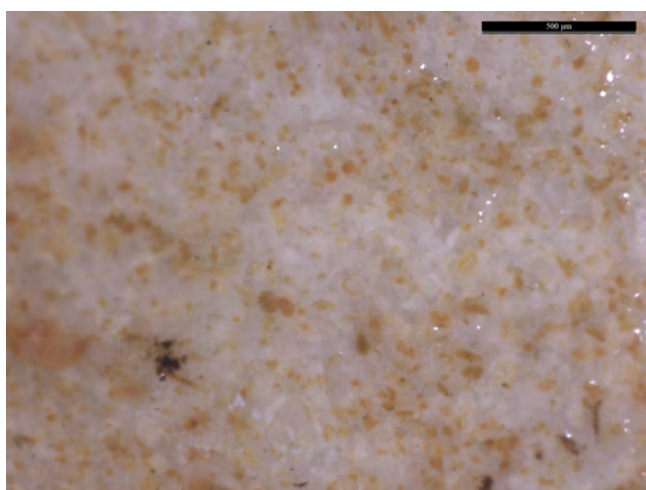


photo n°468 : 311. Aspect général (PL-3069)

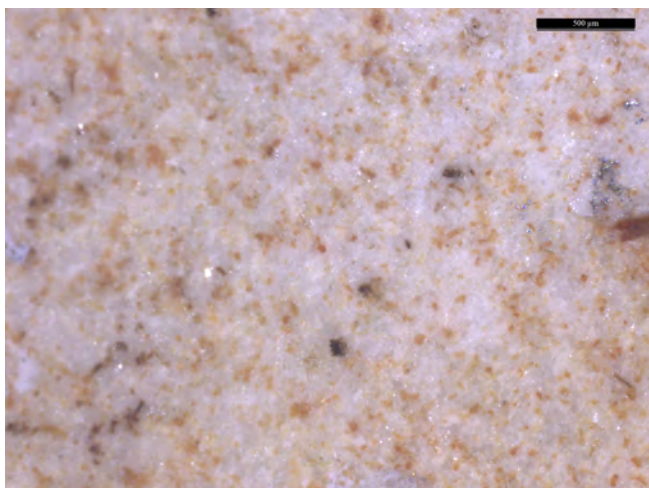


photo n°469 : 311. Aspect général (PL-3069)

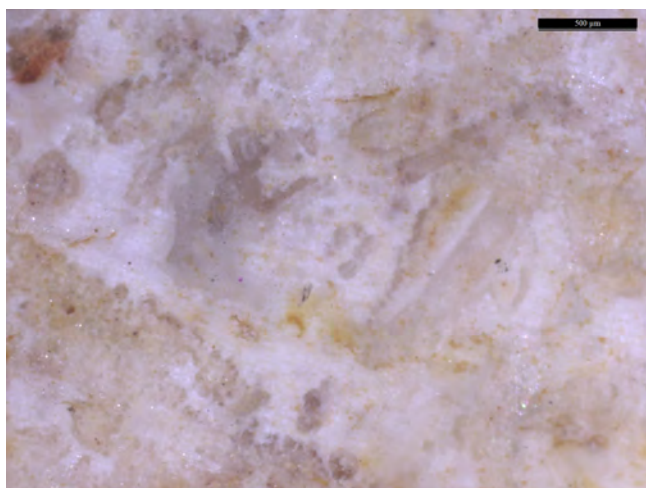


photo n°470 : 311. Aspect général (PL-3340)

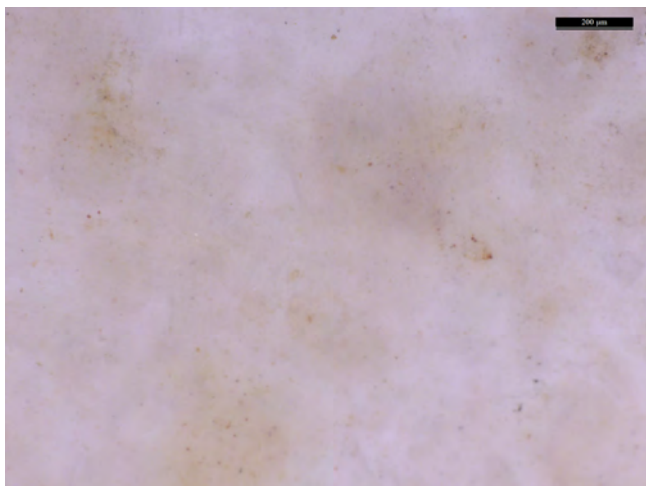


photo n°471 : 311. Aspect général (PL-3385)

Isola Santa - couche 5

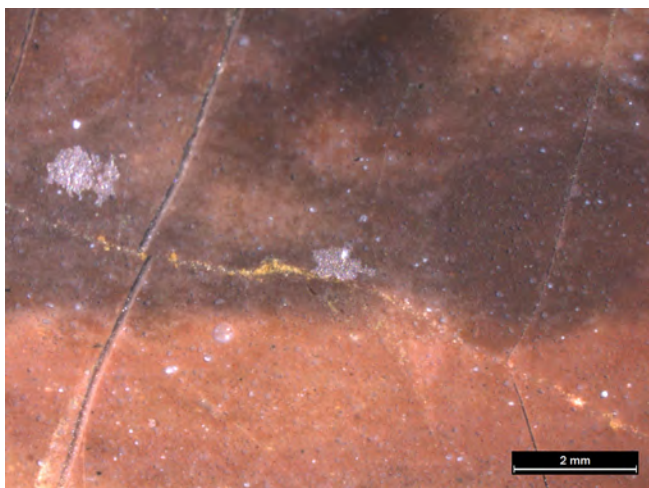


photo n°472 : 108A1. Aspect général (Is-437)

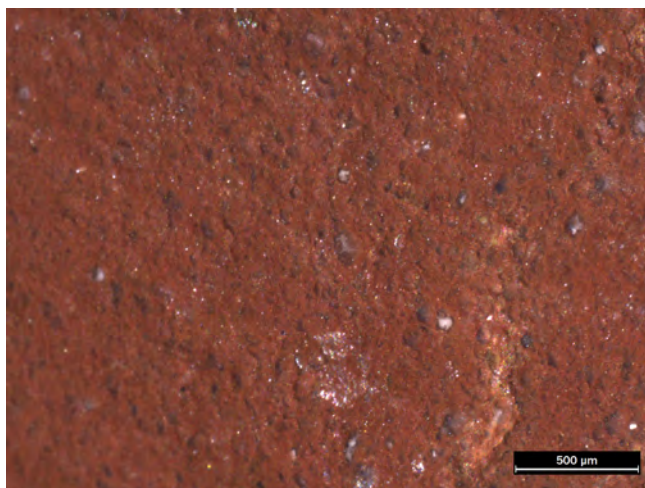


photo n°473 : 108A1. Aspect général (Is-036)

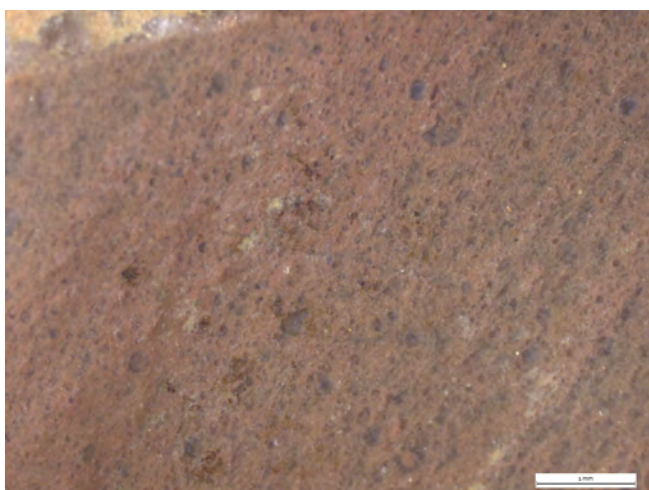


photo n°474 : 108A1. Aspect général (Is-354)

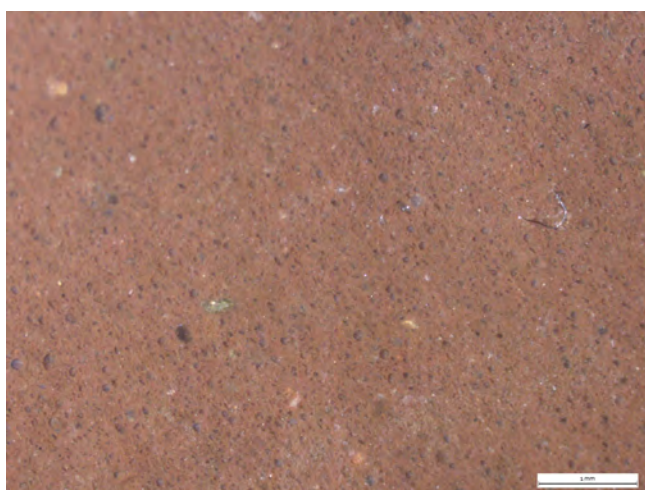


photo n°475 : 108A1. Aspect général (Is-313)

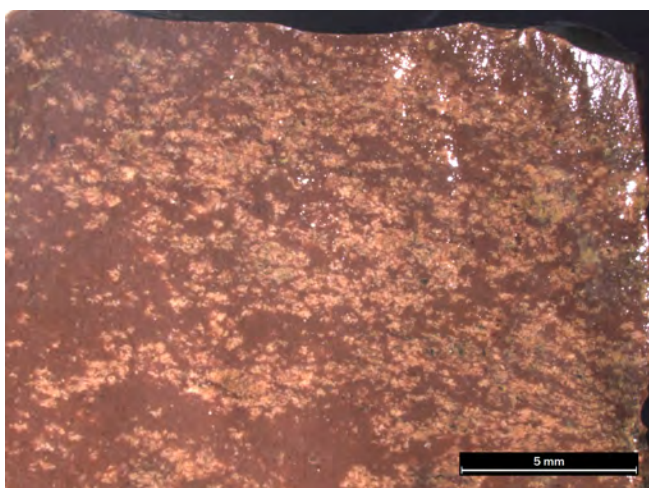


photo n°476 : 108A1. Aspect sous-cortical (Is-316)

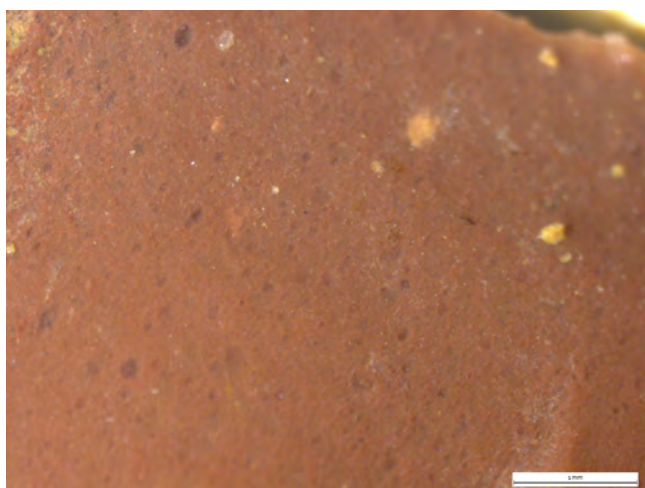


photo n°477 : 108A1. Aspect général (Is-333)



photo n°478 : 108A1. Fractures recristallisées (Is-1335)



photo n°479 : 108A1. Radiolaires (Is-1518)

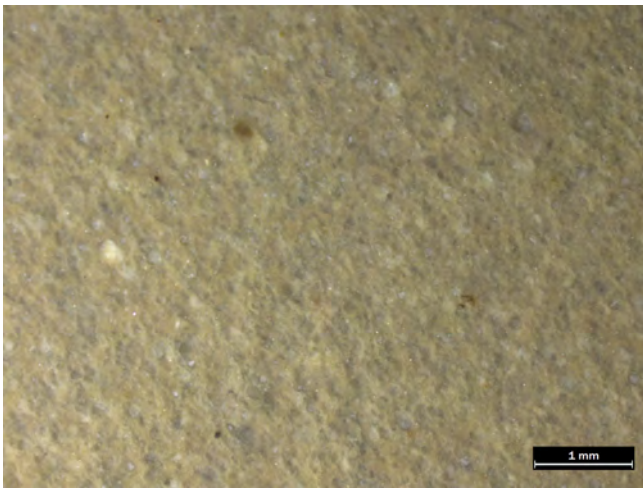


photo n°480 : 108B1. Aspect général (Is-478)

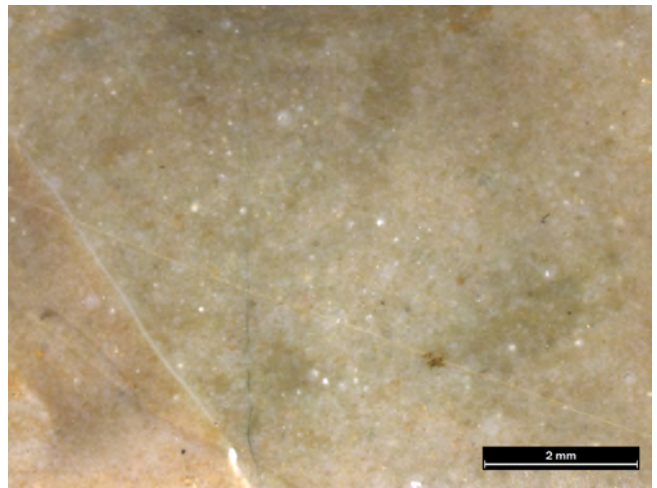


photo n°483 : 108B1. Aspect général (Is-806)

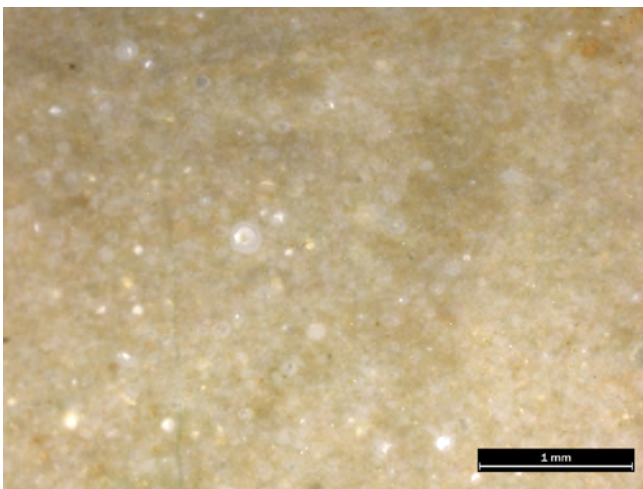


photo n°481 : 108B1. Radiolaires (Is-914)

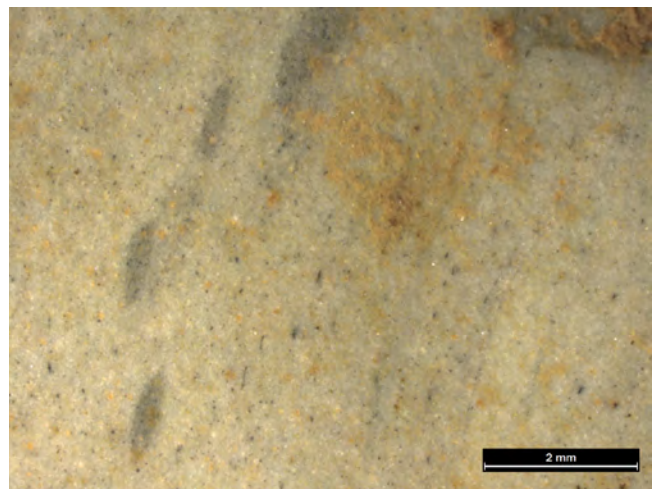


photo n°482 : 108B1. Aspect général (Is-914)

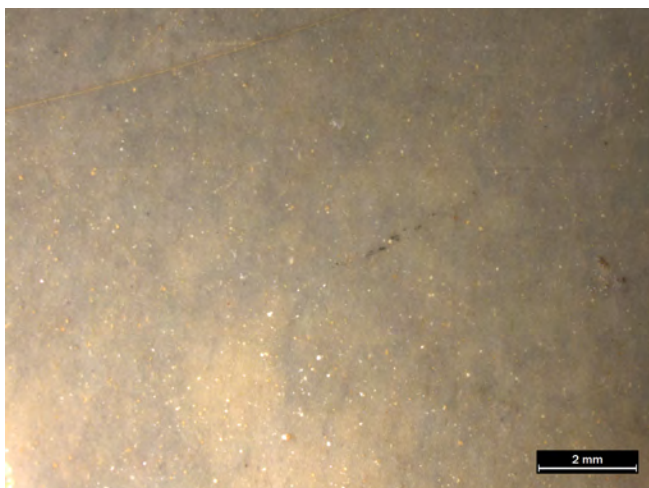


photo n°484 : 108B1. Aspect général (Is-1113)

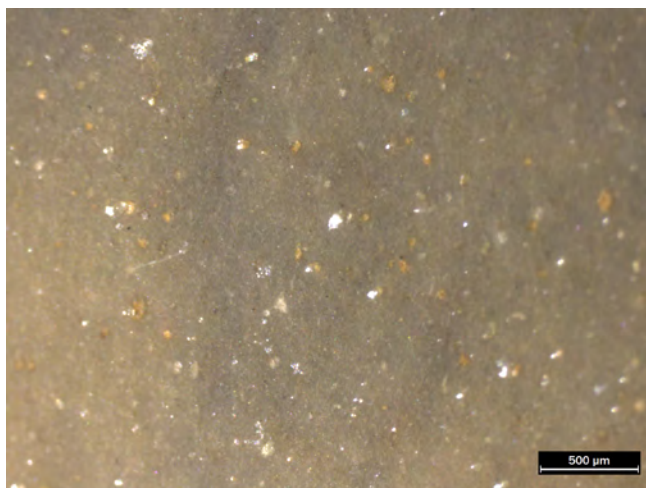


photo n°485 : 108B1. Aspect général (Is-1113)

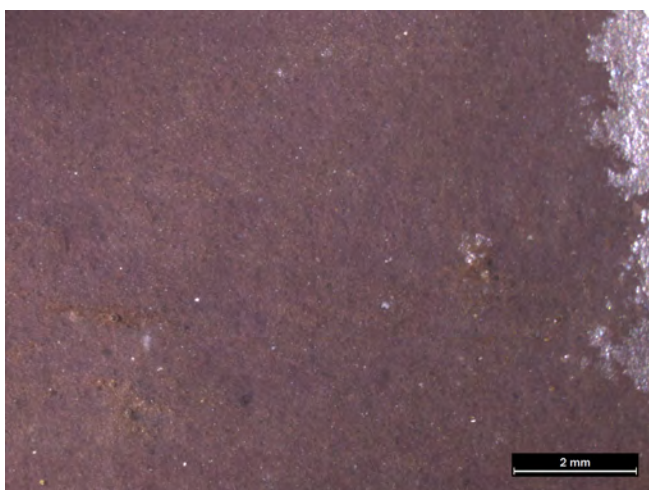


photo n°486 : 110A1. Aspect général (Is-038)

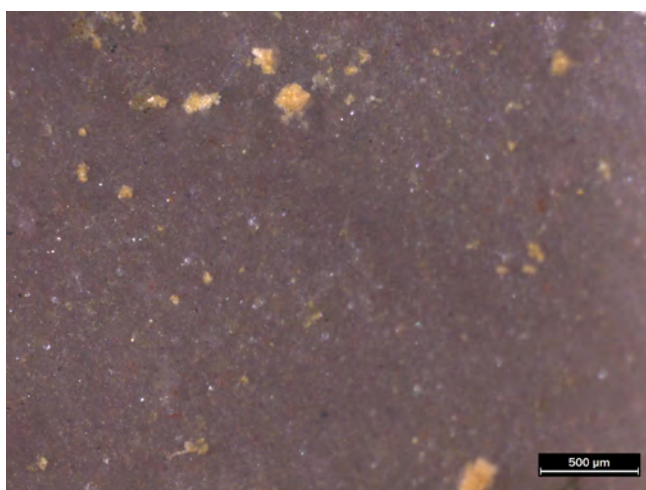


photo n°487 : 110A1. Aspect général (Is-250)

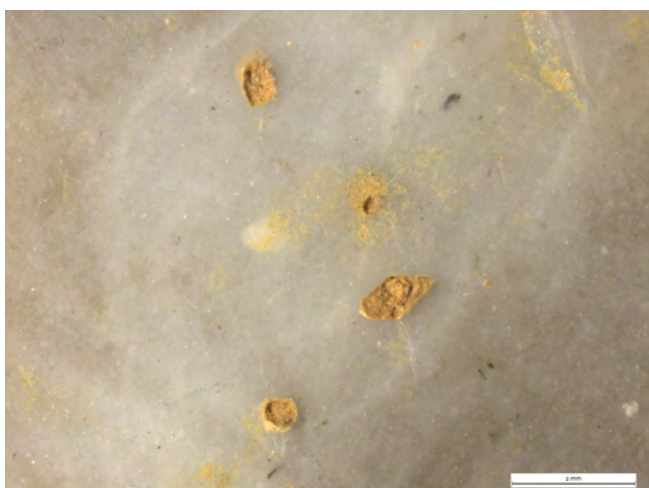


photo n°488 : 110A1. Aspect général, boxworks (Is-321)

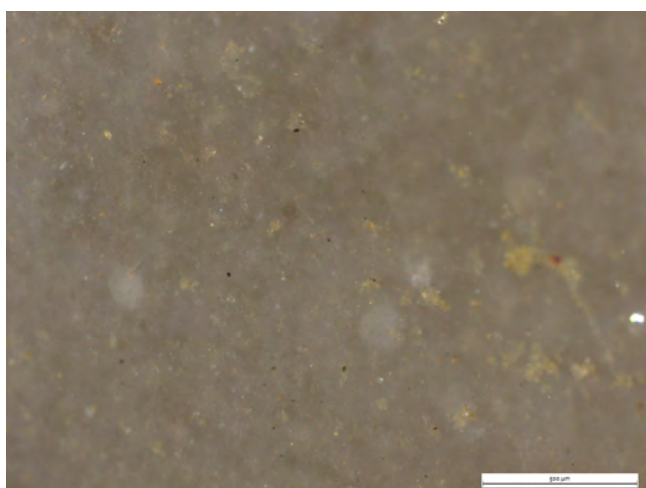


photo n°489 : 110A1. Radiolaires altérés, opaques (Is-321)

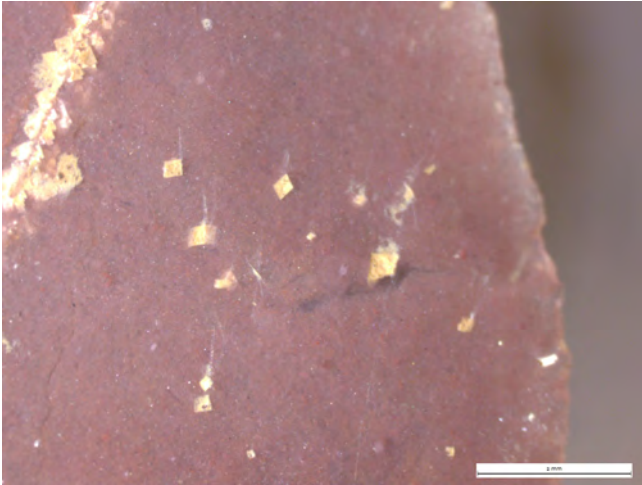


photo n°490 : 110A1. Aspect général, boxworks (Is-400)

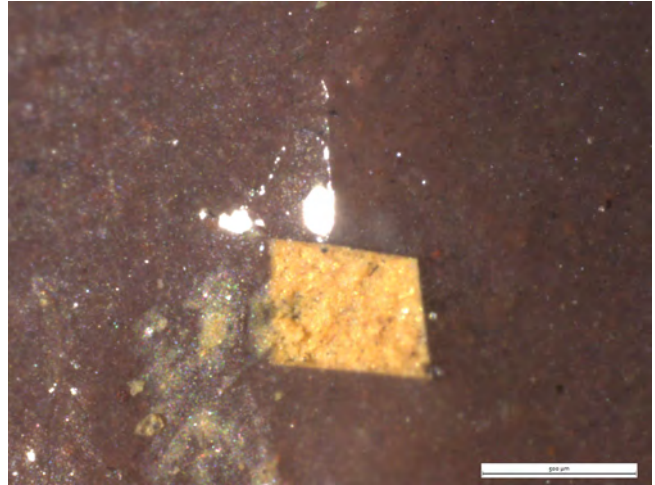


photo n°491 : 110A1. Boxworks (Is-438)

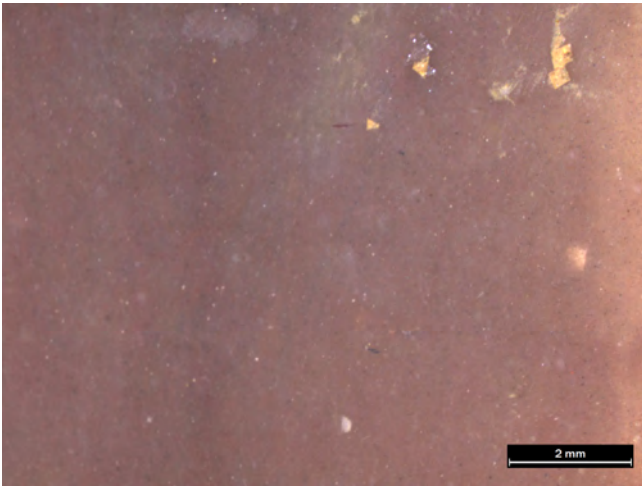


photo n°492 : 110A1. Aspect général, boxworks (Is-637)

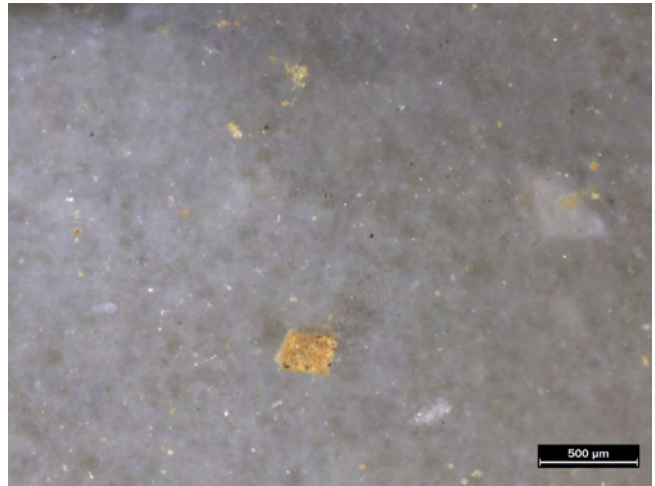


photo n°494 : 110A1. Aspect général, boxworks (Is-724)

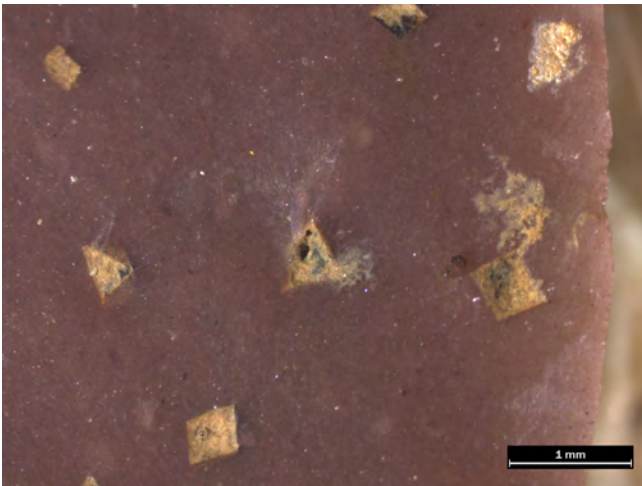


photo n°493 : 110A1. Aspect général, boxworks (Is-1231)

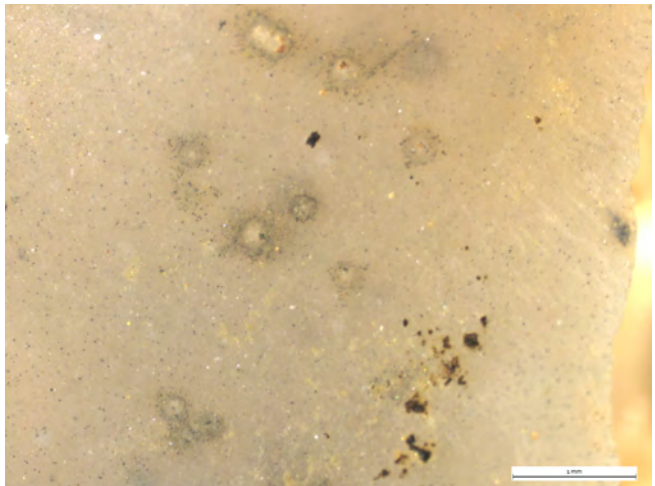


photo n°495 : 110A2. Aspect général (Is-319)

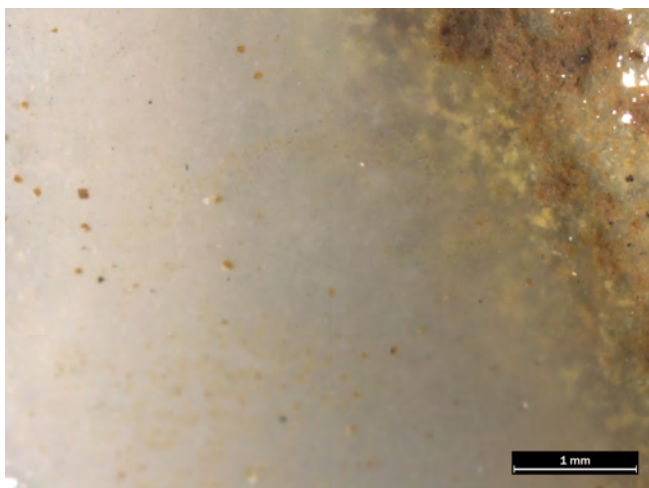


photo n°496 : 110A2. Aspect sous-cortical (Is-603)

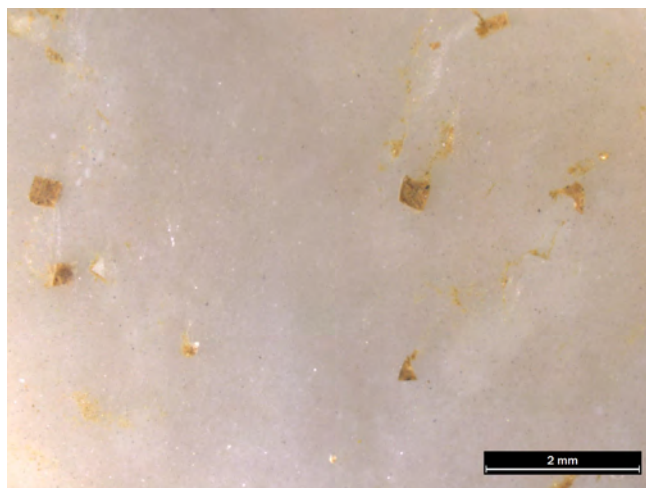


photo n°497 : 110A2. Aspect général, boxworks (Is-603)

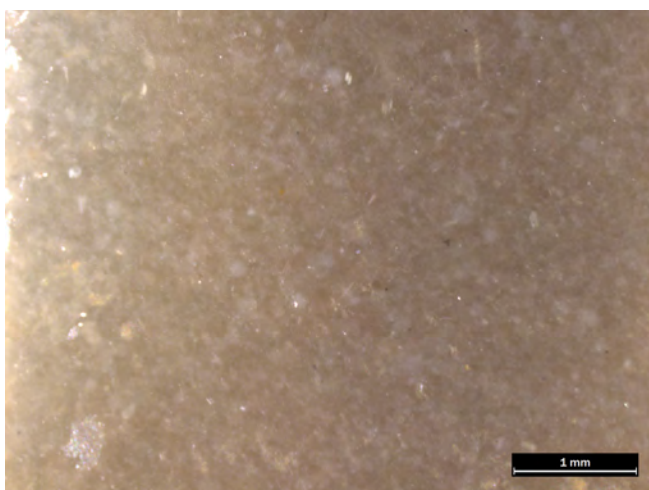


photo n°498 : 110A2. Aspect général (Is-1171)

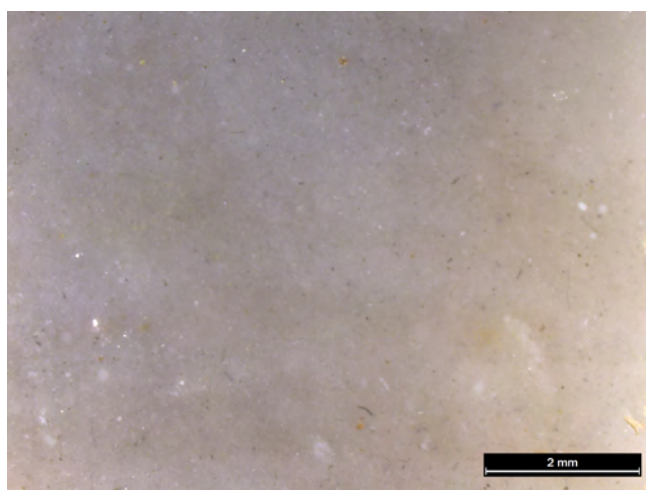


photo n°499 : 110A2. Aspect général (Is-1497)

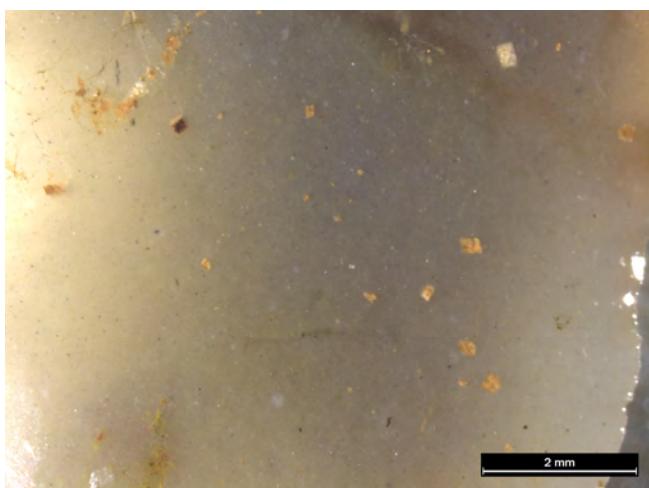


photo n°500 : 110A2. Aspect général, boxworks (Is-1498)

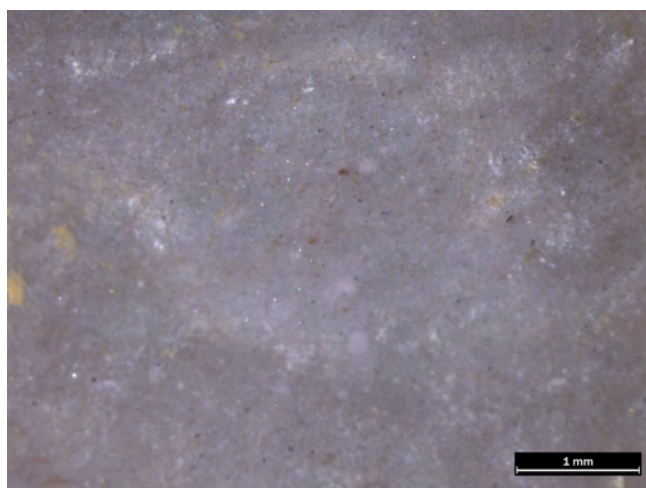


photo n°501 : 110A2. RAres radiolaires altérés (Is-1631)

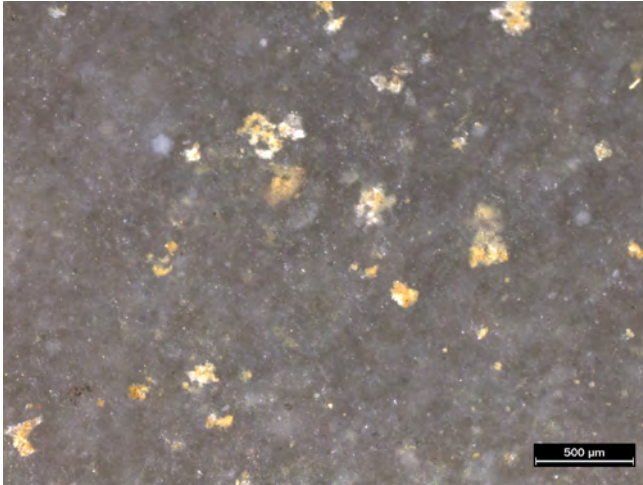


photo n°502 : 110A4. Aspect général, détritisme marqué (Is-322)

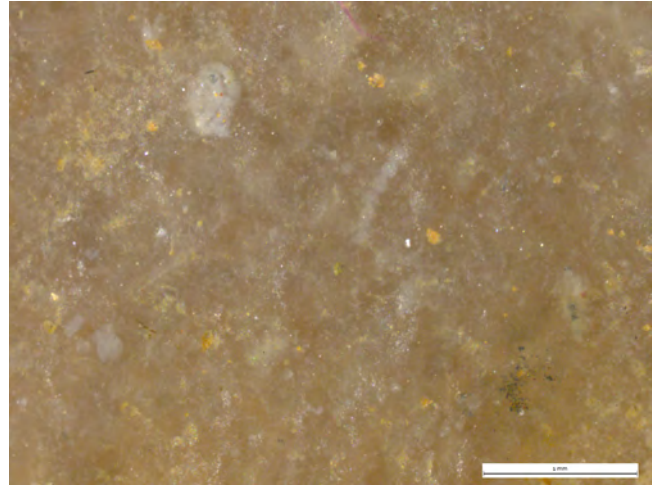


photo n°503 : 110A4. Foraminifère et éléments figurés altérés (Is-339)

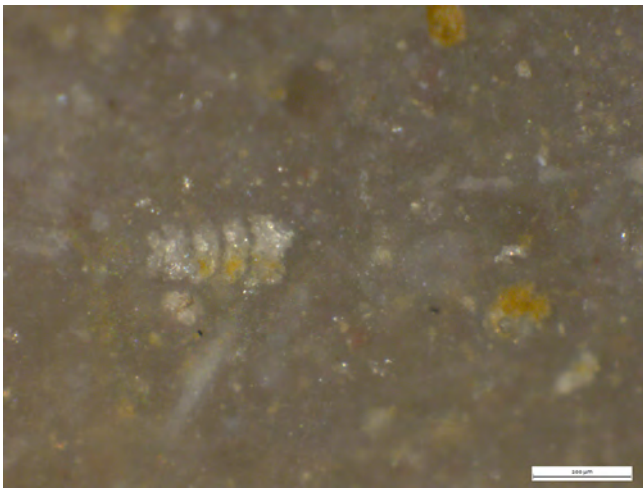


photo n°504 : 110A4. Foraminifère (Is-373)

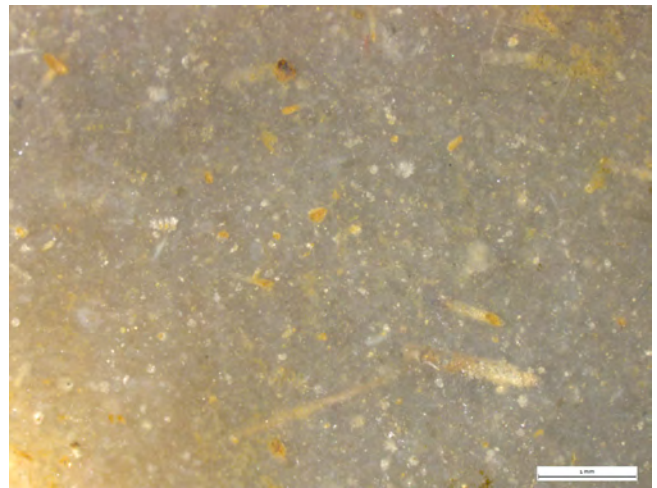


photo n°507 : 110A4. Détritisme marqué (Is-373)

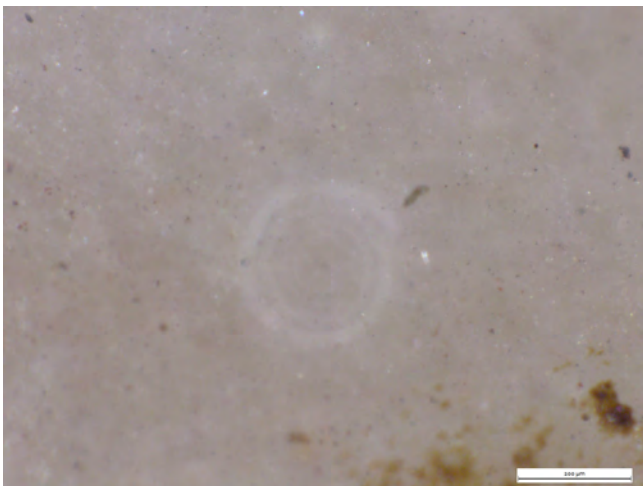


photo n°505 : 110A4. Foraminifère (Is-375)

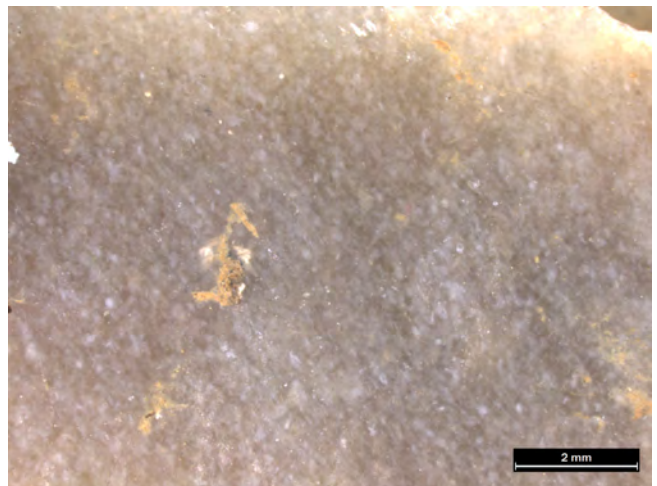


photo n°506 : 110A4. Détritisme abondant (Is-966)

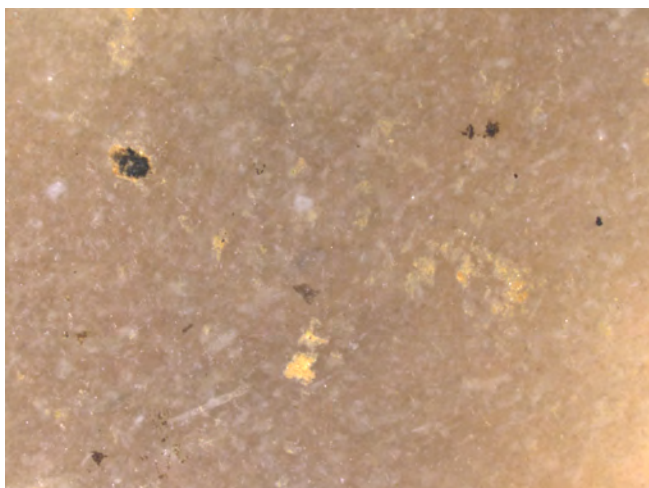


photo n°508 : 110A4. Détritisme fin et dense (Is-1718)

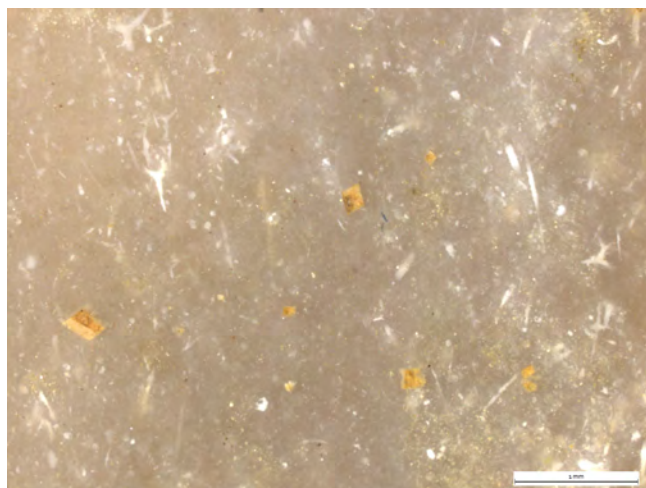


photo n°509 : 110A4. Spicules triaxones (Is-318)

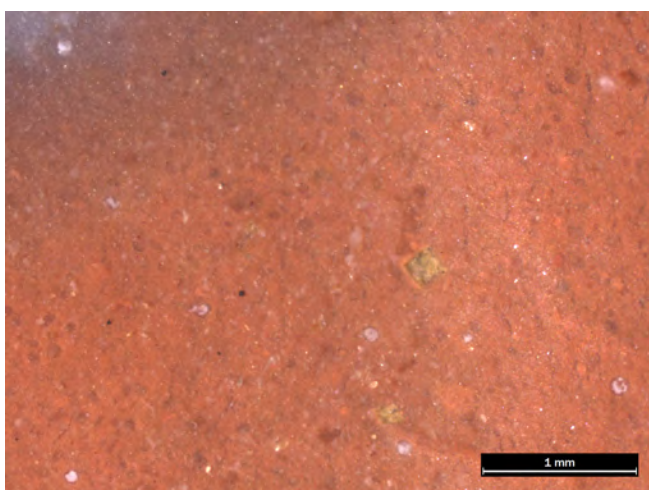


photo n°510 : 110B1. Aspect général (Is-030)

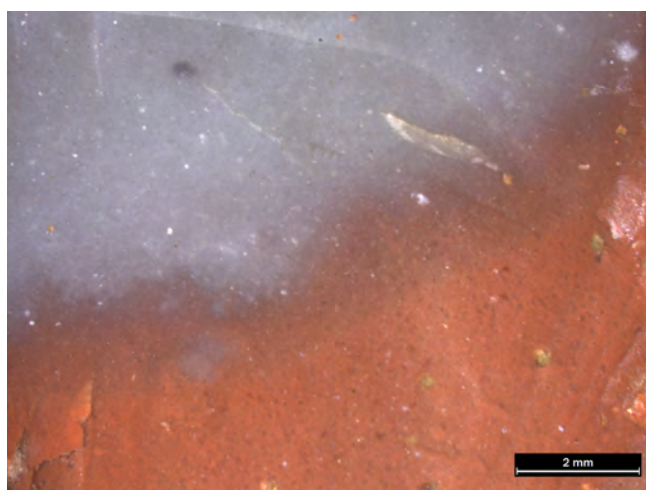


photo n°511 : 110B1. Zones grises dans la masse rouge (Is-030)

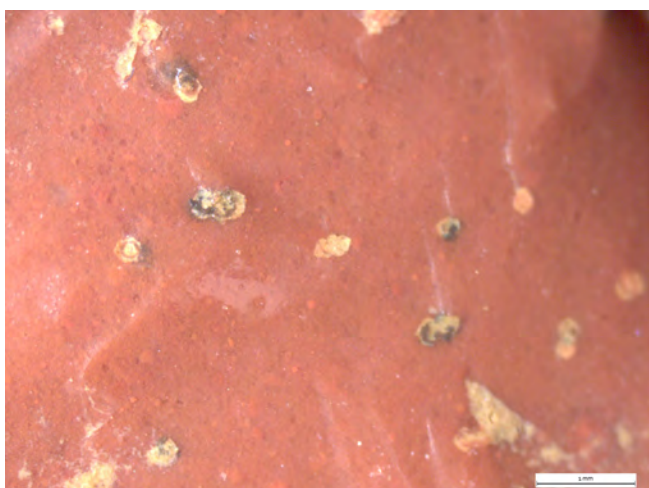


photo n°512 : 110B1. Boxworks (Is-436)

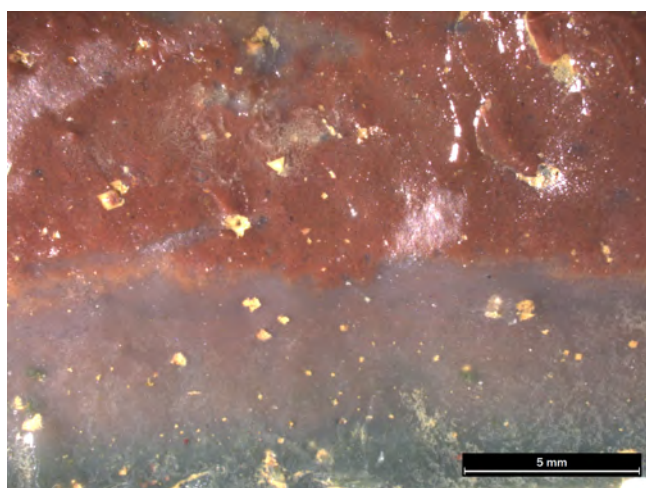


photo n°513 : 110B1. Litage (Is-535)

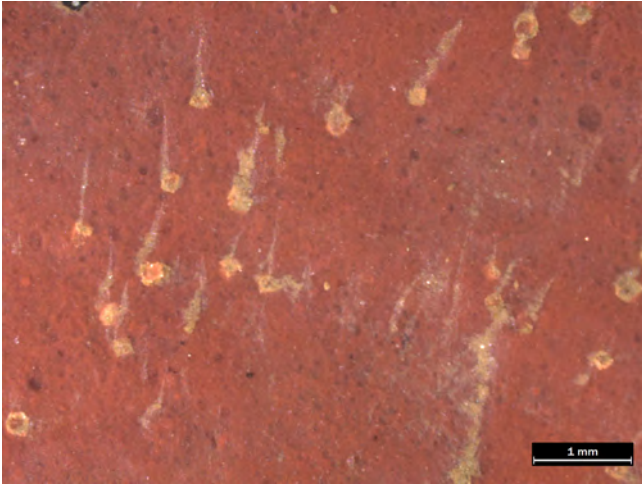


photo n°514 : 110B1. Boxworks (Is-1000)

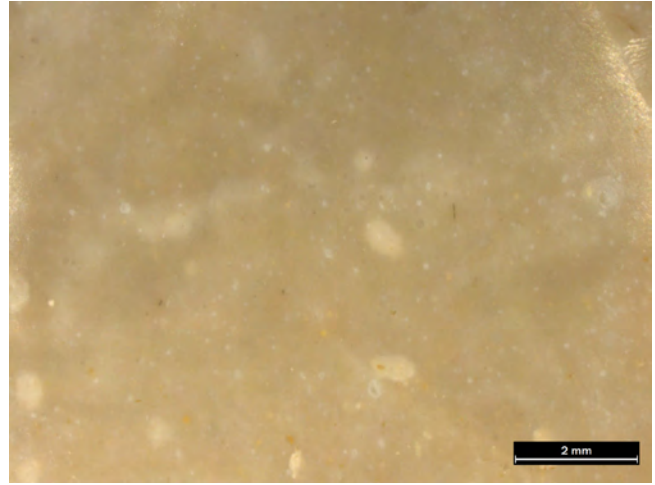


photo n°515 : 114. Aspect général (Is-043)

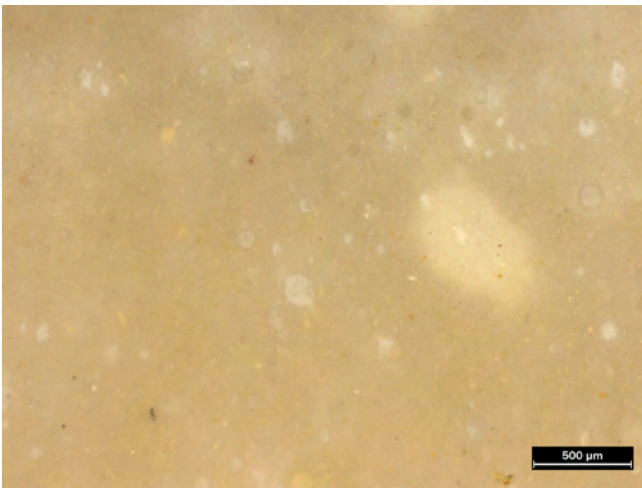


photo n°516 : 114. Radiolaires (Is-043)

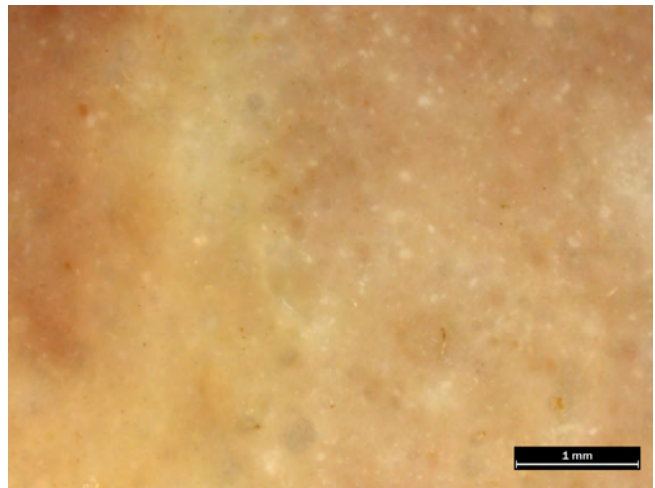


photo n°519 : 114. Aspect général (Is-1057)

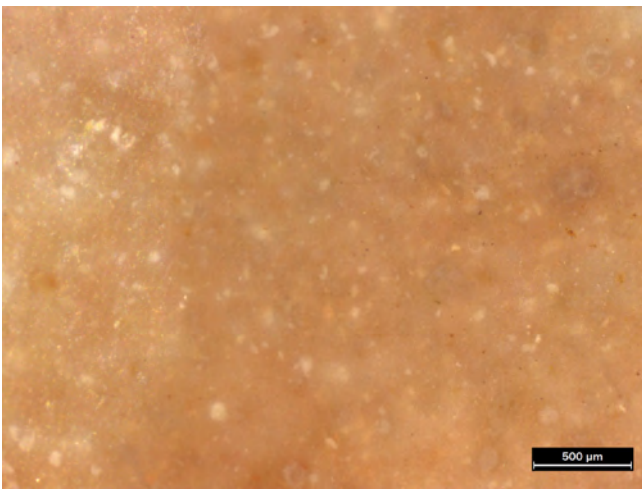


photo n°517 : 114. Aspect général (Is-1057)

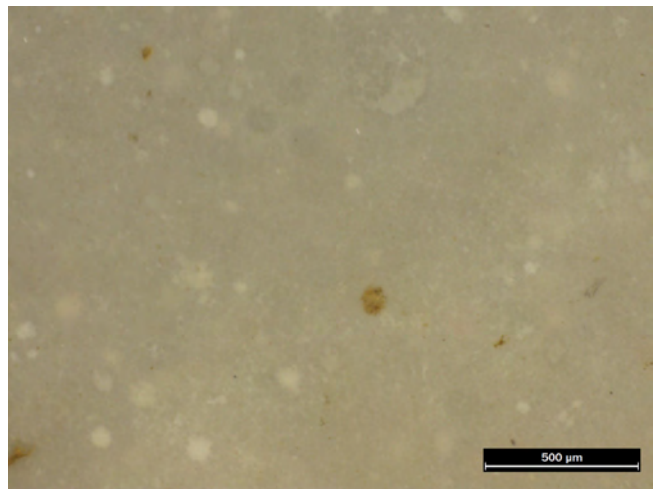


photo n°518 : 114. Radiolaires (Is-1298)

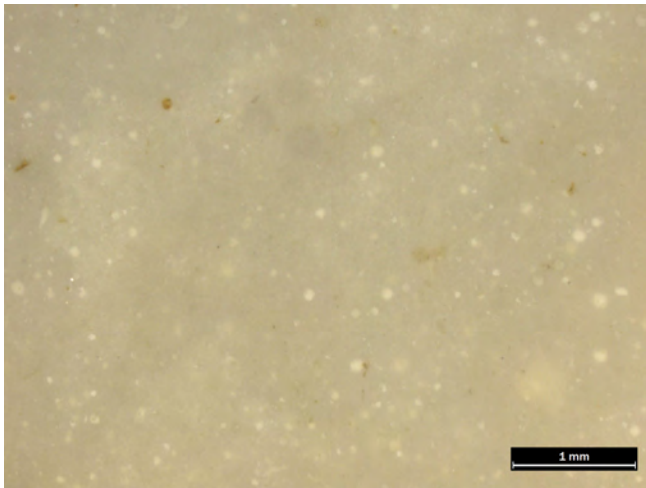


photo n°520 : 114. Radiolaires bien conservés (Is-1298)

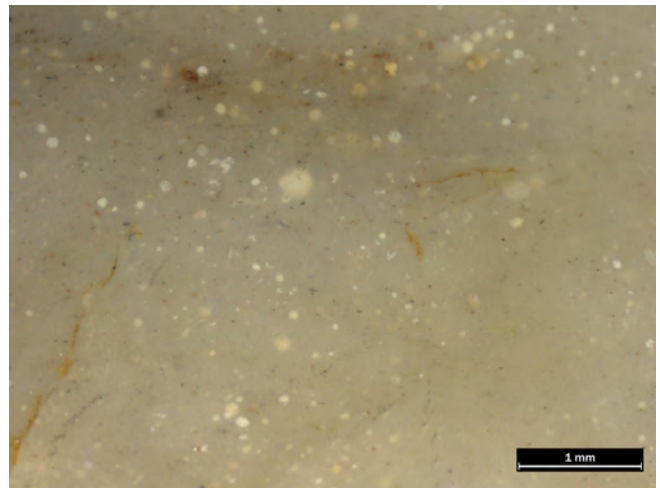


photo n°521 : 114. Radiolaires bien conservés (Is-1298)

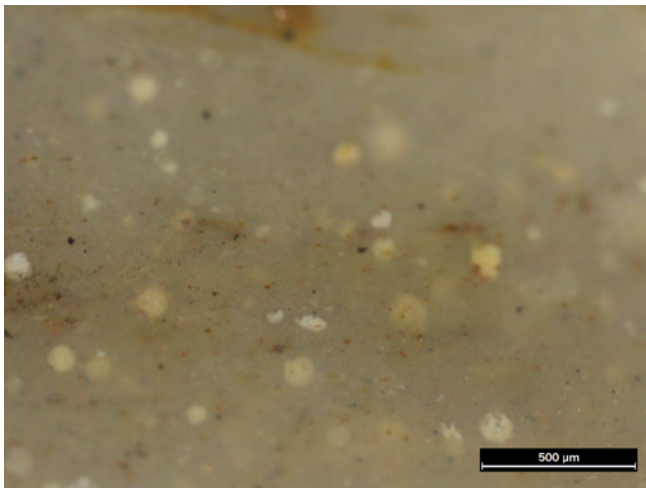


photo n°522 : 114. Radiolaires bien conservés (Is-1479)

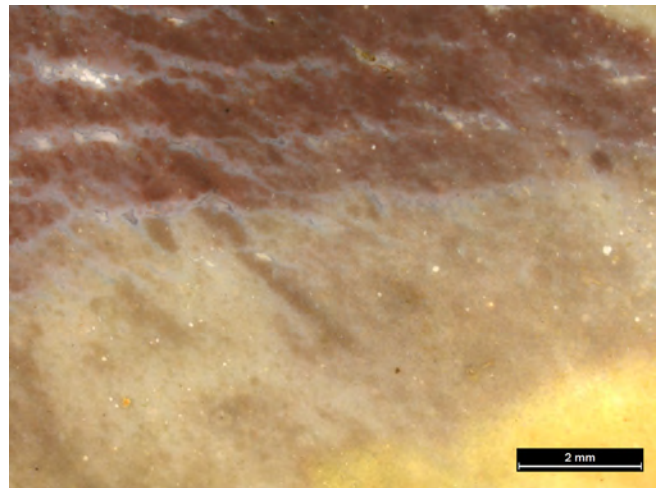


photo n°523 : 114. Lithage (Is-1795)

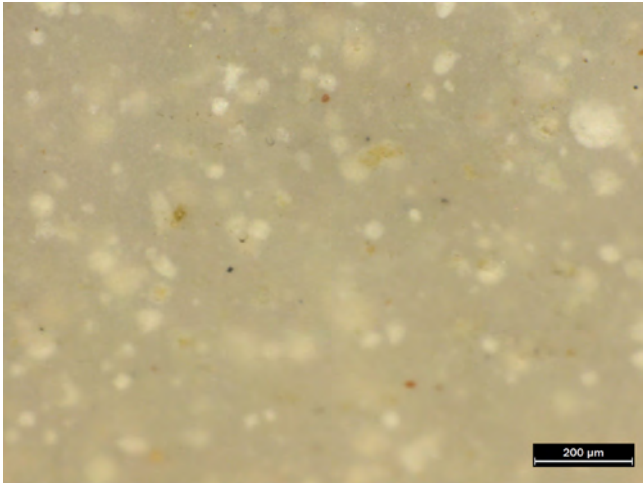


photo n°524 : 114. Radiolaires et opaques (Is-1825)

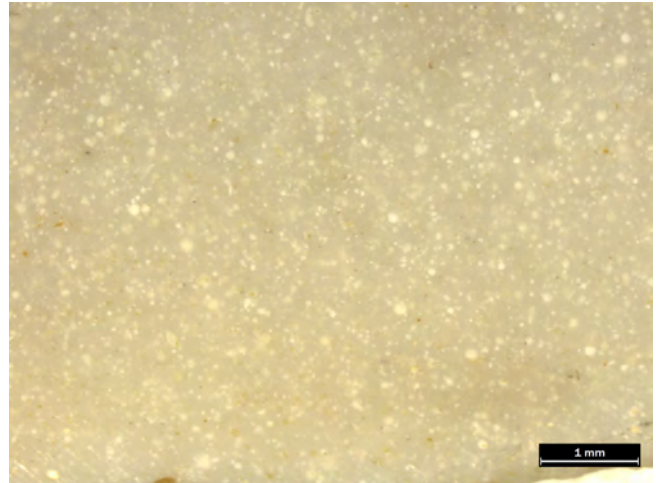


photo n°525 : 114. Radiolaires bien conservés (Is-1825)

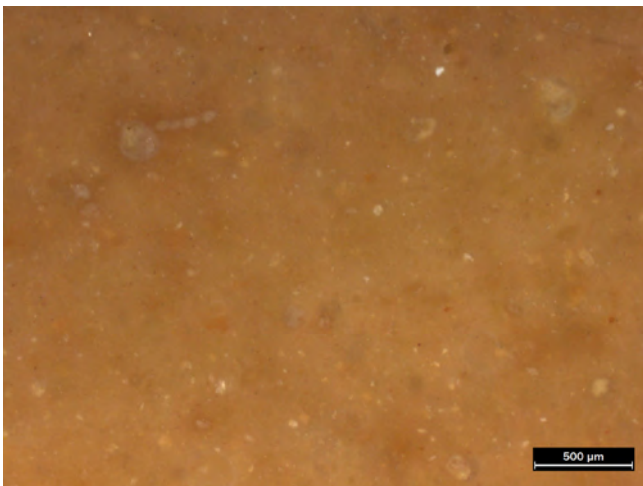


photo n°526 : 118. Aspect général, radiolaires et foraminifères (Is-340)

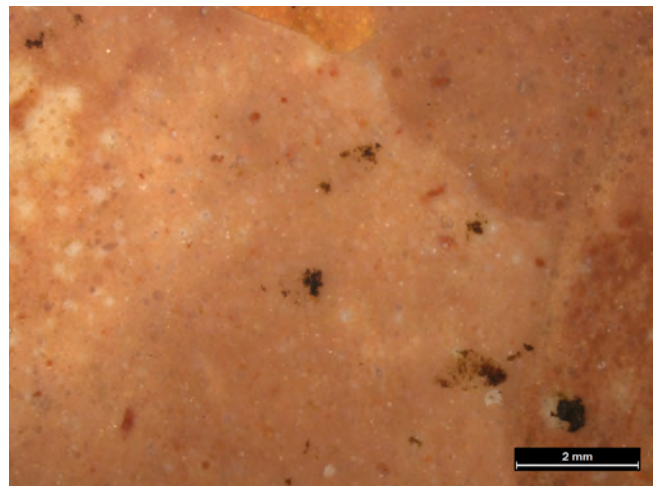


photo n°529 : 118. Aspect général, radiolaires et foraminifères (Is-1820)

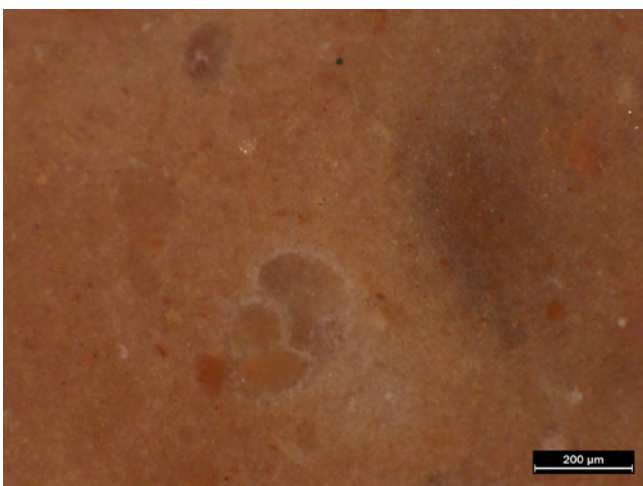


photo n°527 : 118. Foraminifère (Is-1820)

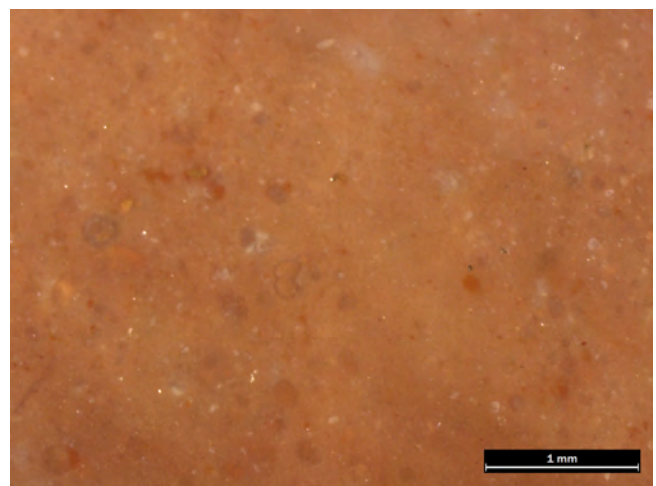


photo n°528 : 118. Aspect général, radiolaires et foraminifères (Is-1820)

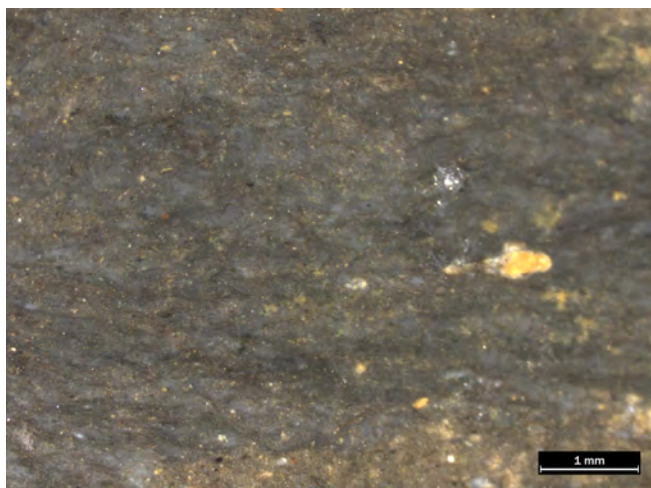


photo n°530 : 122A. Aspect général (Is-183)

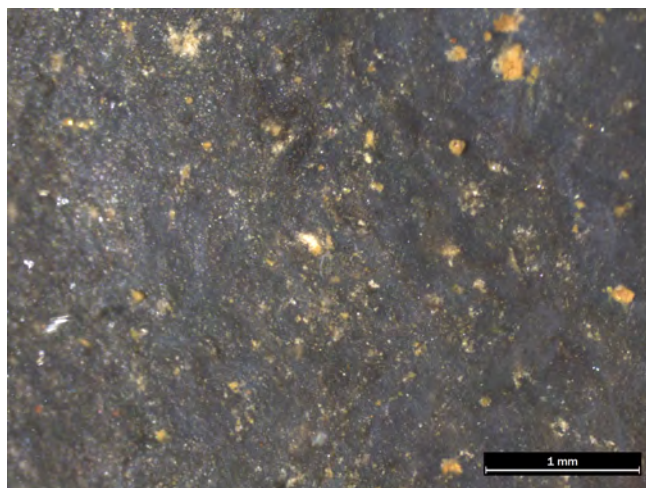


photo n°531 : 122A. Aspect général (Is-450)

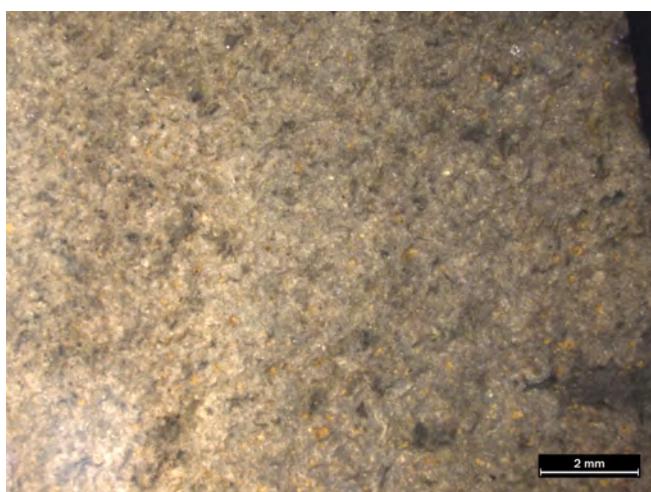


photo n°532 : 122A. Aspect général (Is-814)

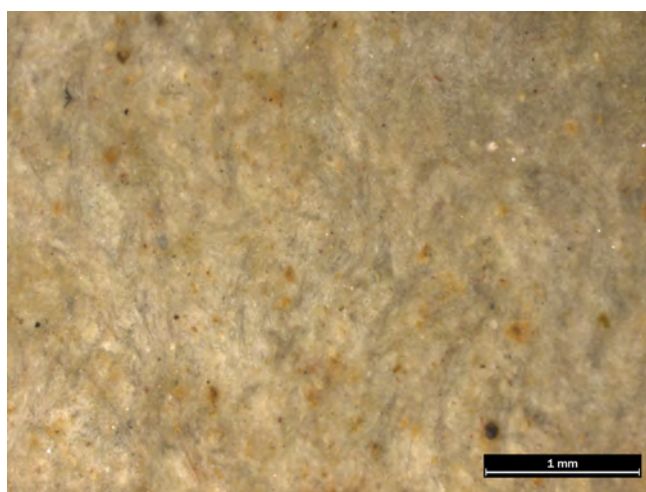


photo n°533 : 122A. Aspect général (Is-992)

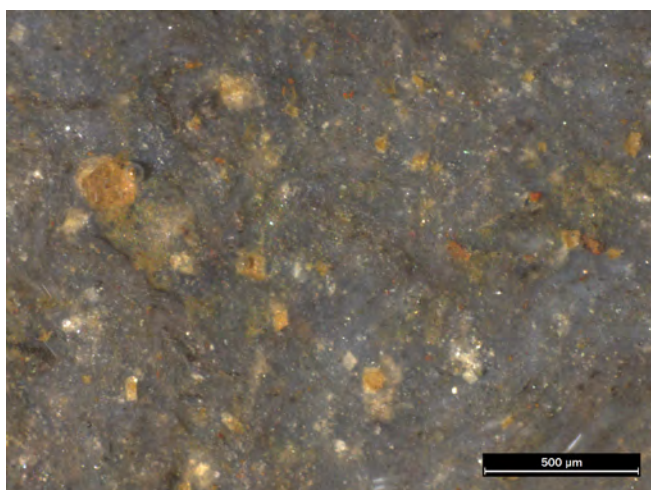


photo n°534 : 122A. Aspect général (Is-1035)

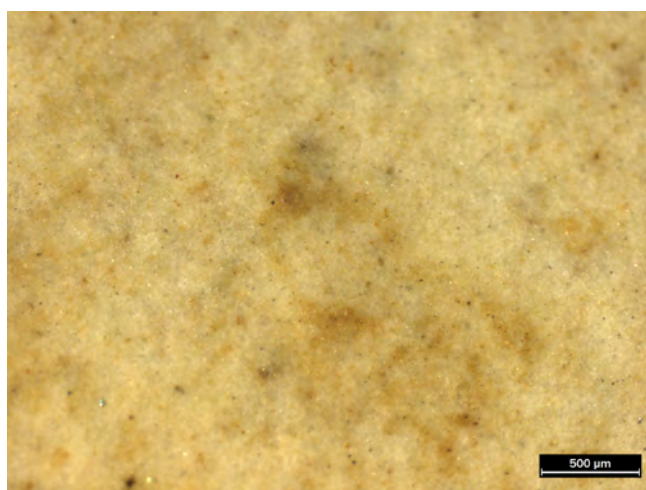


photo n°535 : 122B. Aspect général (Is-606)

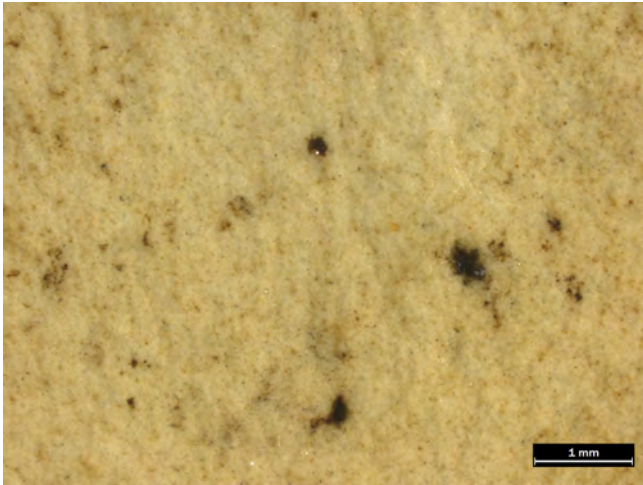


photo n°536 : 122B. Aspect général (Is-1215)

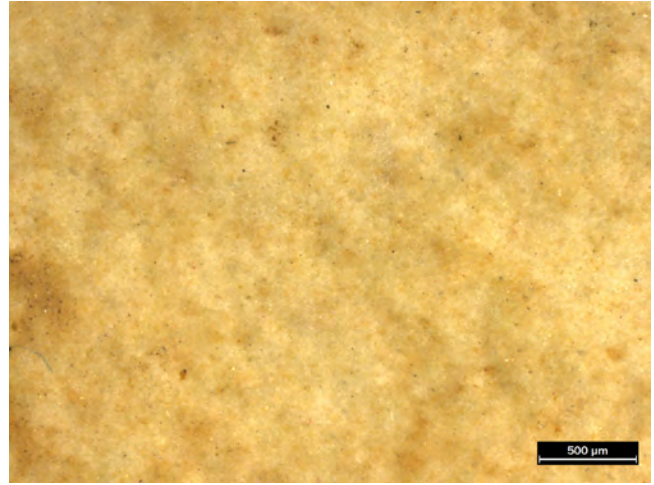


photo n°537 : 122B. Aspect général (Is-1655)

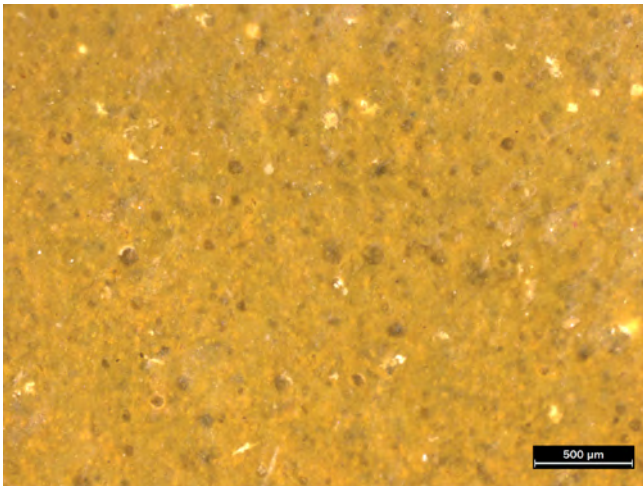


photo n°538 : [Gialle]. Aspect général (Is-767)

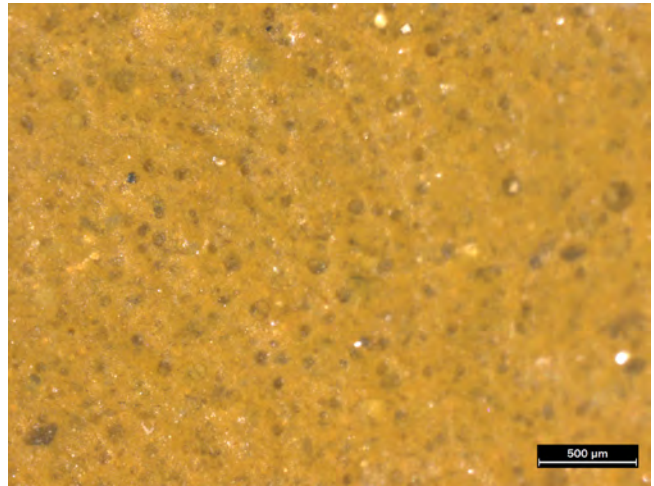


photo n°539 : [Gialle]. Aspect général (Is-1623)

abri Martin - couche 2-3

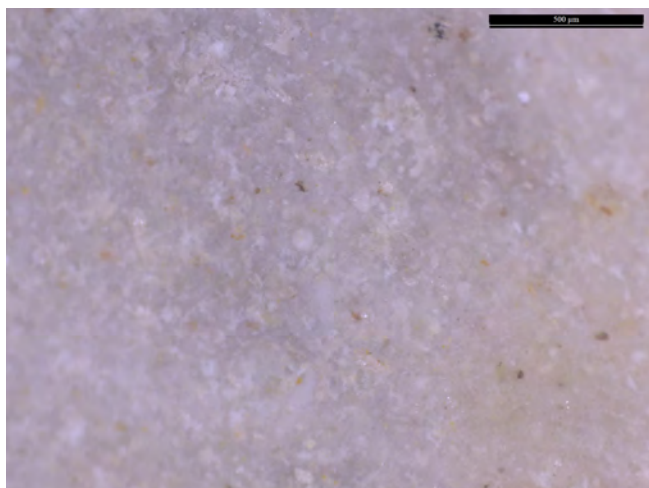


photo n°540 : 201A. Aspect général, éléments altérés (Am-046)

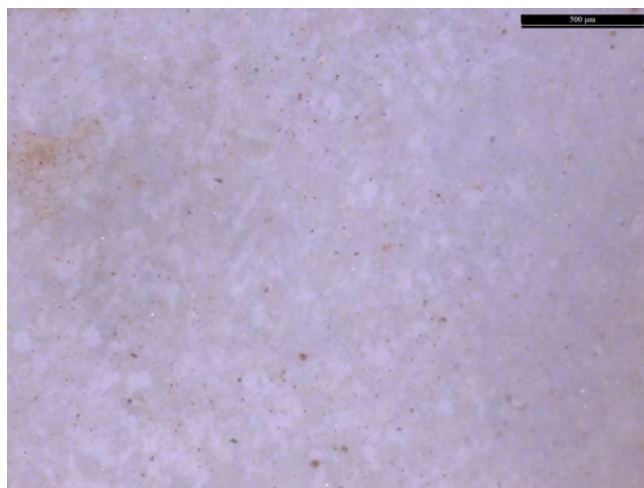


photo n°541 : 201A. Aspect général, éléments altérés (Am-nc1554)

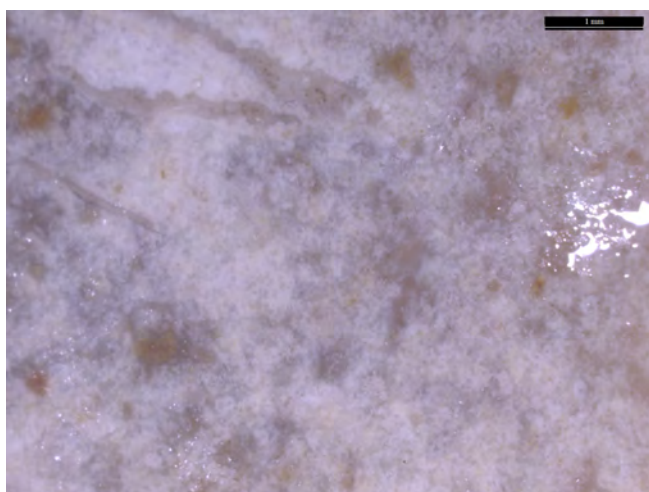


photo n°542 : 201A. Irrégularités dans l'altération du silex (Am-nc1591)

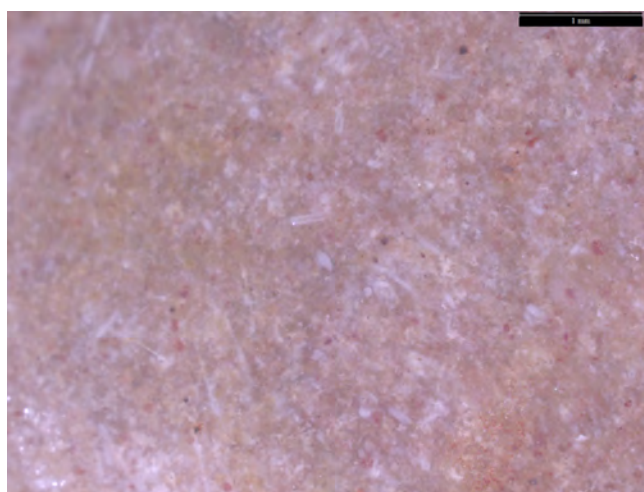


photo n°543 : 201A. Spicules (Am-nc1618)

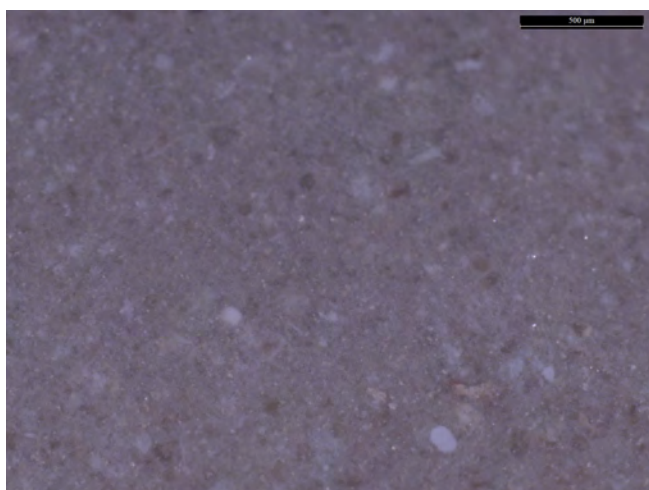


photo n°544 : 201B3. Aspect général (Am-nc1966)

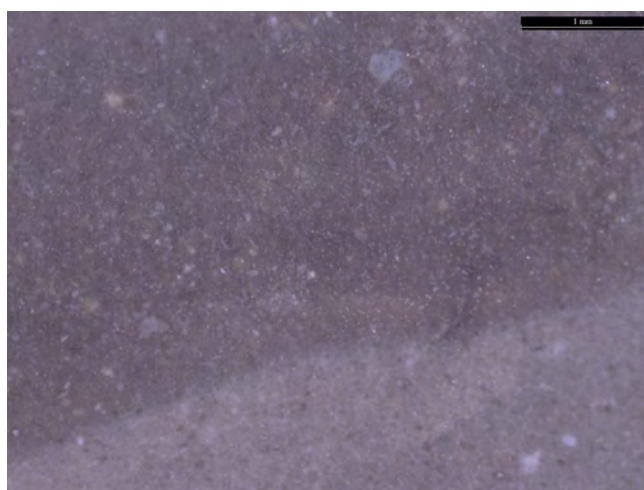


photo n°545 : 201B3. Aspect général (Am-nc1966)

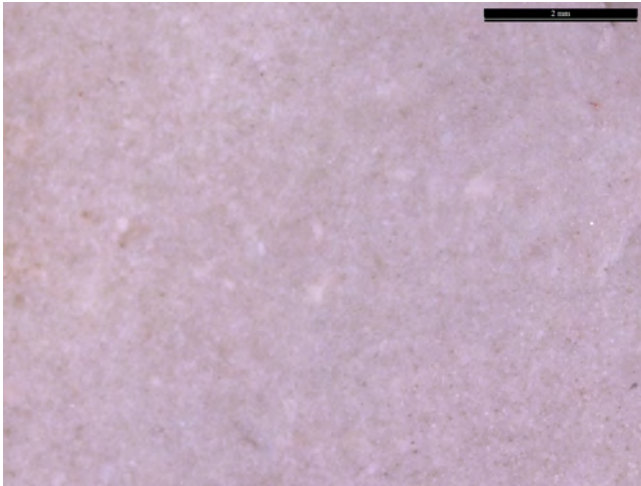


photo n°546 : 201B3. Aspect général (Am-nc2000)

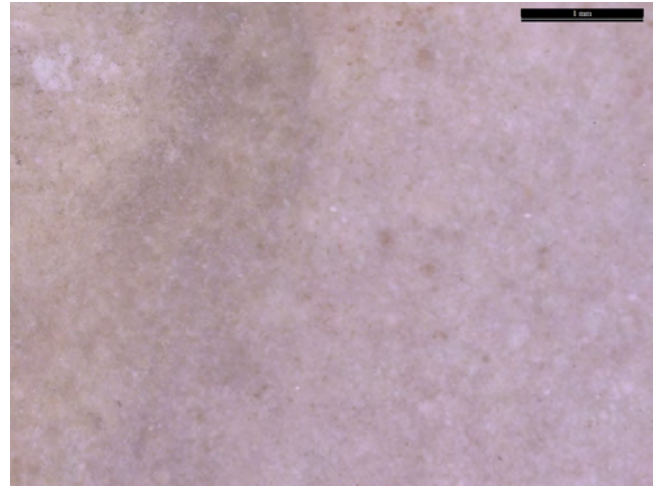


photo n°547 : 201B3. Aspect général (Am-nc2000)

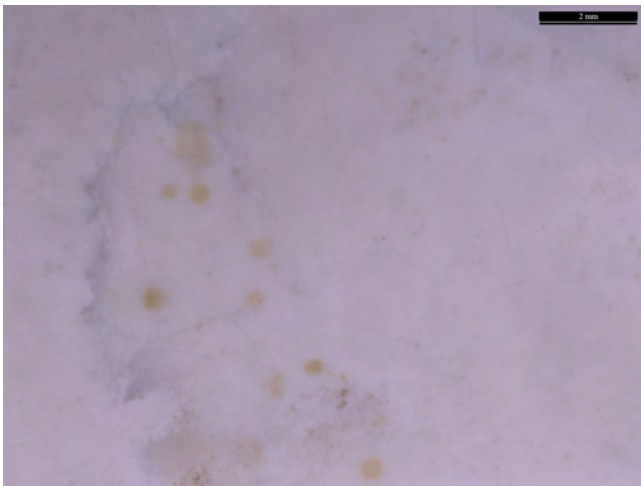


photo n°548 : 203A1. Aspect général (Am-0462)

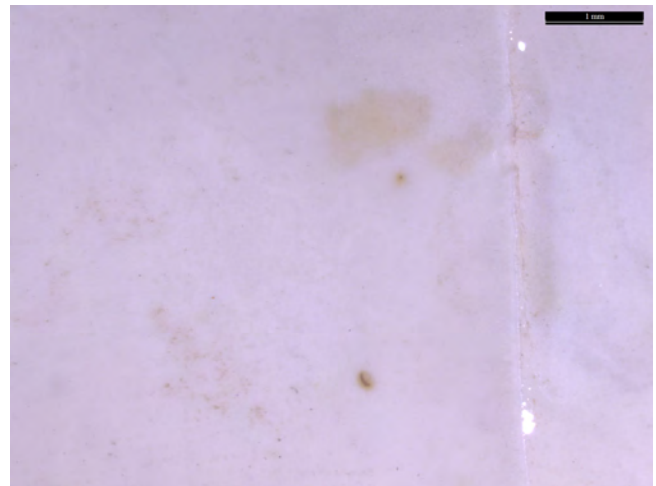


photo n°551 : 203A1. Aspect général (Am-0462)

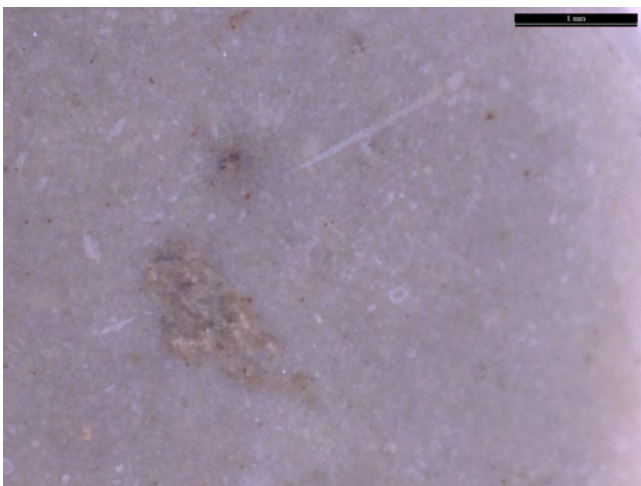


photo n°549 : 203A1. Spicules (Am-nc1222)

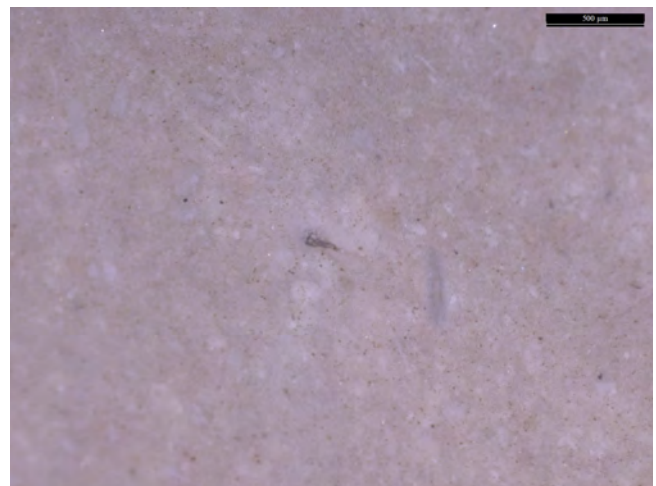


photo n°550 : 203A1. Aspect général (Am-nc9053)

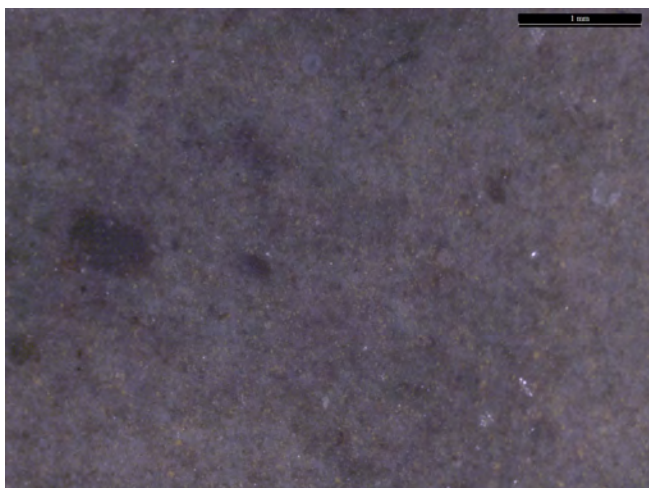


photo n°552 : 205A1. Aspect général (Am-0380')

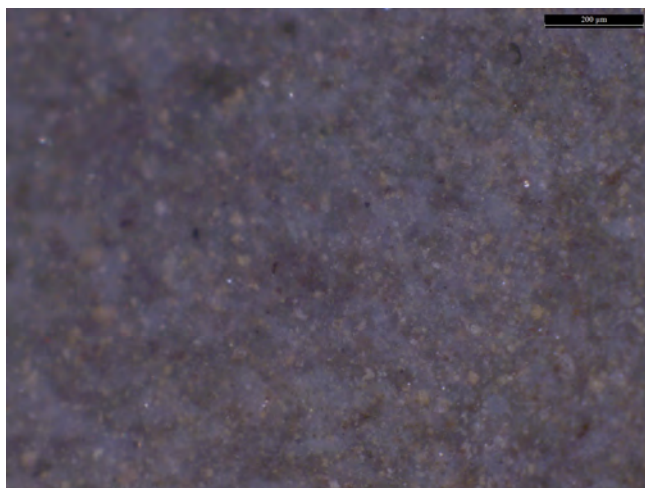


photo n°553 : 205A1. Aspect général (Am-0380')



photo n°554 : 205A1. Spicules (Am-nc1974)

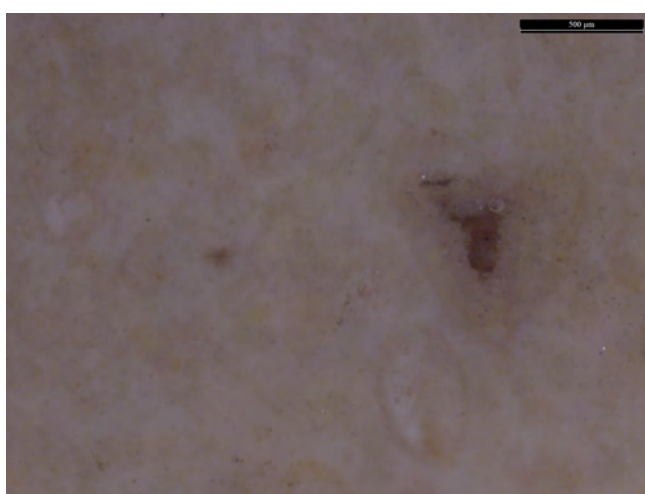


photo n°555 : 207A1. Bioclaste et intraclastes altérés (Am-0110)

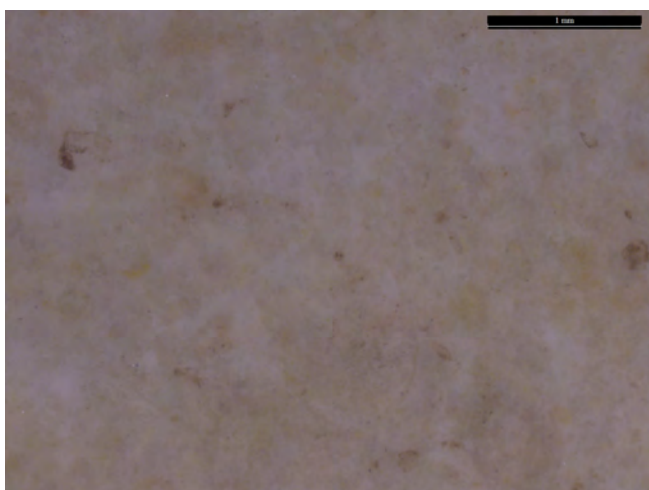


photo n°556 : 207A1. Aspect général (Am-0110)

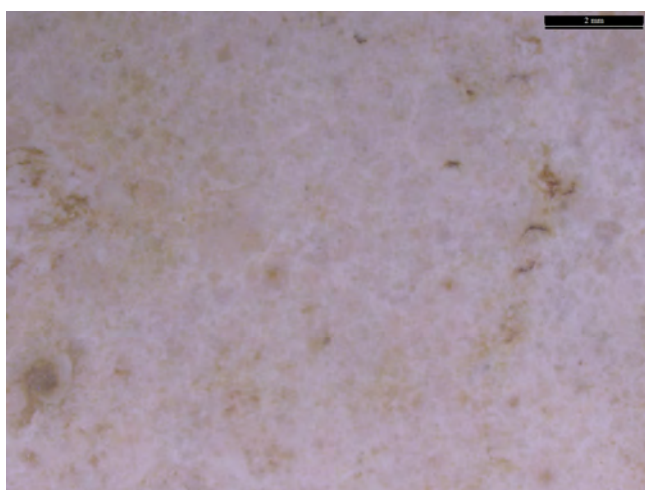


photo n°557 : 207A1. Aspect général (Am78-0173)

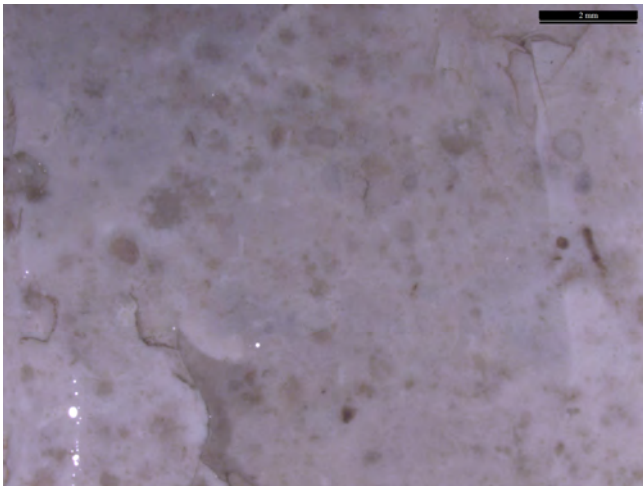


photo n°558 : 207A1. Aspect général (Am-nc001)

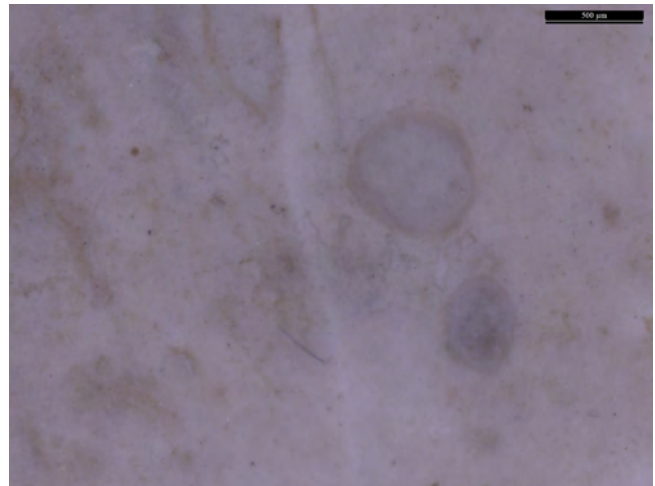


photo n°559 : 207A1. Ooïdes (Am-nc001)

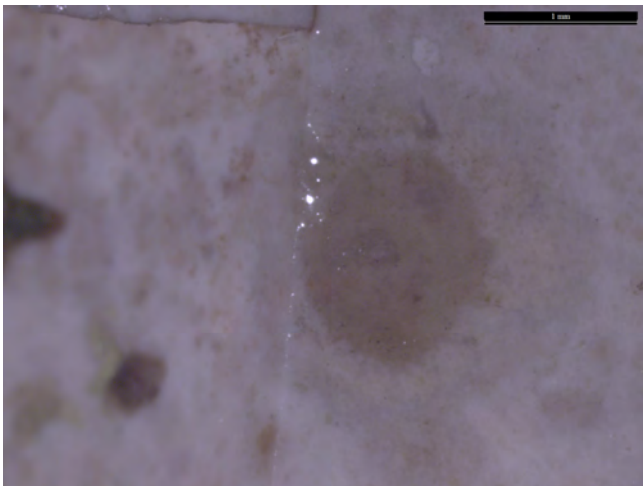


photo n°560 : 207A1. Ooïde (Am-nc001)

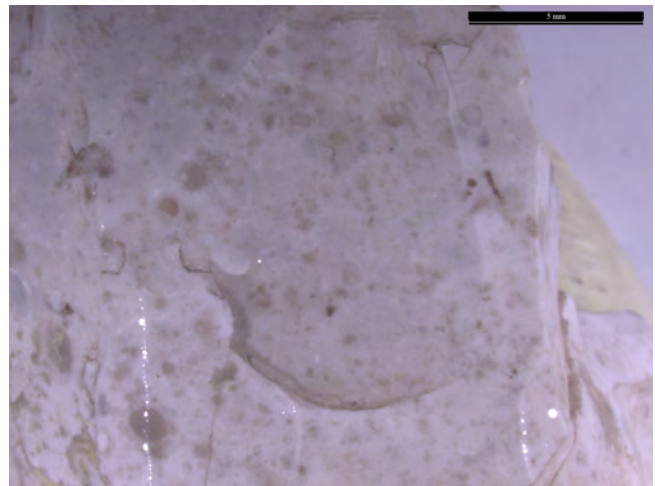


photo n°563 : 207A1. Aspect général (Am-nc001)

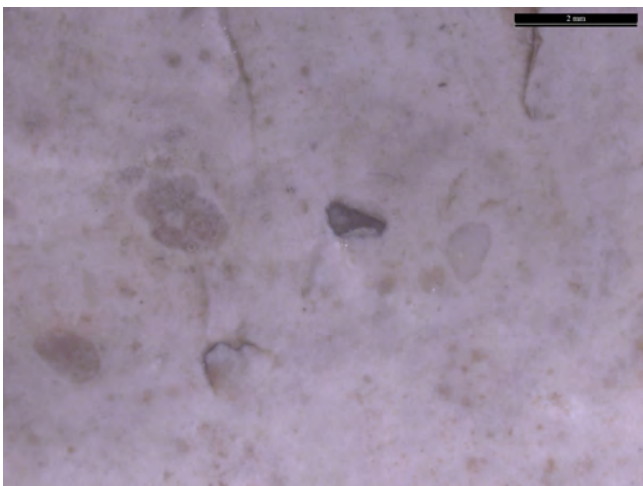


photo n°561 : 207A1. Aspect général (Am-nc678)

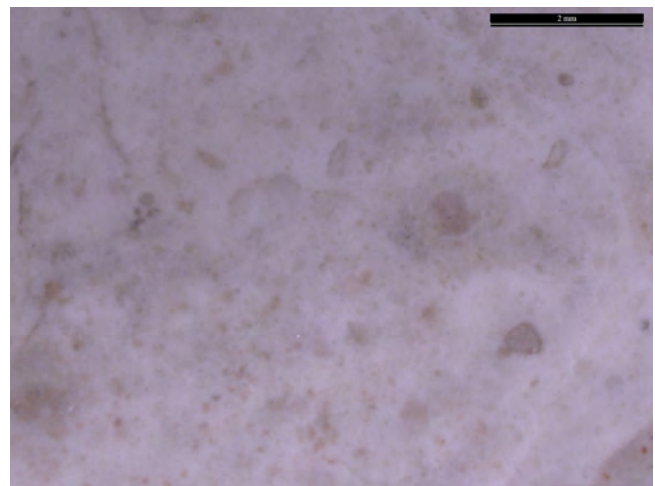


photo n°562 : 207A1. Aspect général (Am-nc678)

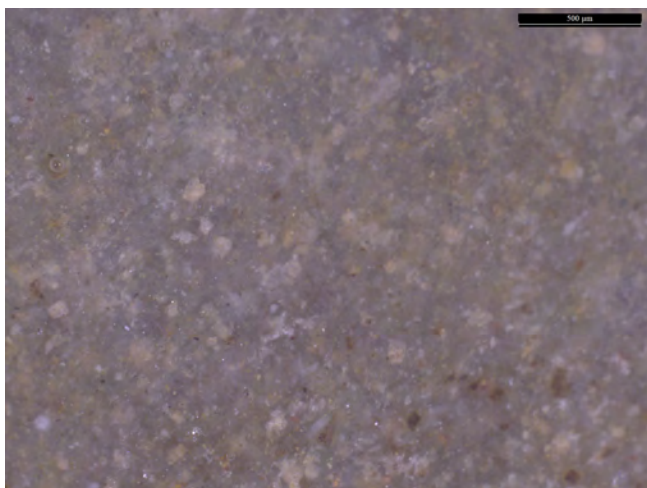


photo n°564 : 208A1. Aspect général, éléments détritiques altérés (Am-0306)

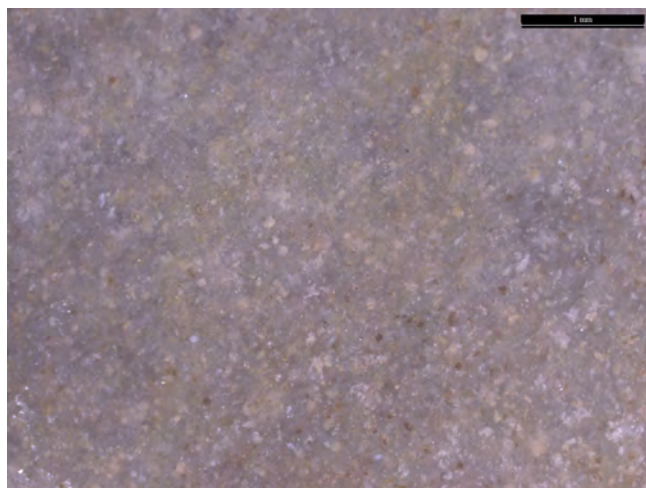


photo n°565 : 208A1. Aspect général, éléments détritiques altérés (Am-0306)

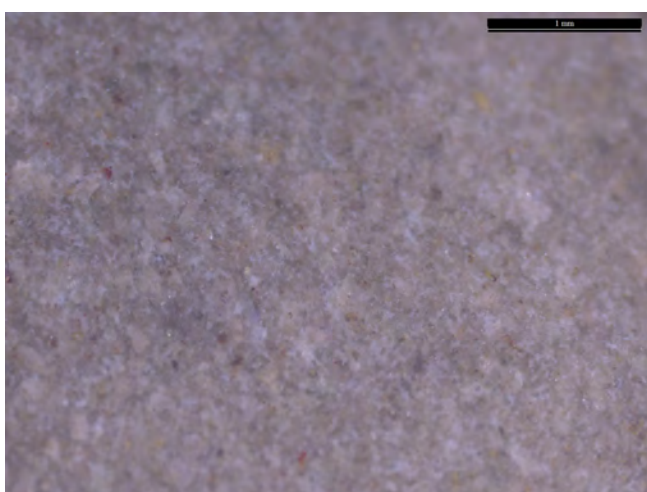


photo n°566 : 208A1. Aspect général, éléments détritiques altérés (Am-1067)

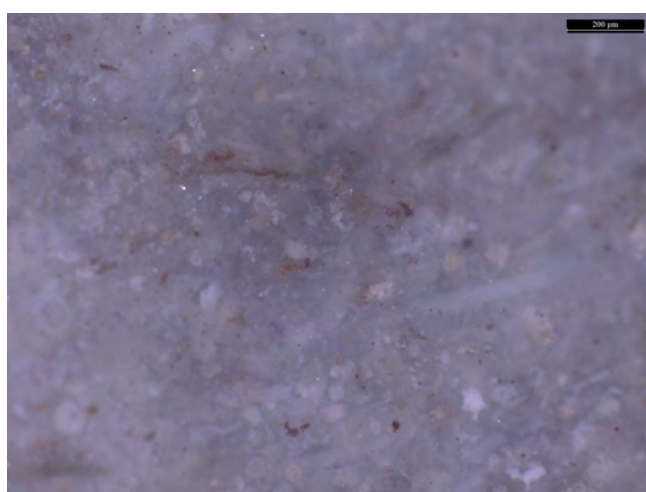


photo n°567 : 208A1. Aspect général, éléments détritiques altérés (Am-nc0155)

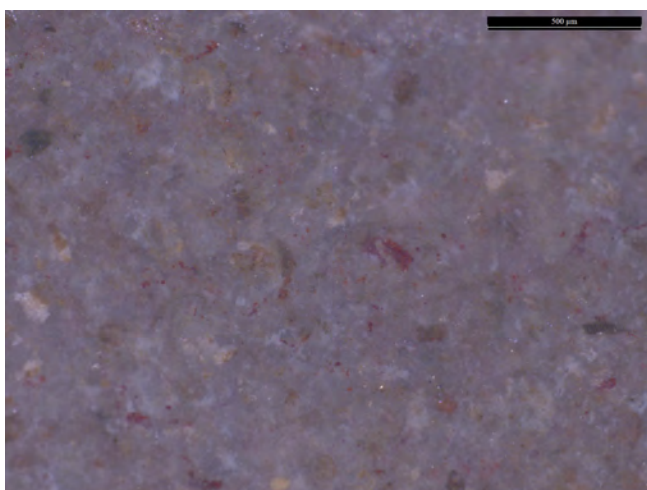


photo n°568 : 208A1. Aspect général, éléments détritiques altérés (Am-nc0524)

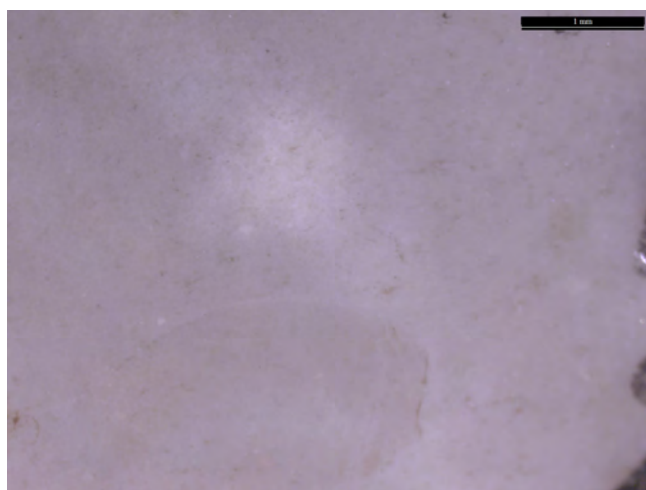


photo n°569 : 209A1. Aspect général (Am-0264')

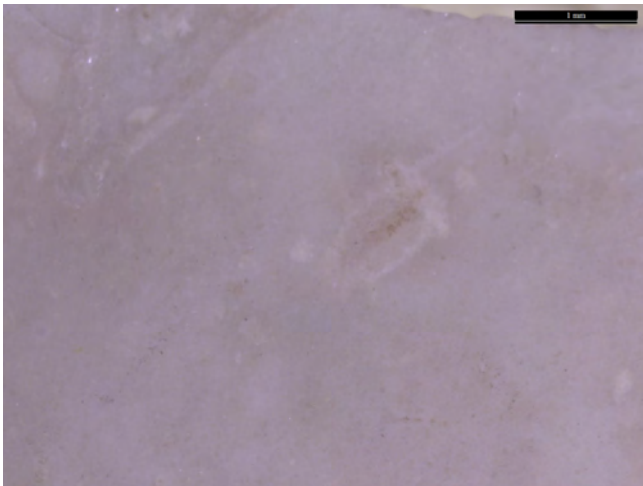


photo n°570 : 209A1. Bioclaste altéré (Am-0264')

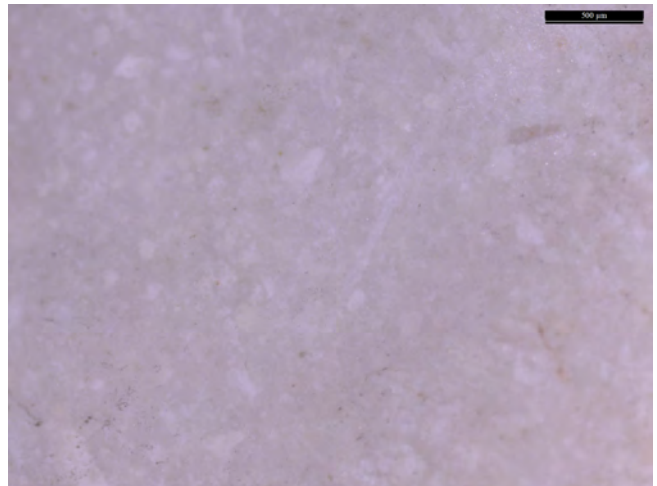


photo n°571 : 209A1. Aspect général (Am-0465)

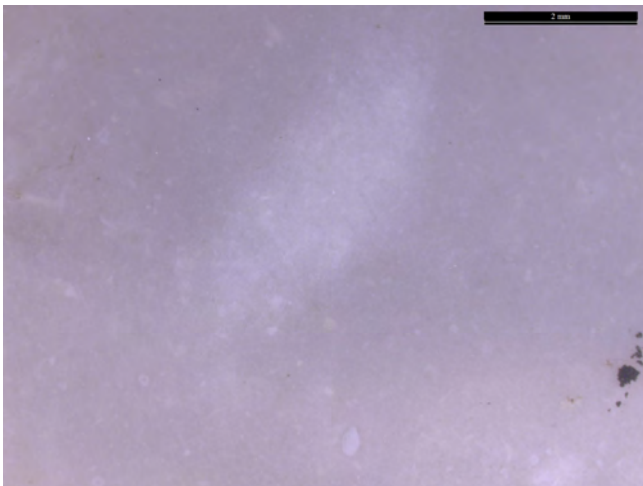


photo n°572 : 209A1. Aspect général (Am-0551)

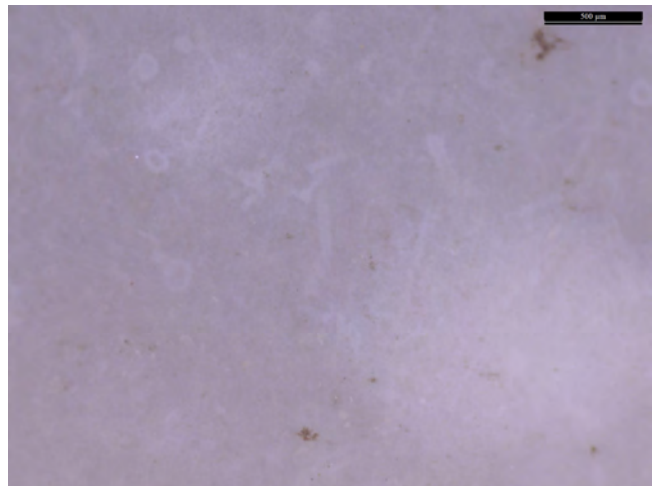


photo n°575 : 209A1. Bioclastes altérés (Am-0551)

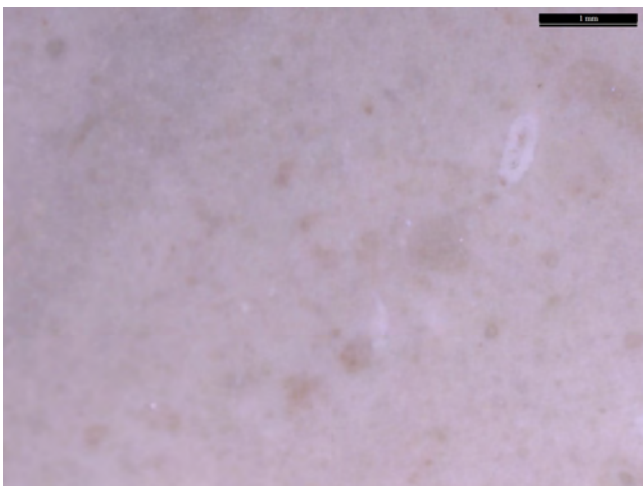


photo n°573 : 209A1. Aspect général (Am-0309)

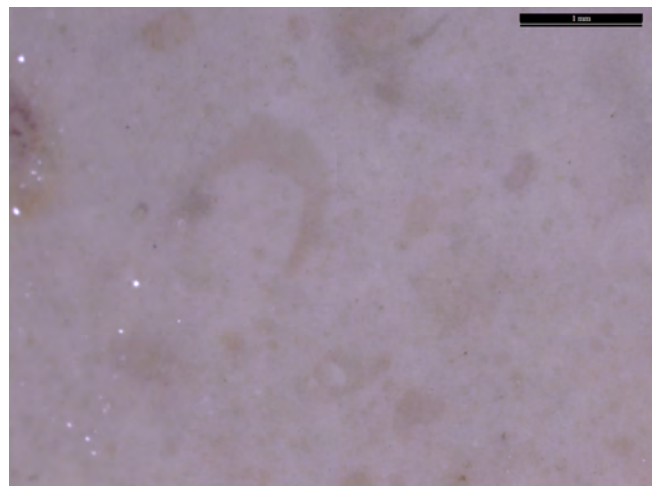


photo n°574 : 209A1. Bioclaste (Am-0309)

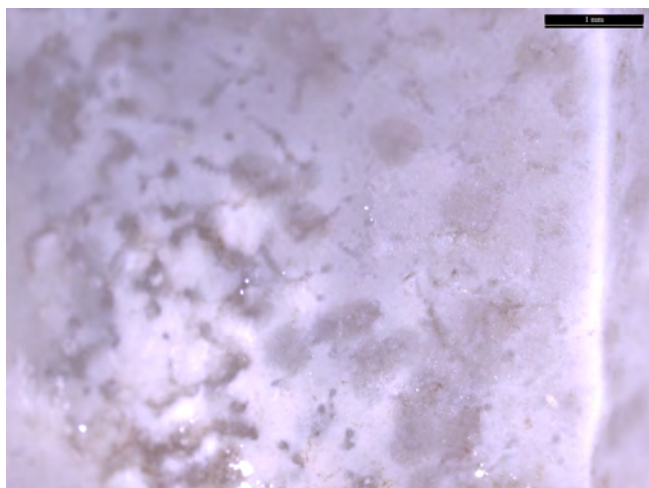


photo n°576 : 209A1. Bioturbation (Am-0297)

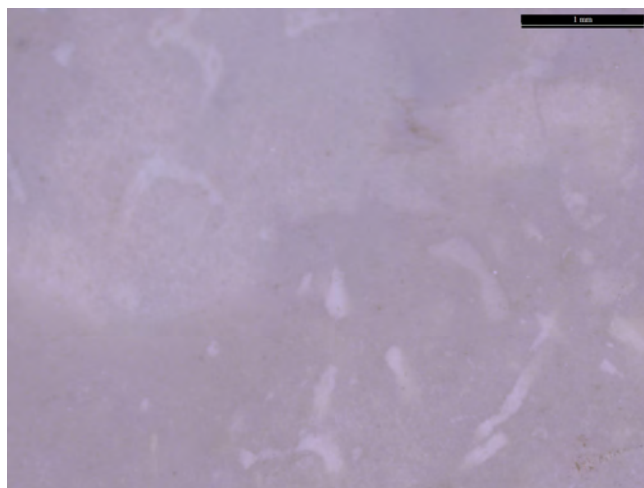


photo n°577 : 209A1. Bioclastes altérés (Am-0778)

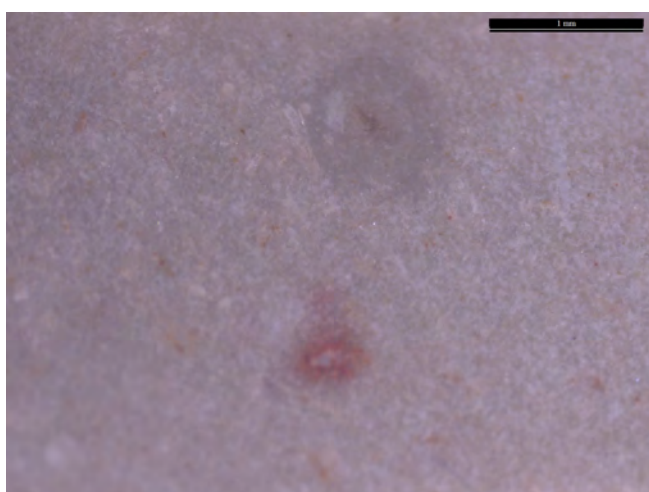


photo n°578 : 209A1. Aspect général (Am78-0420)

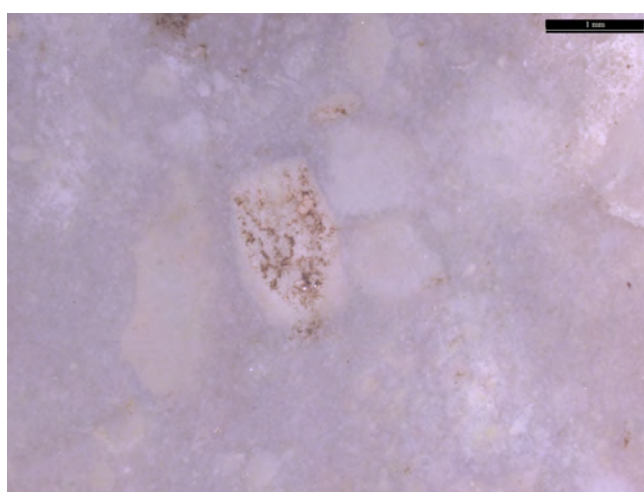


photo n°579 : 209A1. Intraclastes anguleux (Am-nc0613)

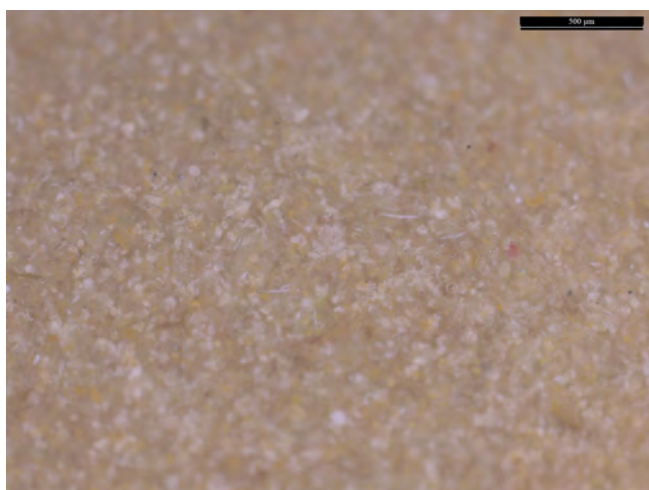


photo n°580 : 210A1. Spicules nombreux (Am-0383)

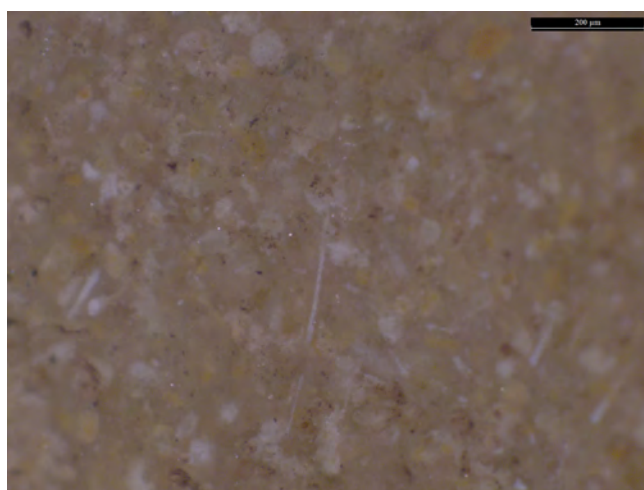


photo n°581 : 210A1. Spicules nombreux (Am-0383)

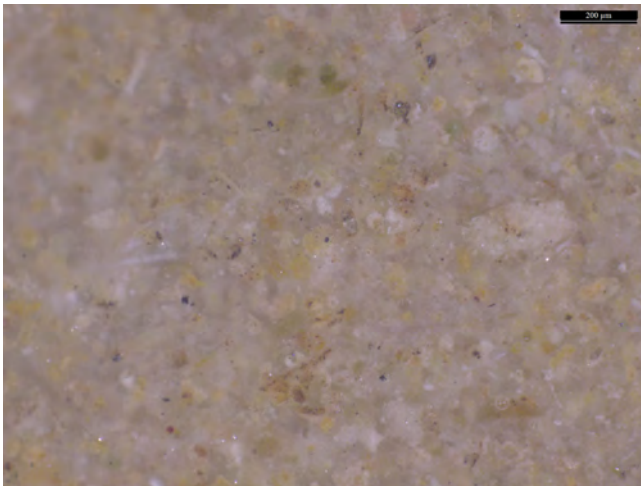


photo n°582 : 210A1. Glauconie et spicules (Am-nc0301)

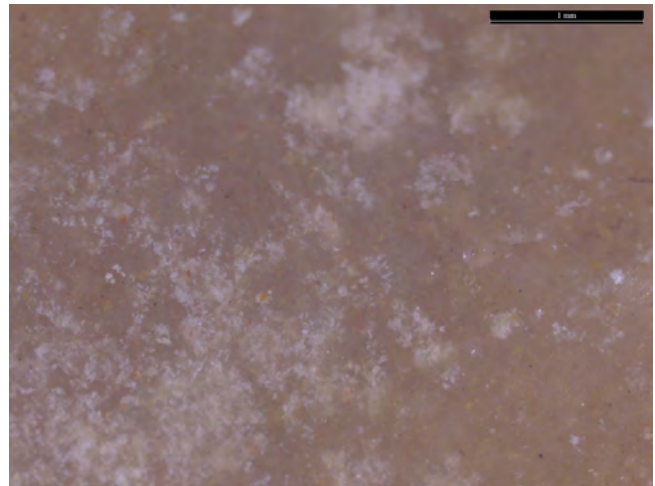


photo n°583 : 210A2. Aspect général (Am-0222)

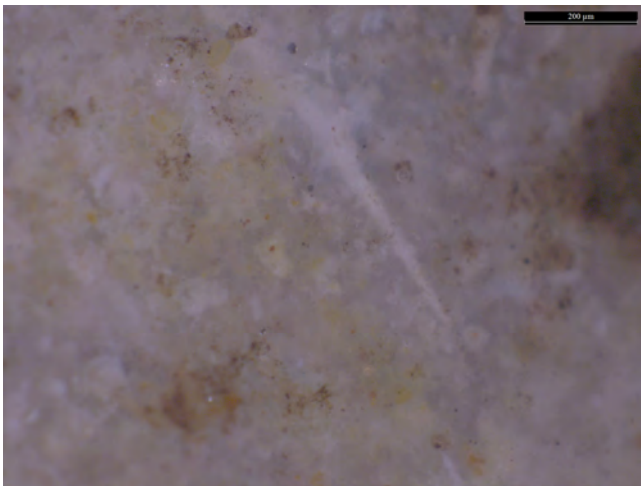


photo n°584 : 210A2. Spicule (Am-0385)

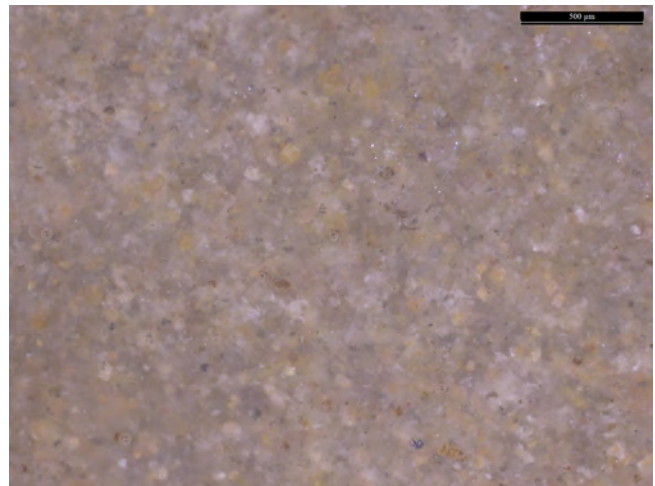


photo n°587 : 210A2. Aspect général (Am78-0505)

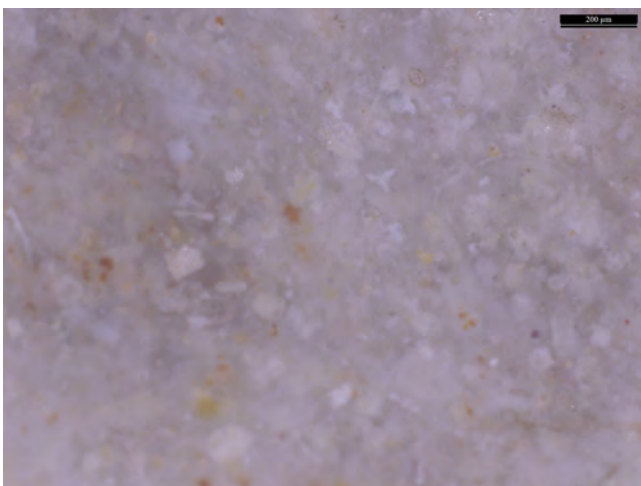


photo n°585 : 210A2. Spicule tetraèdre, opaques (Am-nc1328)

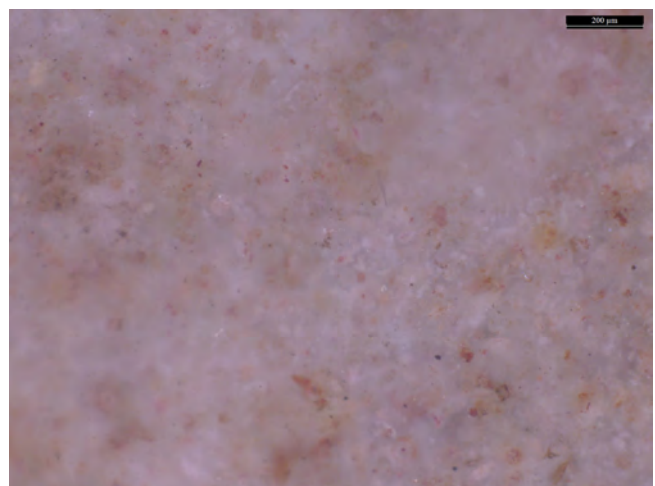


photo n°586 : 210B2. Aspect général (Am-0451')

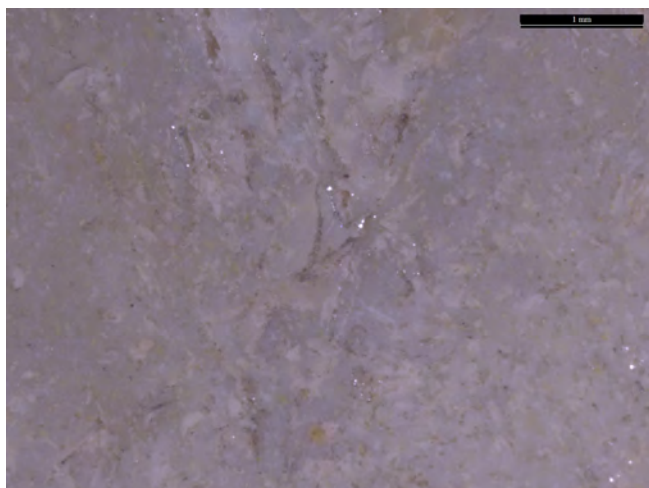


photo n°588 : 210B2. Aspect général (Am-nc003)

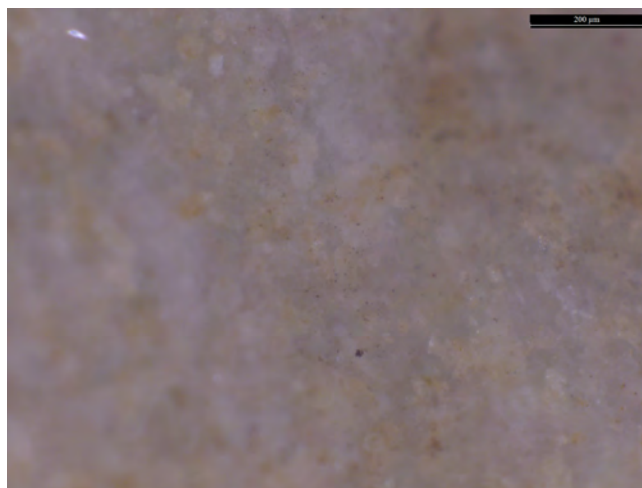


photo n°589 : 210B2. Aspect général (Am-nc0268)

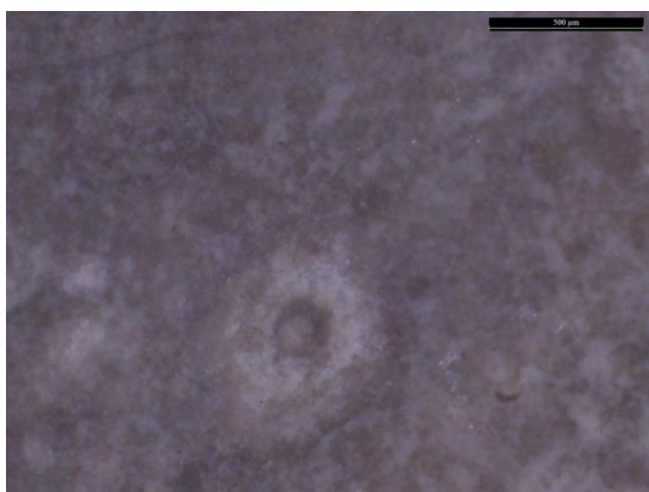


photo n°590 : 301D2. Tige de charophyte en coupe transversable (Am-0214)

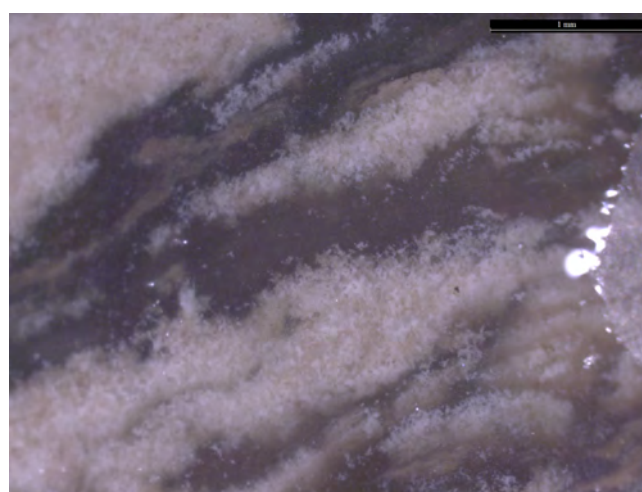


photo n°591 : 301D2. Aspect général (Am-0771)

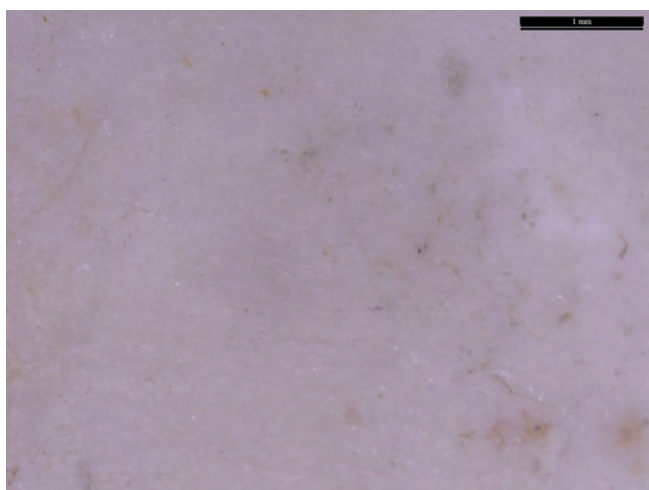


photo n°592 : 303A1. Aspect général (Am-0114)

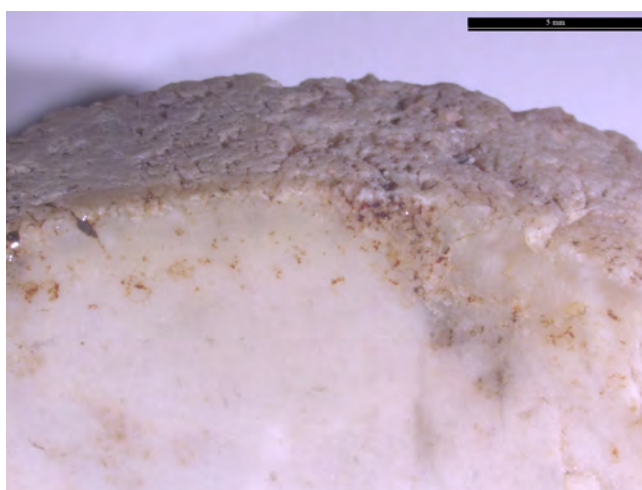


photo n°593 : 303A1. Cortex de galet (Am-0114)

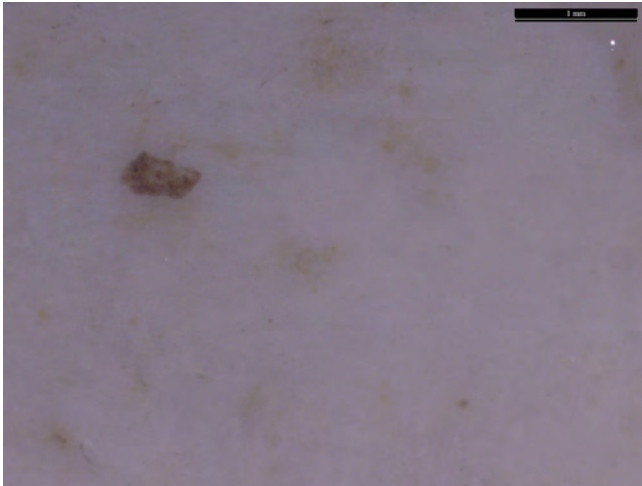


photo n°594 : 303A1. Opaque (Am-0114)

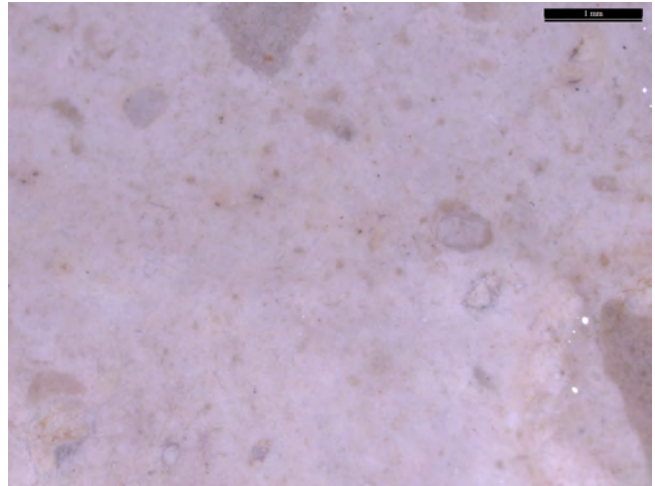


photo n°595 : 303A1. Aspect général (Am-1012)

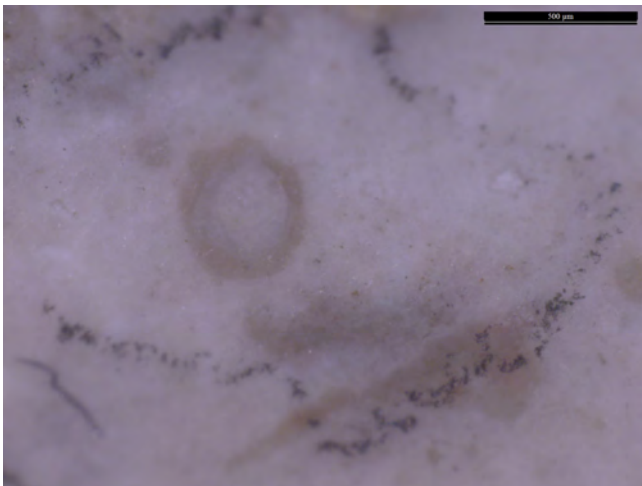


photo n°596 : 303A1. Gyrogonite (Am-1117)

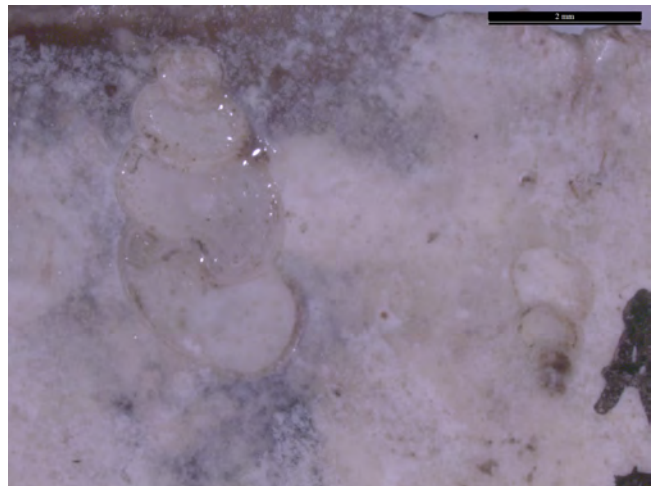


photo n°599 : 303A1. Gastéropodes (Am78-0168)

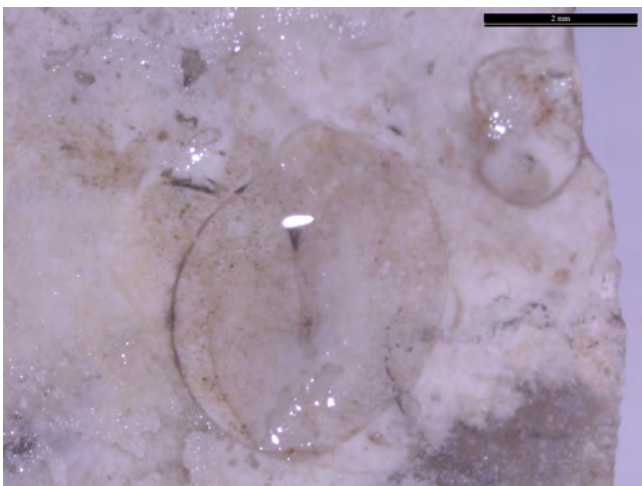


photo n°597 : 303A1. Gastéropodes (Am78-0168)

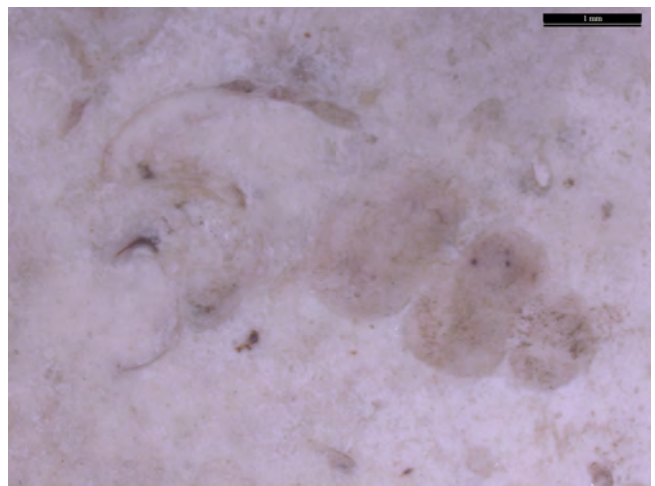


photo n°598 : 303A1. Gastéropode (Am78-0168)

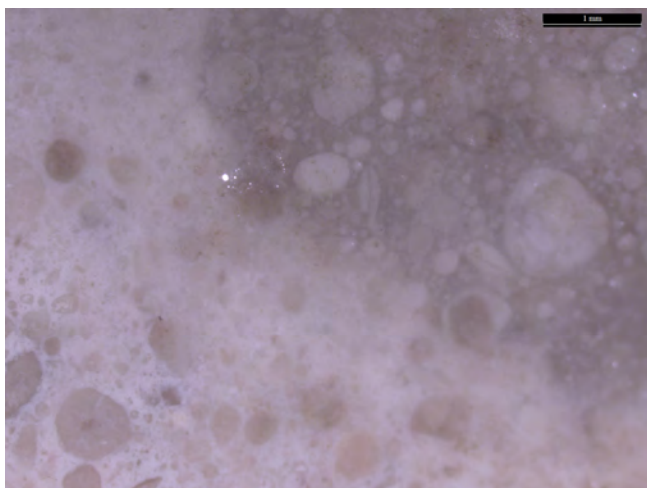


photo n°600 : 303A1. Gravelles (Am78-0760)

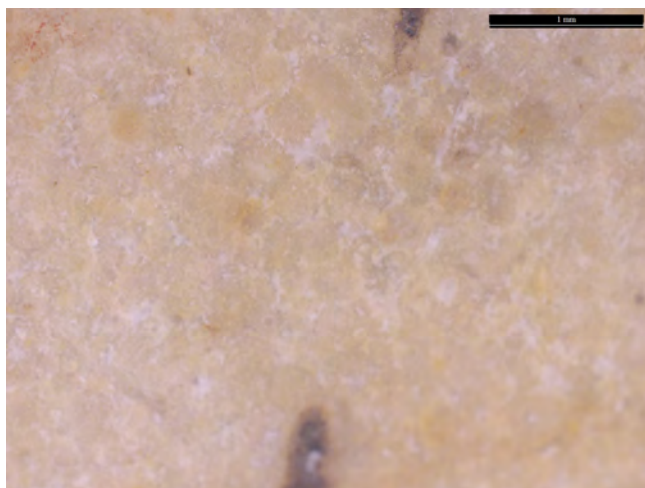


photo n°601 : 306B1. Gravelles (Am-0952)

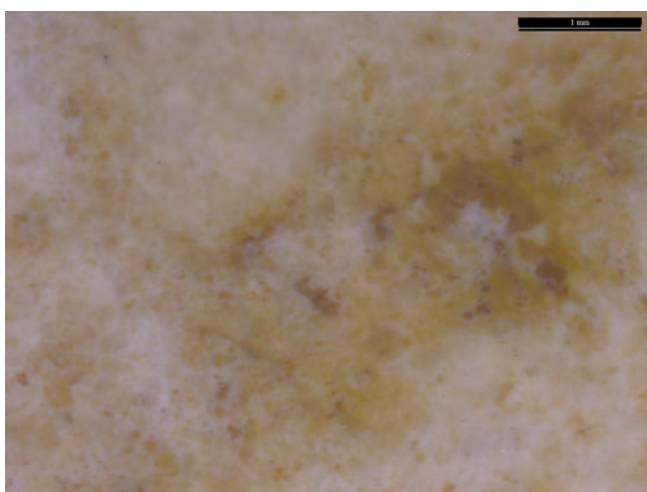


photo n°602 : 306B1. Aspect général (Am78-0191)

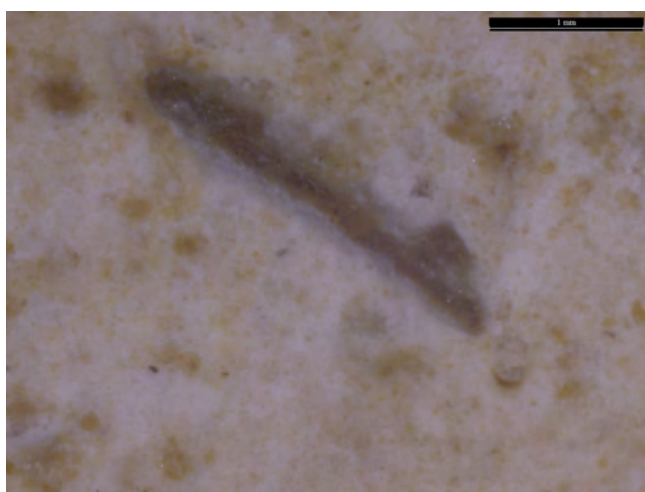


photo n°603 : 306B1. Bioclaste (Am-nc0723)

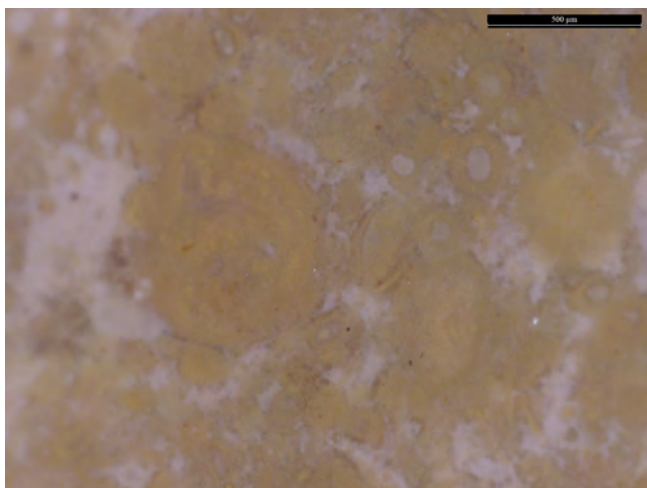


photo n°604 : 306B1. Gravelles (Am-nc1949)

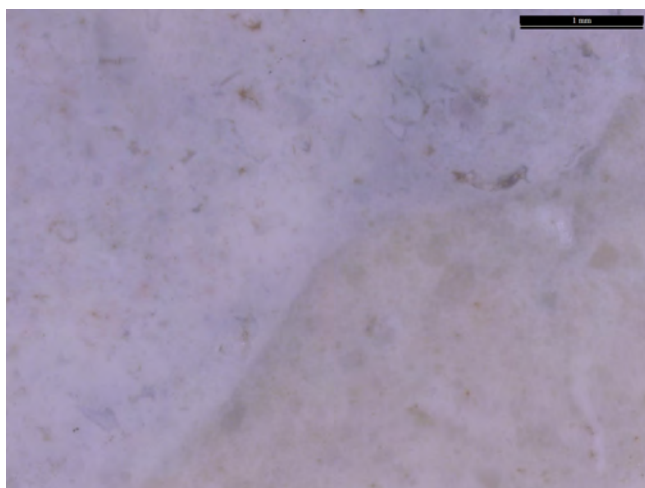


photo n°605 : 306B1. Aspect général (Am-nc1137)

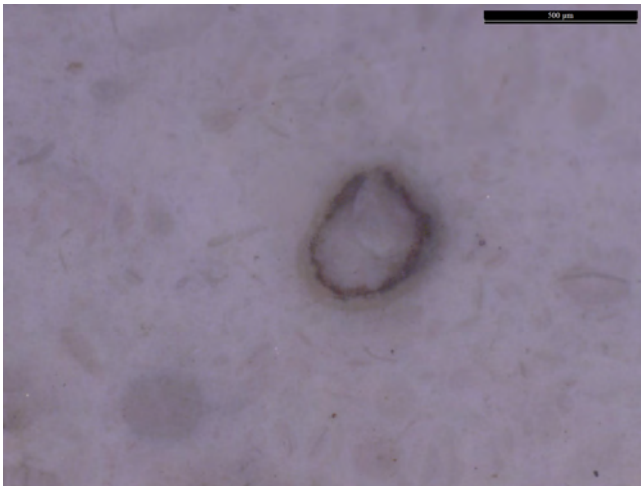


photo n°606 : 306B1. Gyrogonite (*Am-nc1653*)

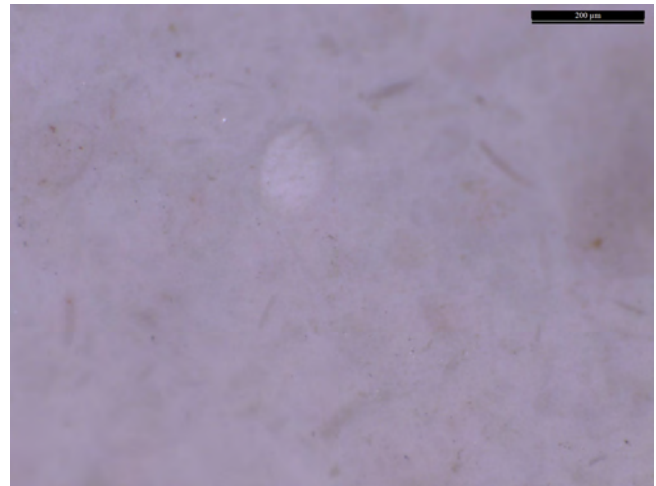


photo n°607 : 306B1. Gyrogonite (*Am-nc1653*)

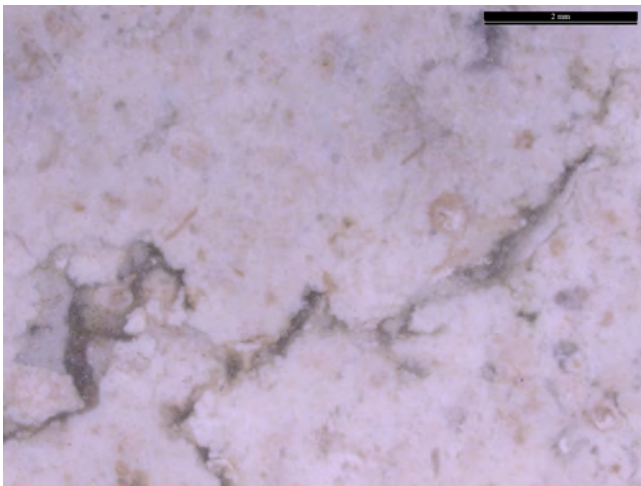


photo n°608 : 306B2. Aspect général (*Am78-0744'*)

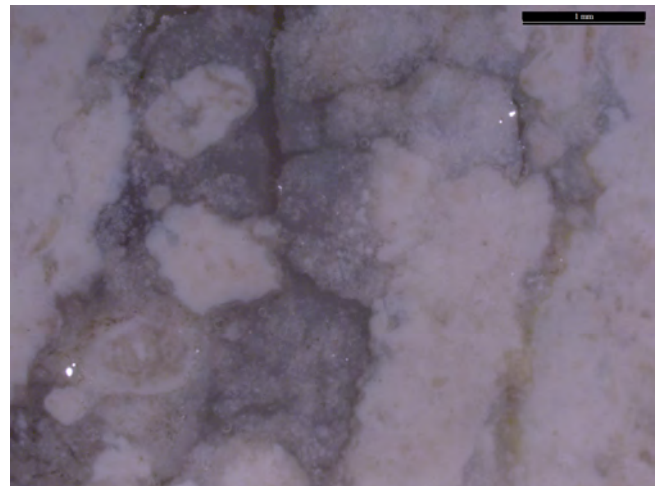


photo n°611 : 306B2. Intraclastes (*Am78-0744'*)

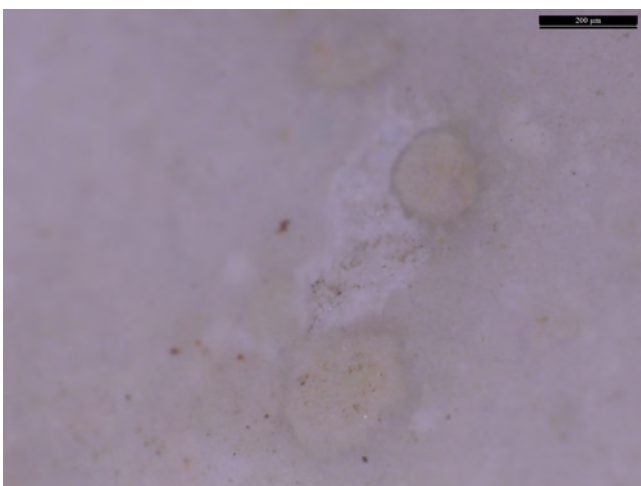


photo n°609 : 306B2. Gyrogonite (*Am-nc1046*)

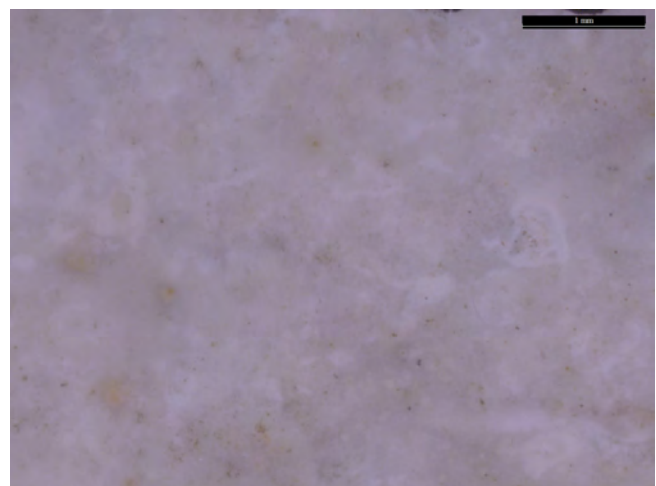


photo n°610 : 306B2. Aspect général (*Am78-1046*)

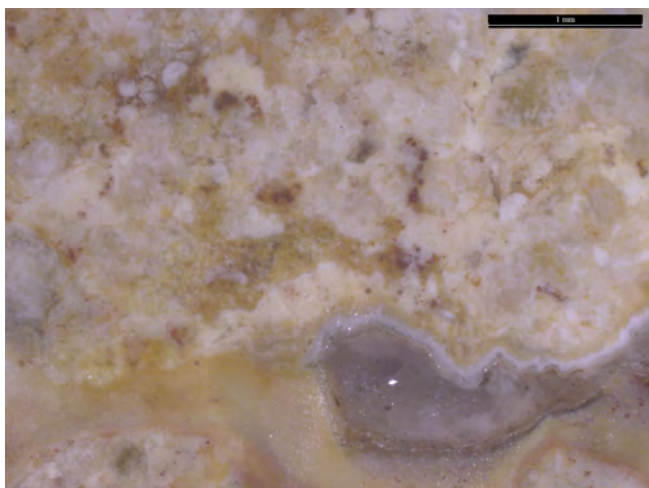


photo n°612 : 306B4. Aspect général (Am-0322')

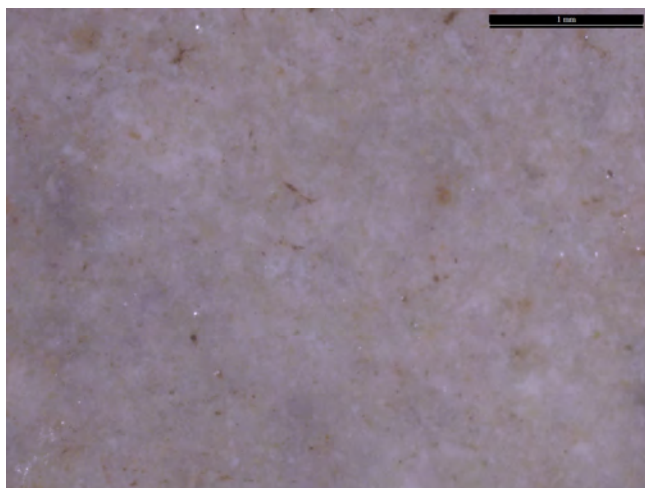


photo n°613 : 306B4. Aspect général (Am-0655)

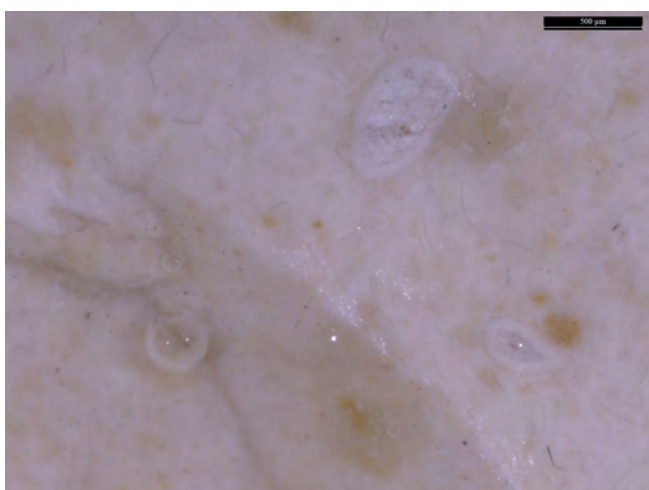


photo n°614 : 308A2. Aspect général, bioclastes (Am-0281)

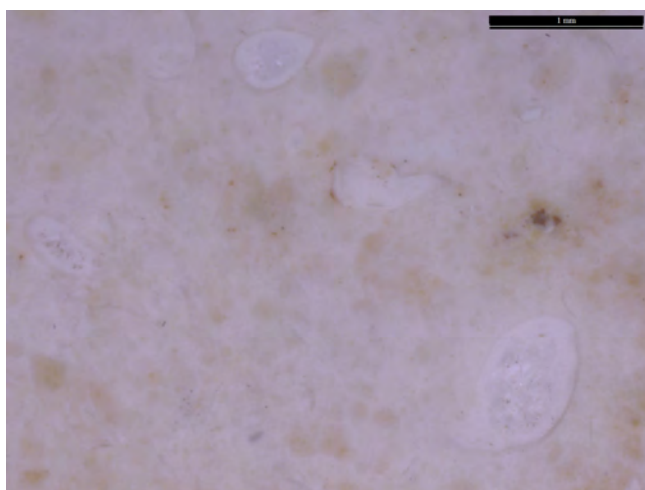


photo n°615 : 308A2. Aspect général, bioclastes (Am-0281)

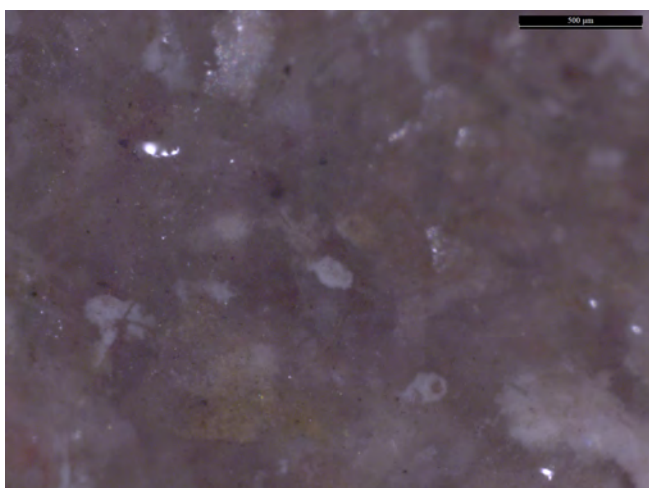


photo n°616 : 308C3. Aspect général (Am-nc1962)

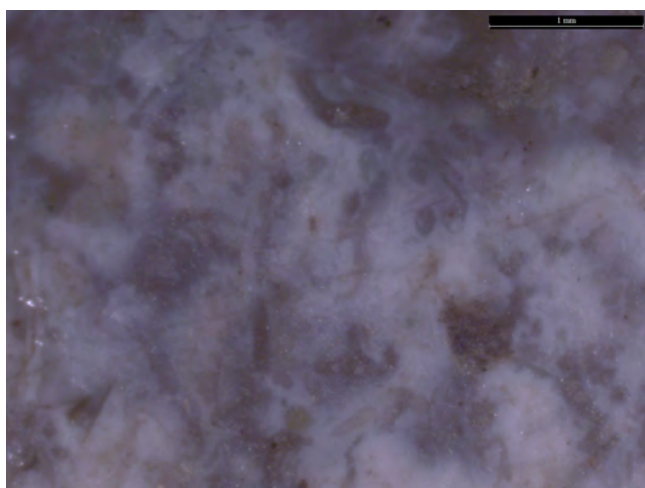


photo n°617 : 308C3. Aspect général (Am-nc1962)

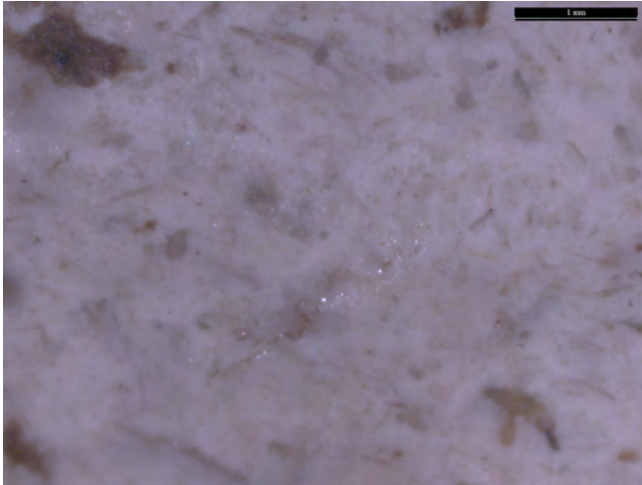


photo n°618 : 308C3. Aspect général (Am-nc1278)

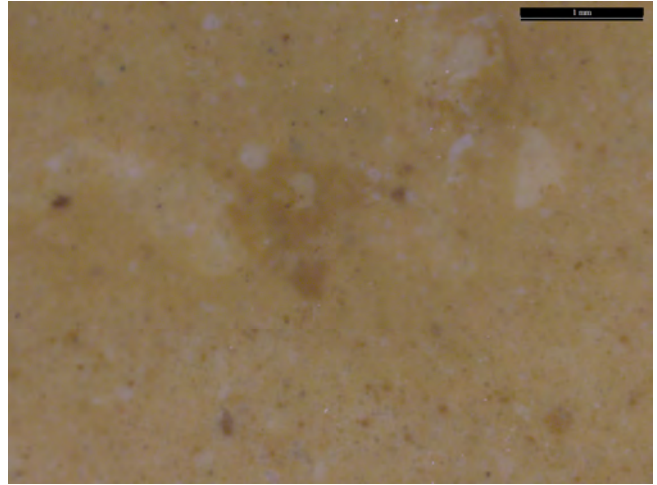


photo n°619 : 309A1. Aspect général (Am-087)

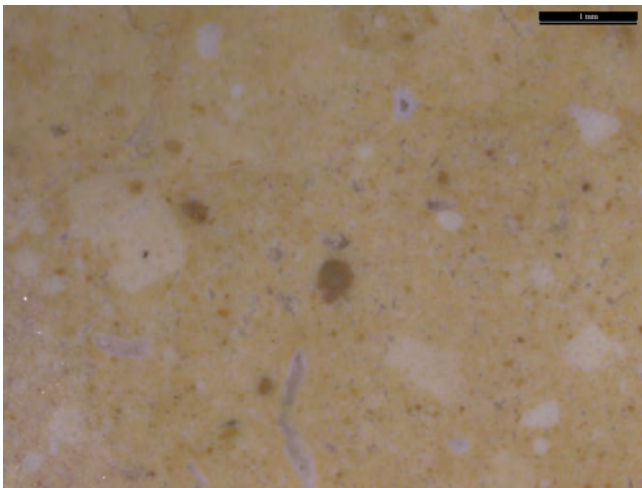


photo n°620 : 309A1. Intracrastes (Am-087)

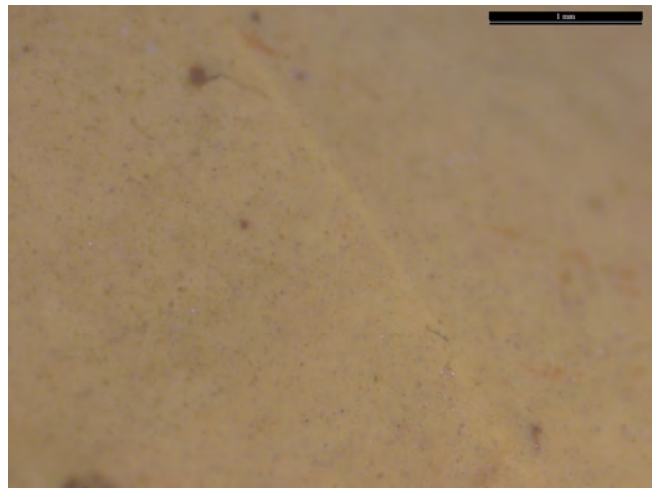


photo n°623 : 309A1. Aspect général (Am-211)

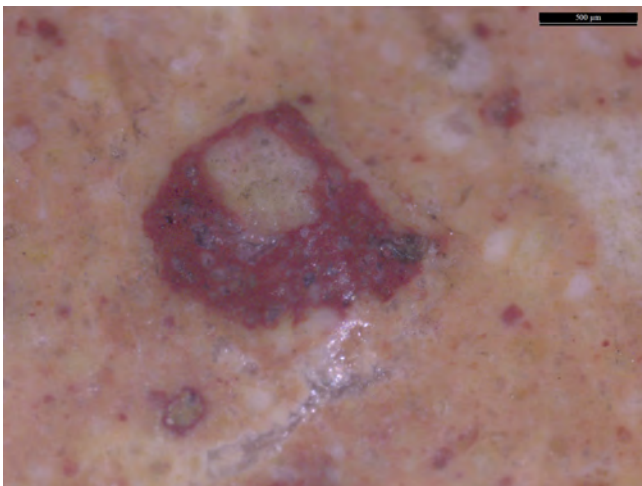


photo n°621 : 309A1. Intracrastes (Am-235)

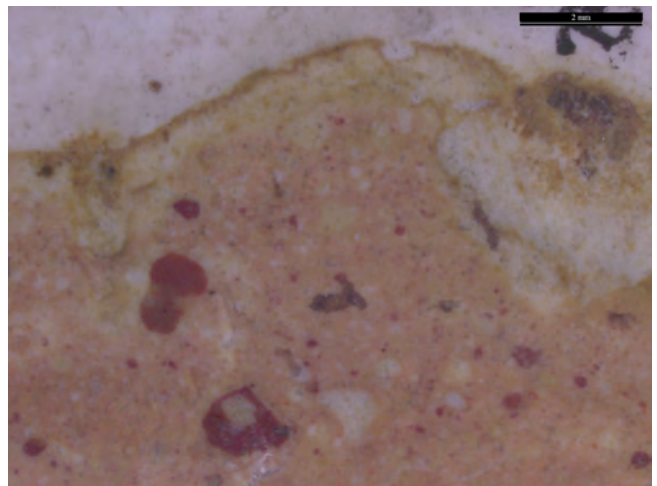


photo n°622 : 309A1. Intracrastes, zones colorées (Am-235)

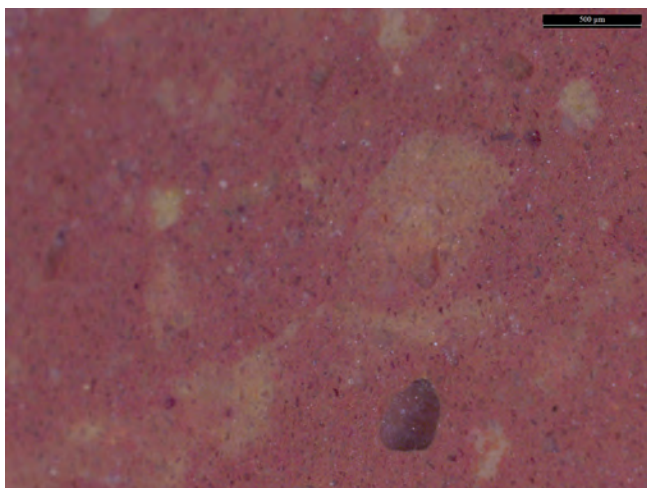


photo n°624 : 309A1. Aspect général (Am-536)

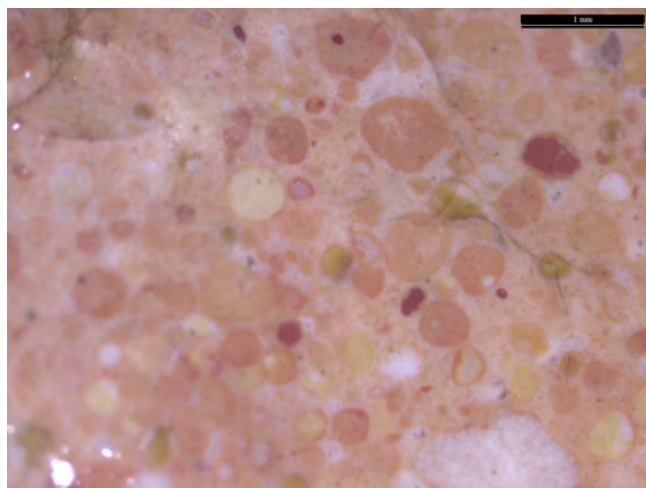


photo n°625 : 309A1. Gravelles (Am-nc323)

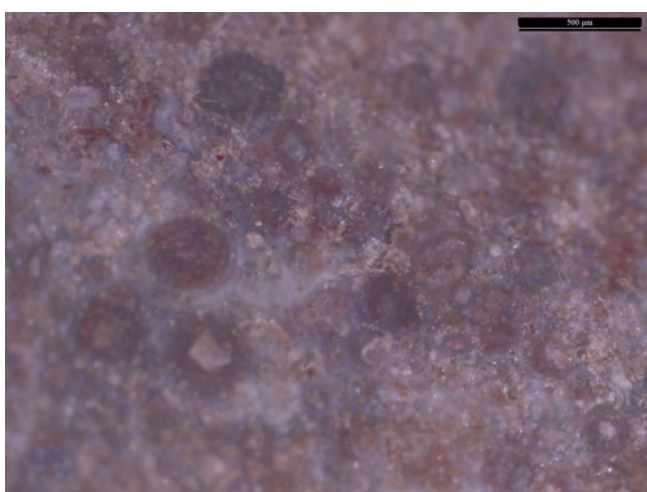


photo n°626 : 402A1. Aspect général (Am-nc031)

Annexe 6.

cartes et schémas d'approvisionnement

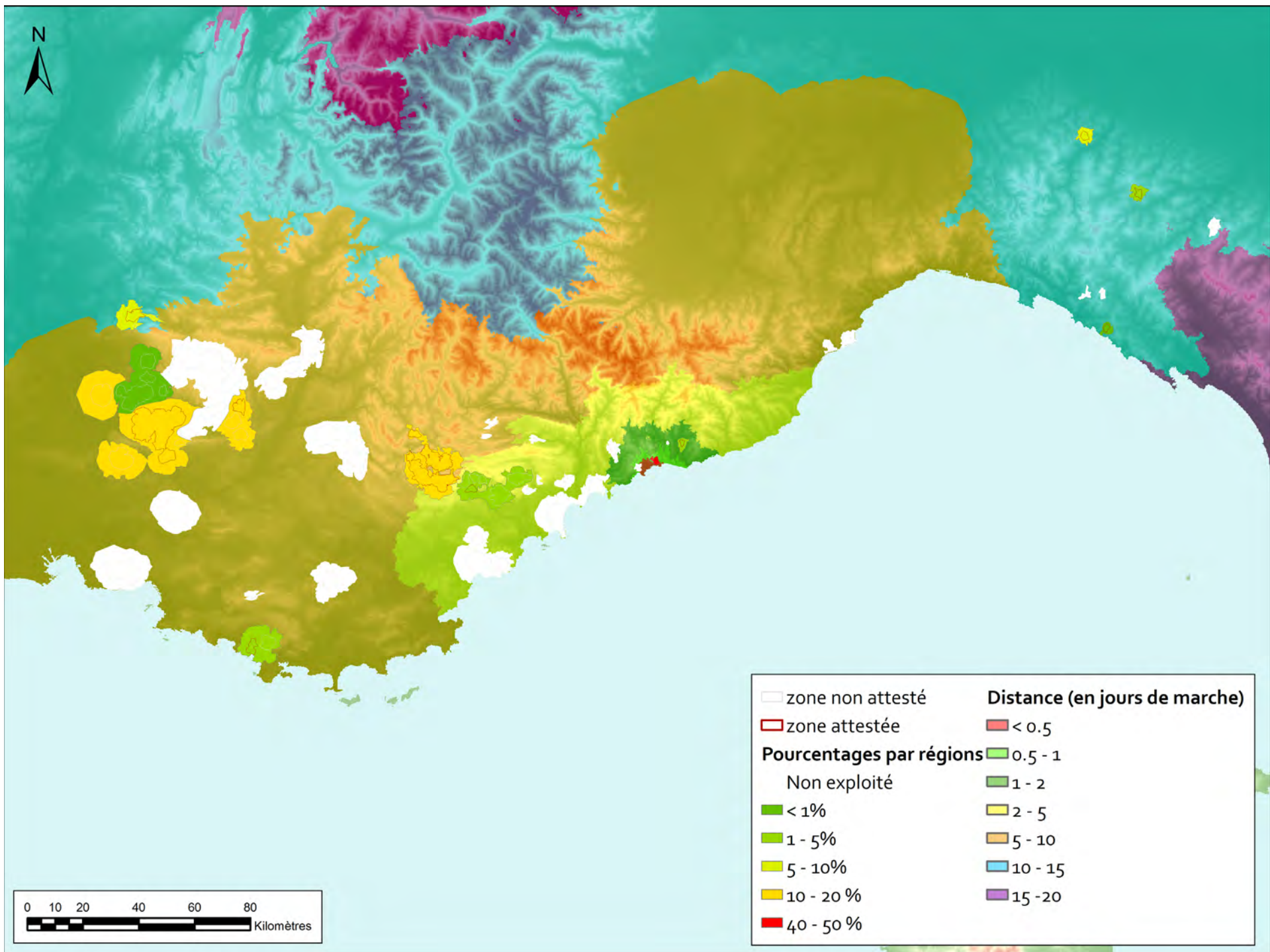


fig. 1 : [grotte des Enfants couche 5] - Territoire d'approvisionnement de la couche 5 de la grotte des Enfants

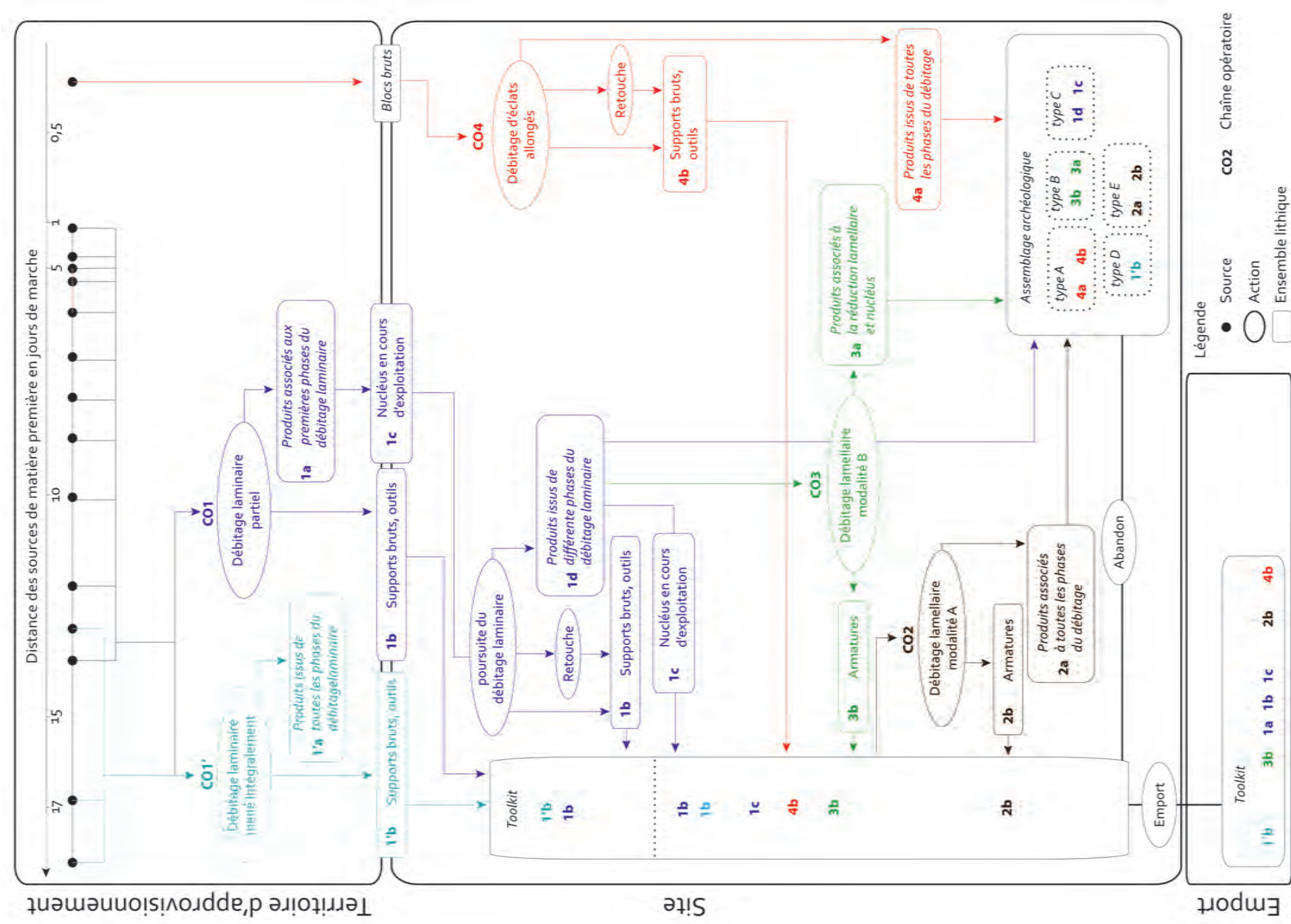


fig. 2 : [grotte des Enfants couche 5] - Schéma économique de l'assemblage de la couche 5 de la grotte des Enfants

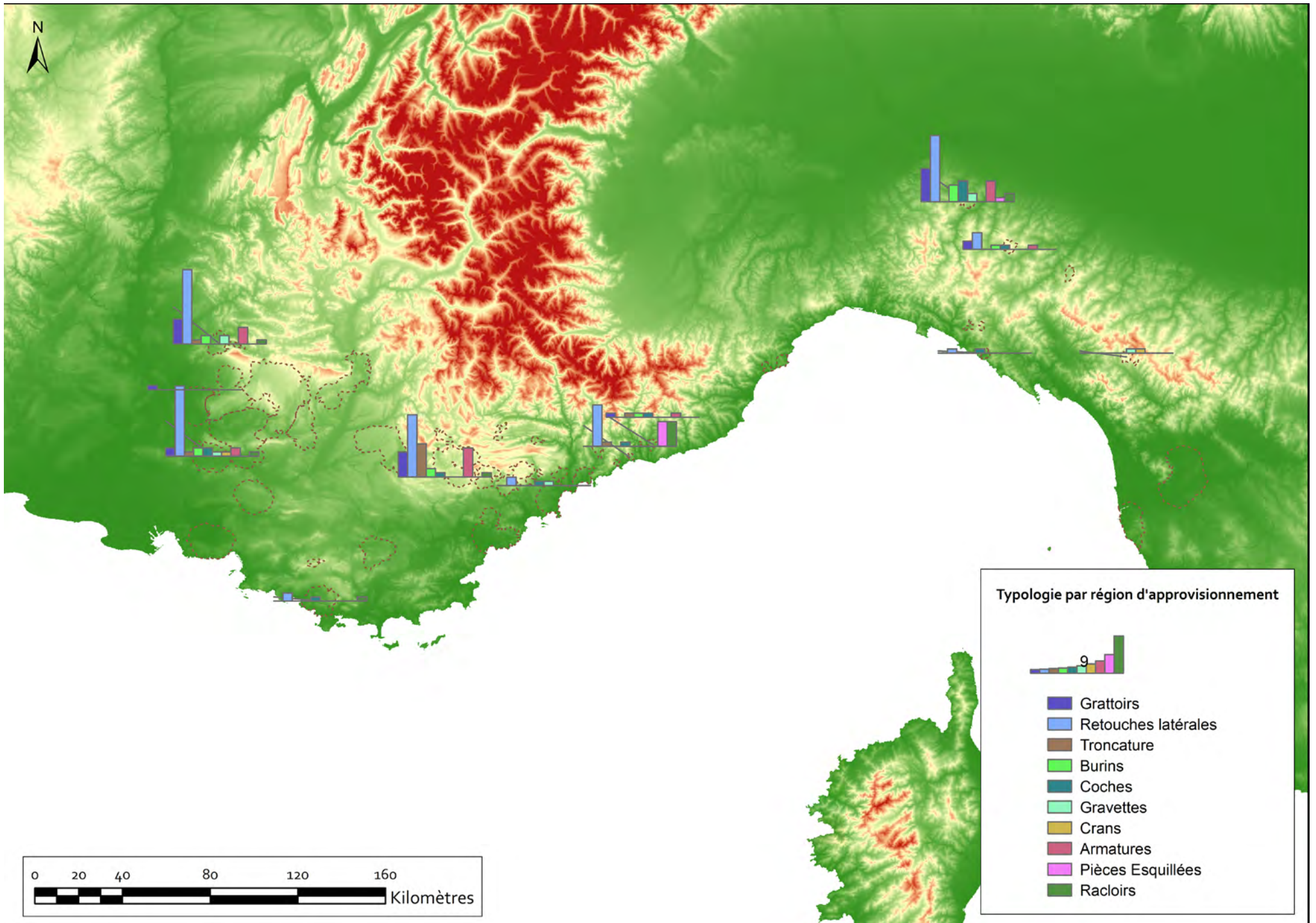


fig. 3 : [grotte des Enfants couche 5] - Types d'outils représentés en fonctions des régions d'approvisionnements

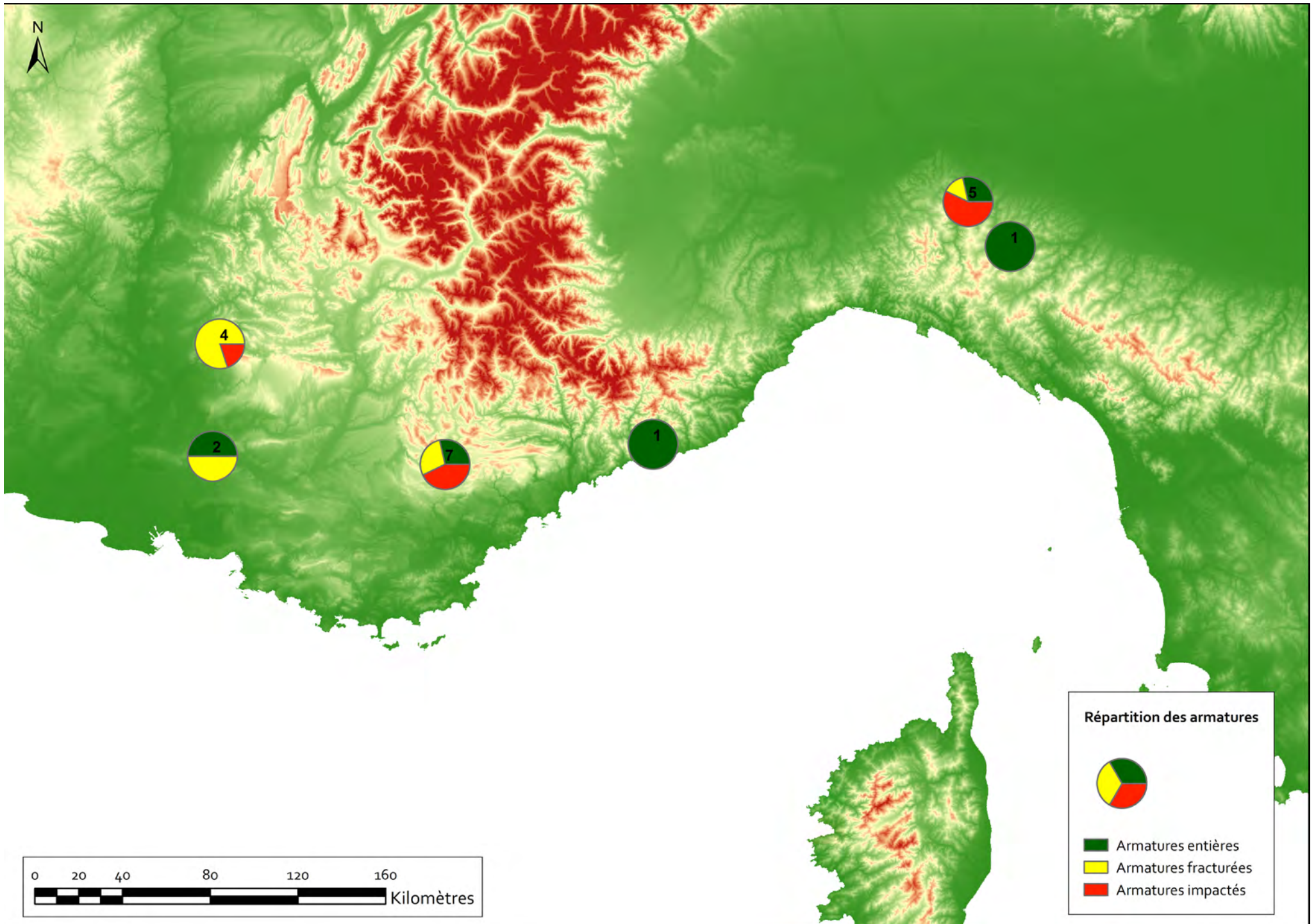


fig. 4 : [grotte des Enfants couche 5] - fracturation des armatures en fonctions des régions d'approvisionnements

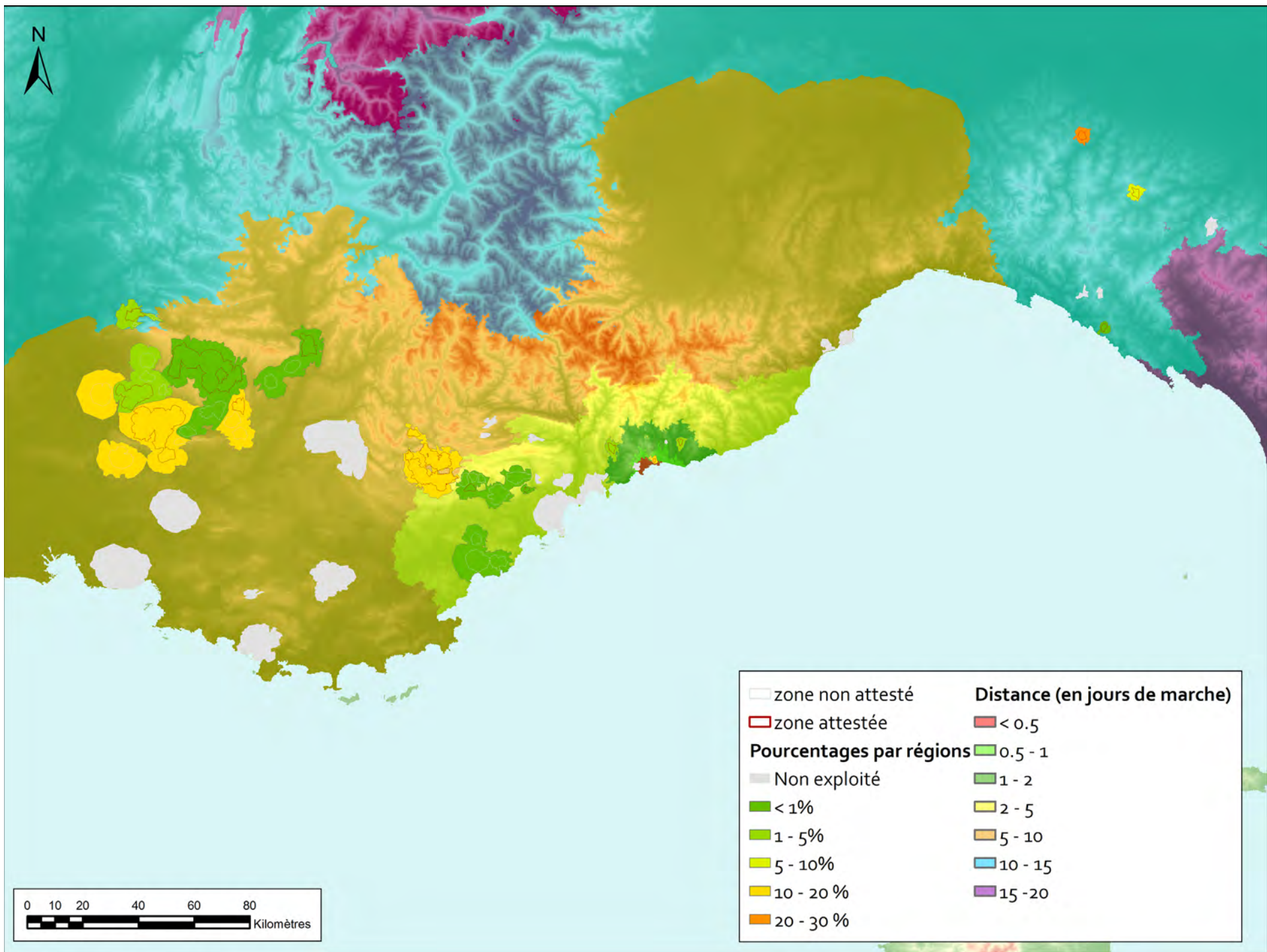


fig. 5 : [grotte des Enfants couche 4] - Territoire d'approvisionnement en matières premières lithiques

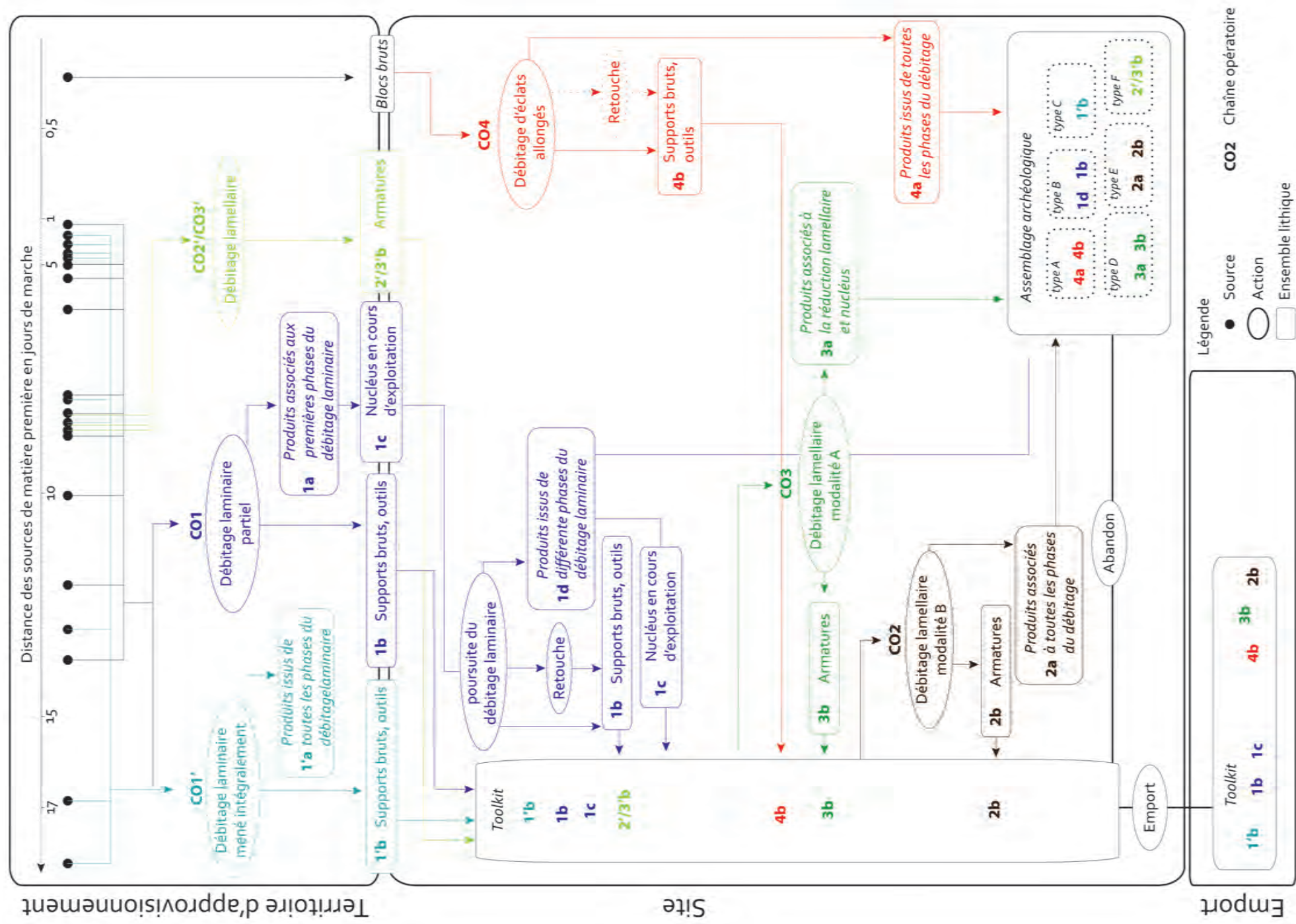


fig. 6 : [grotte des Enfants couche 4] - Schéma d'approvisionnement

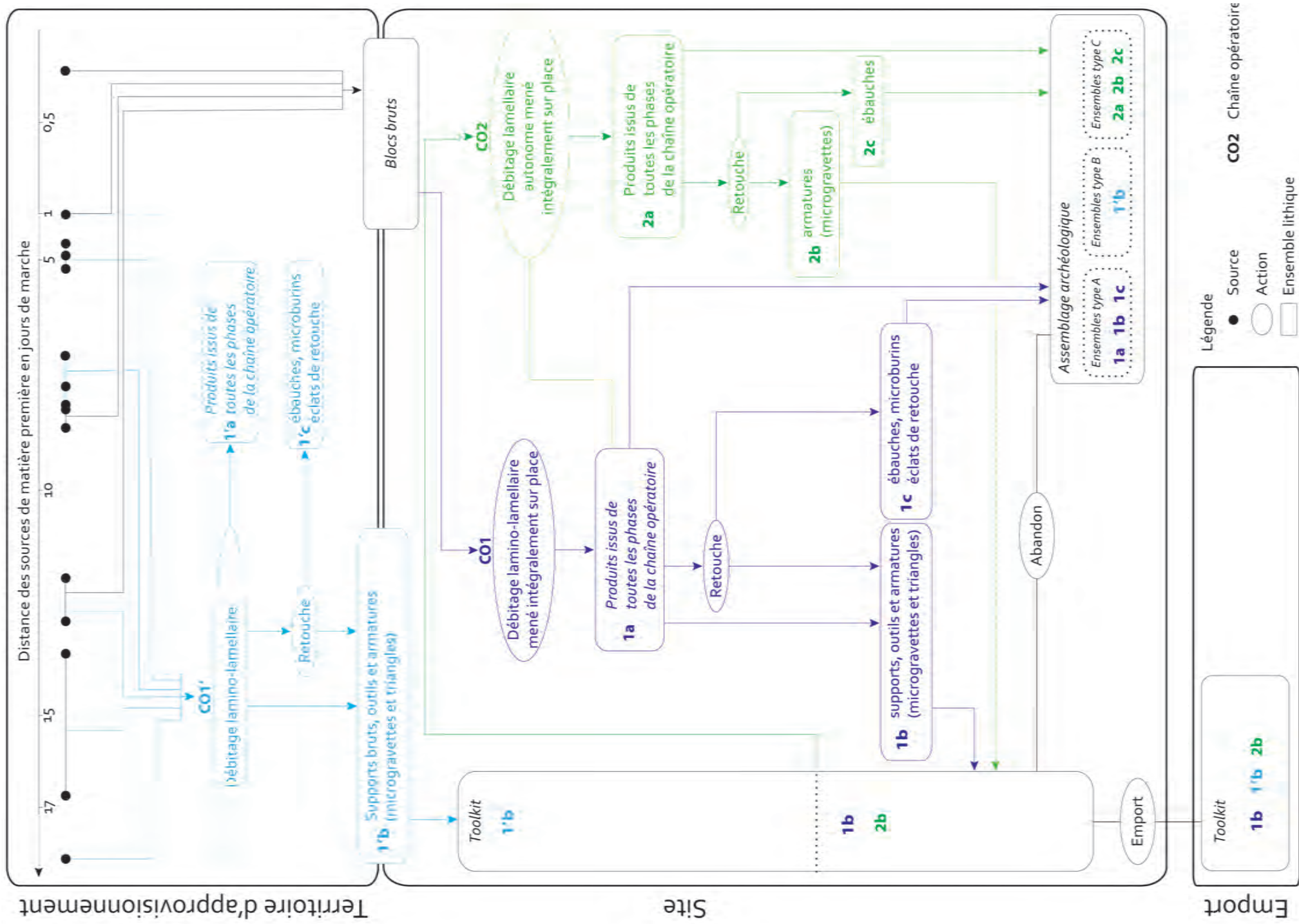


fig. 7 : [grotte des Enfants couche 1] - Schéma économique de l'assemblage de la couche 1 de la grotte des Enfants

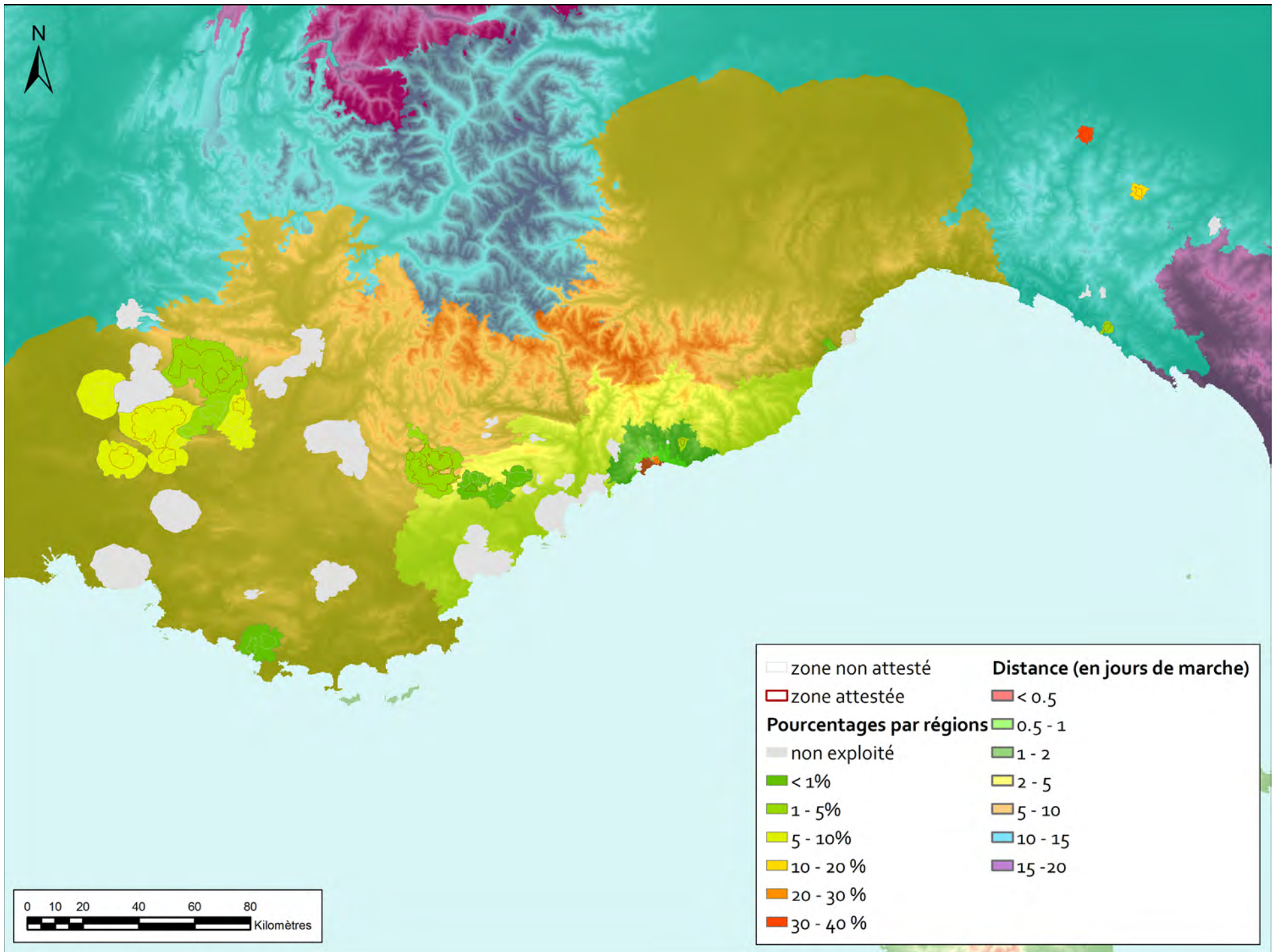


fig. 8 : [grotte des Enfants couche 1] - Territoire d'approvisionnement de la couche 1 de la grotte des Enfants

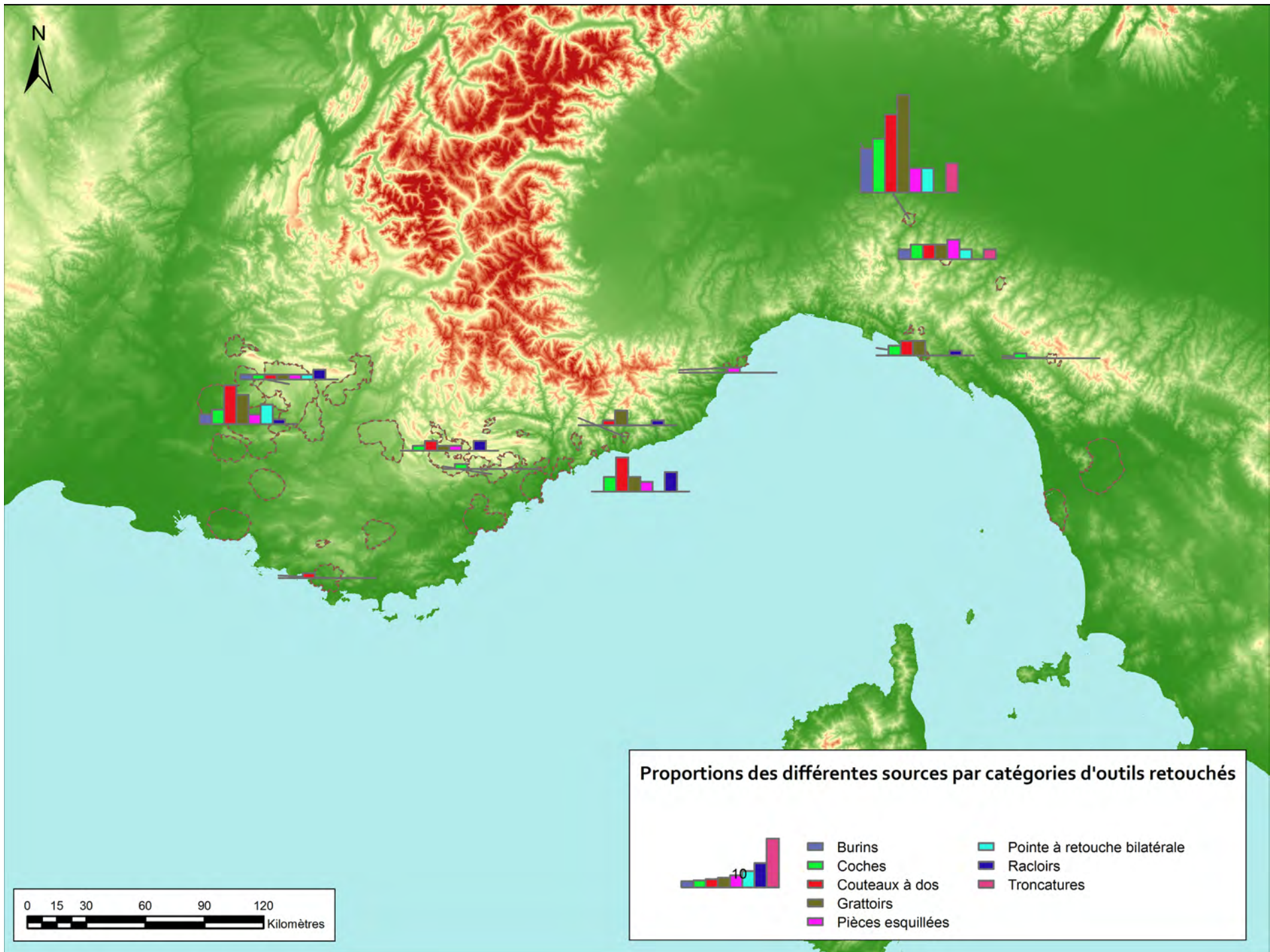


fig. 9 : [grotte des Enfants couche 1] - Types d'outils représentés en fonctions des régions d'approvisionnement

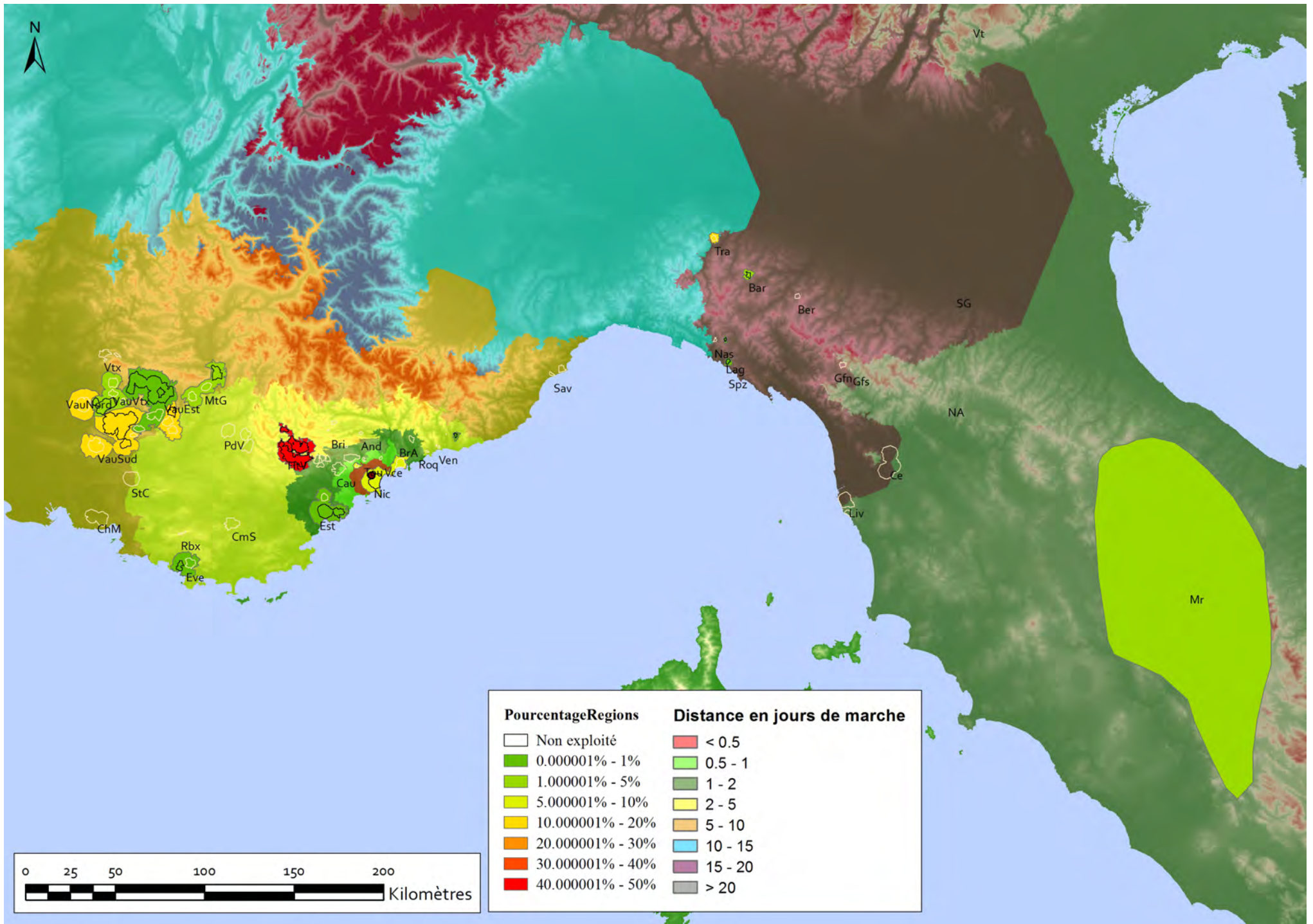


fig. 10 : [grotte de la Pégère] - Territoire d'approvisionnement en matières premières lithiques

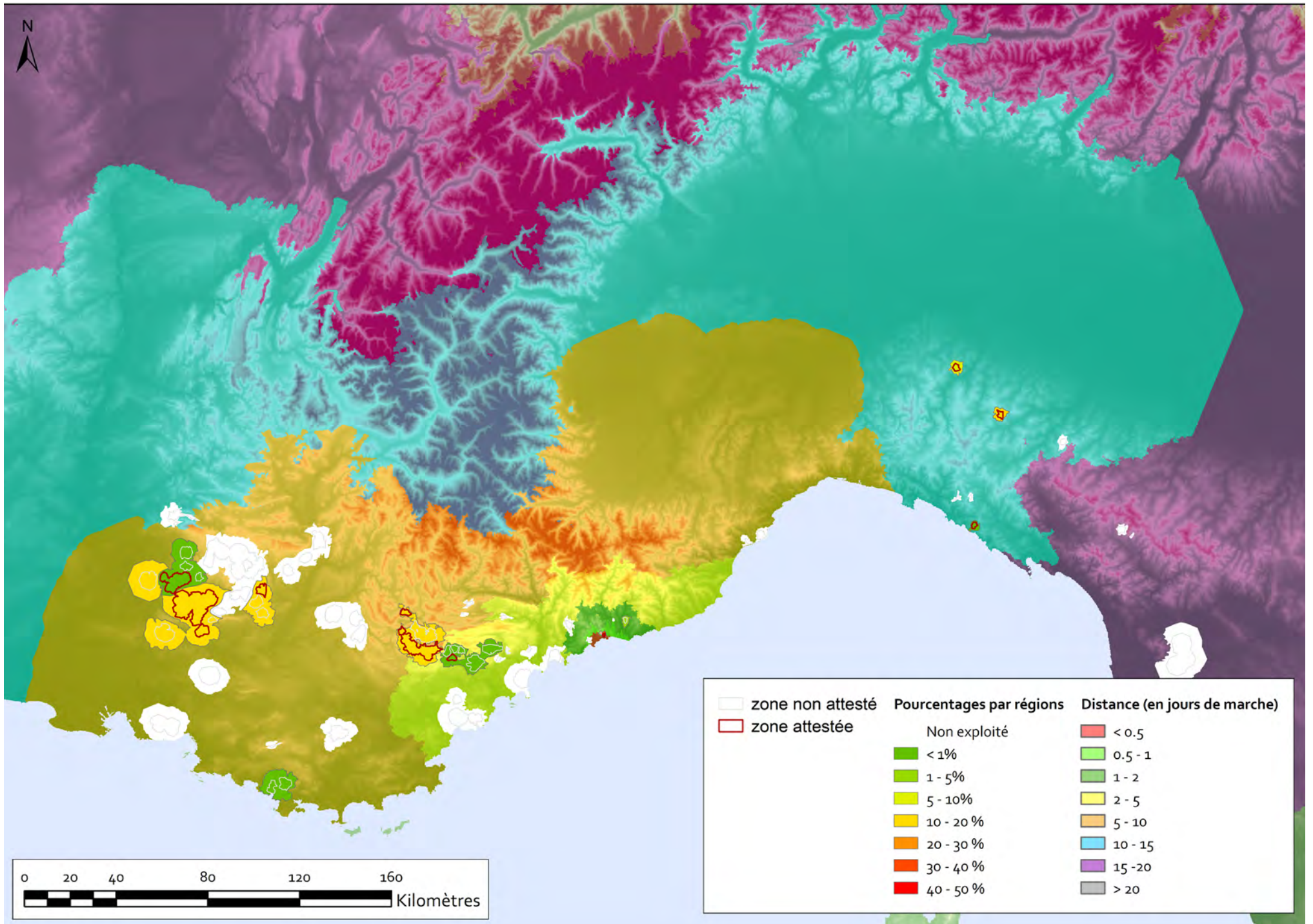


fig. 11 : [riparo Mochi] - Territoire d'approvisionnement en matières premières lithiques

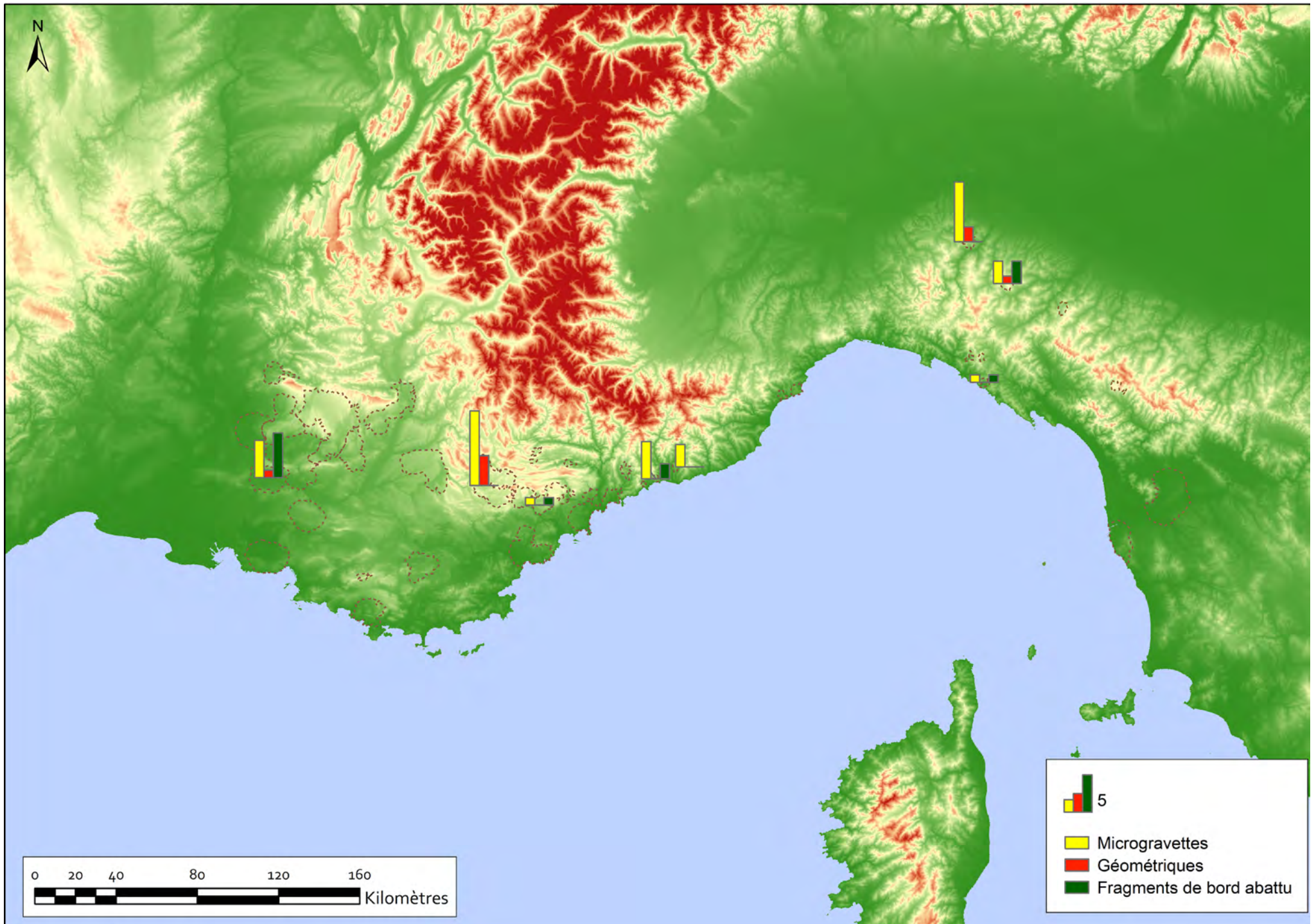


fig. 12 : [riparo Mochi] - répartition des armatures dans le territoire d'approvisionnement

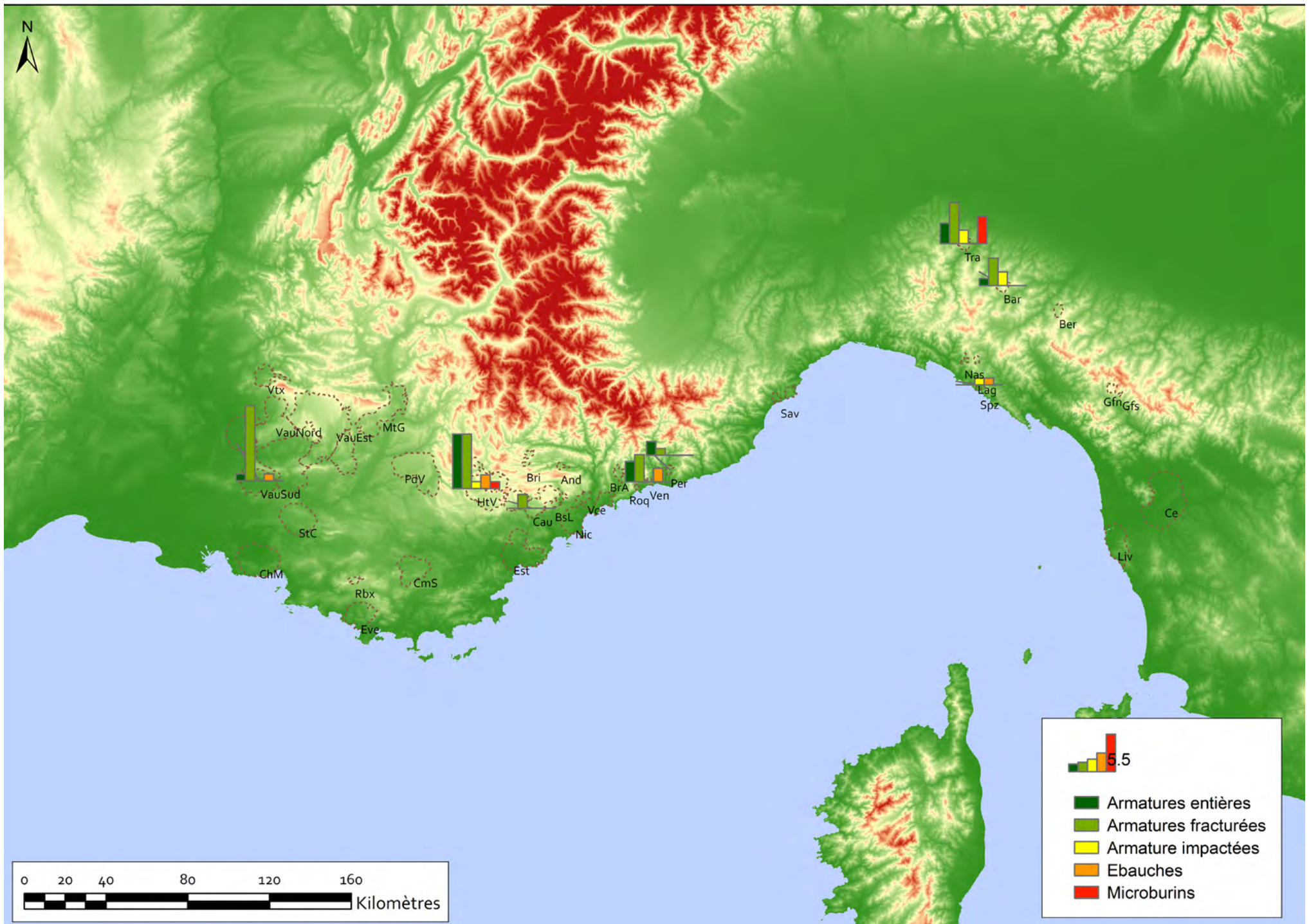


fig. 13 : [riparo Mochi] - fracturation des armatures en fonction des lieux d'origine de la matière première dans le territoire d'approvisionnement

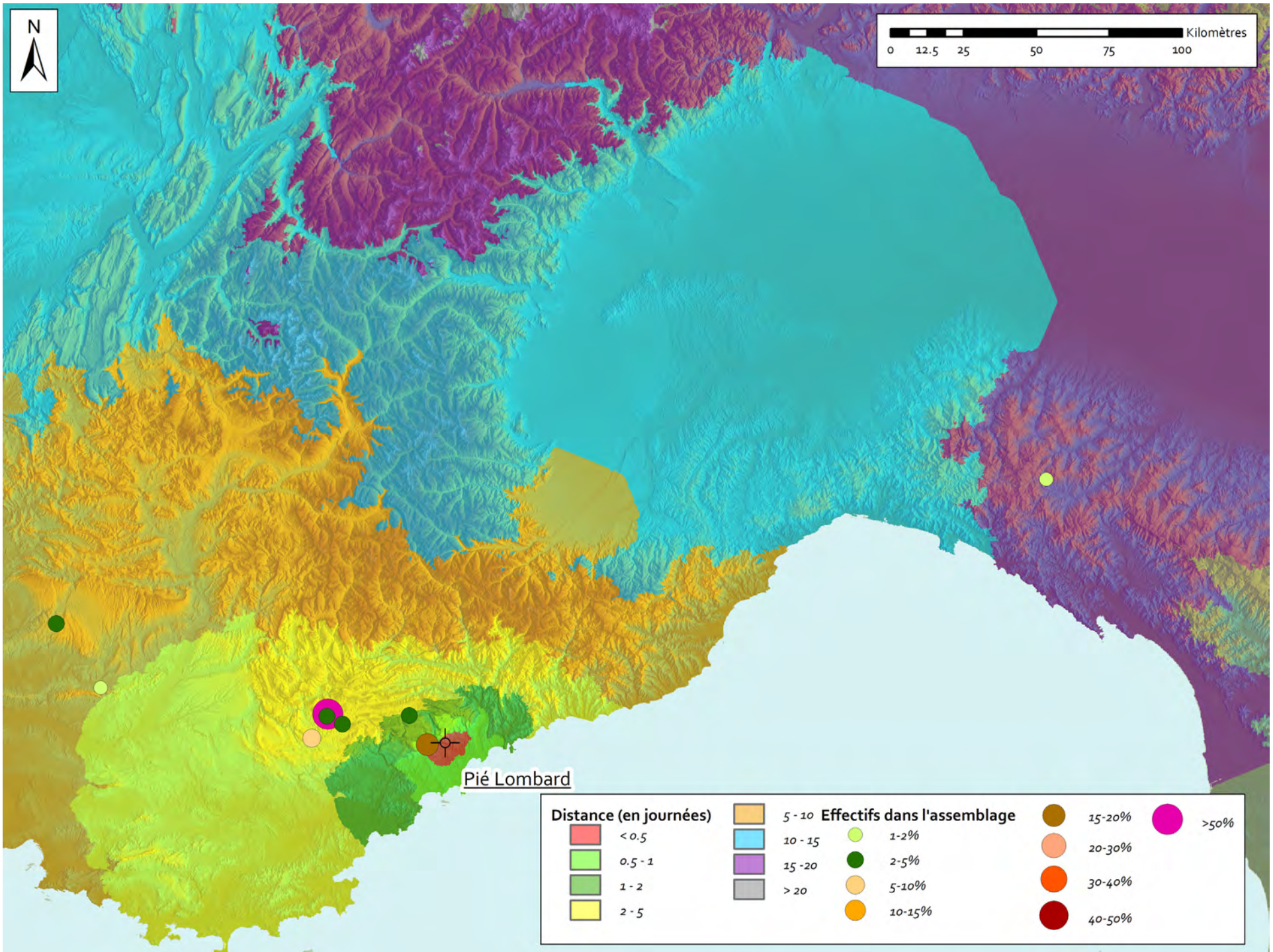


fig. 15 : [Pié Lombard] - territoire d'approvisionnement

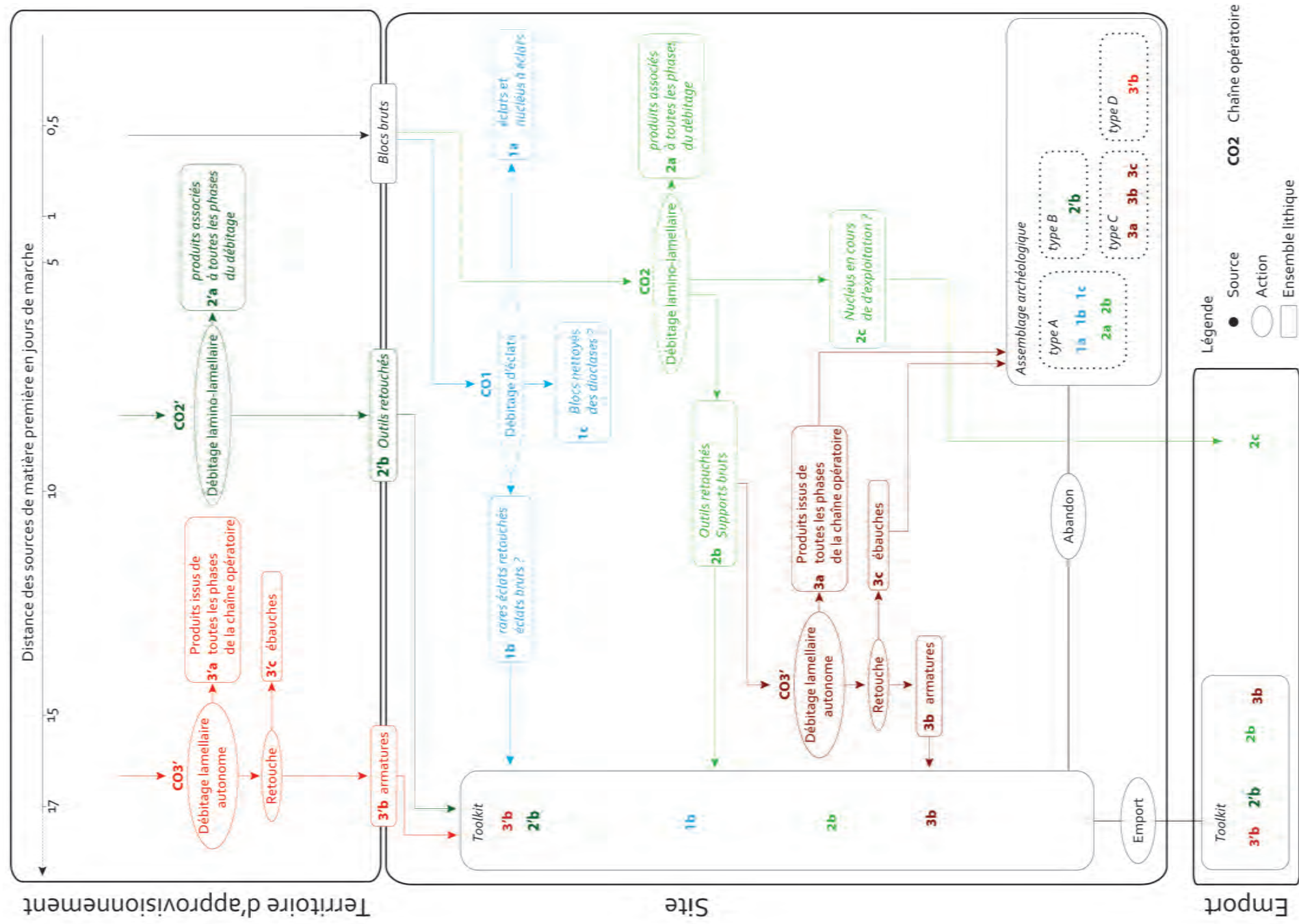


fig. 16 : [Monte Frignone] - schéma d'approvisionnement

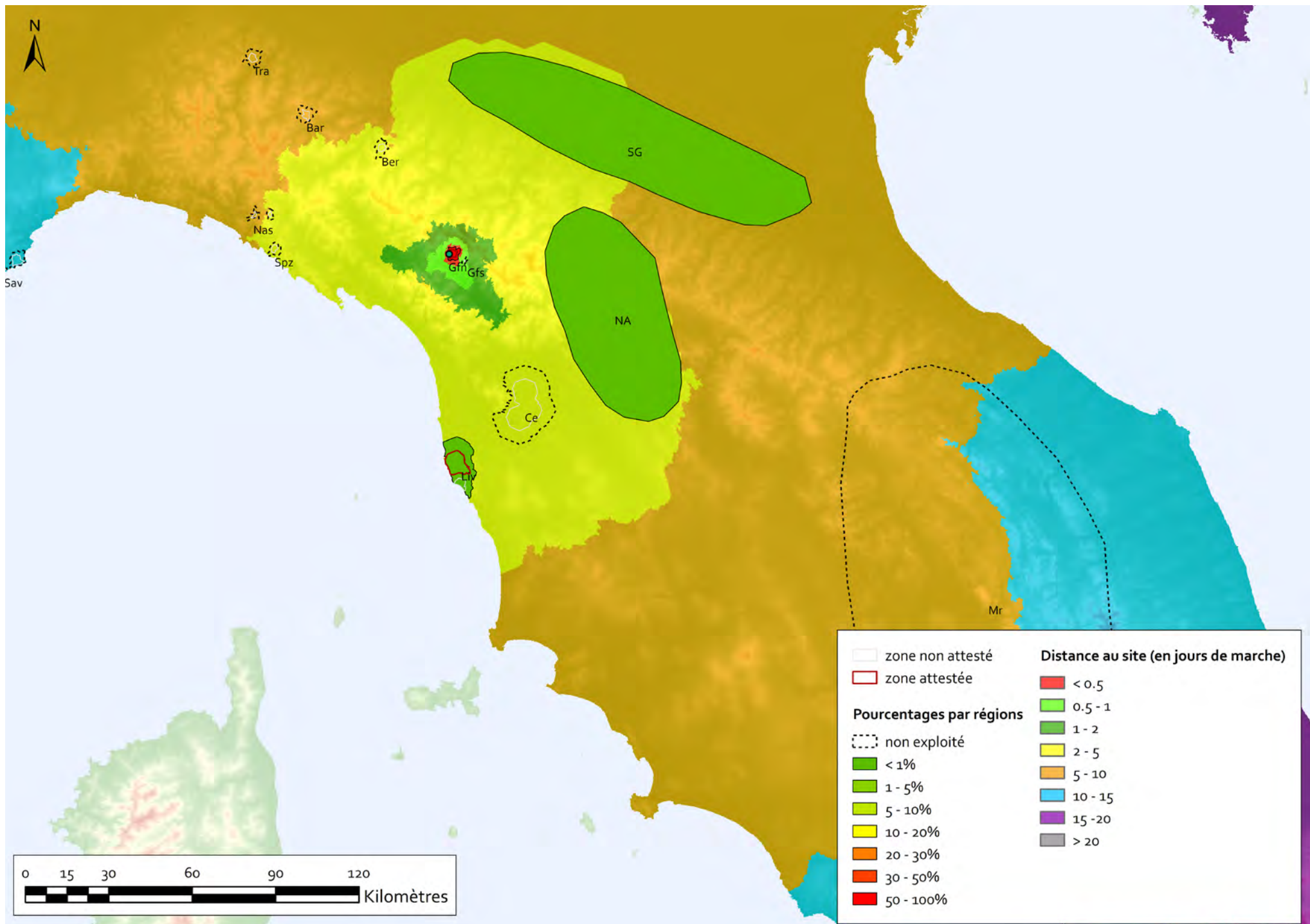
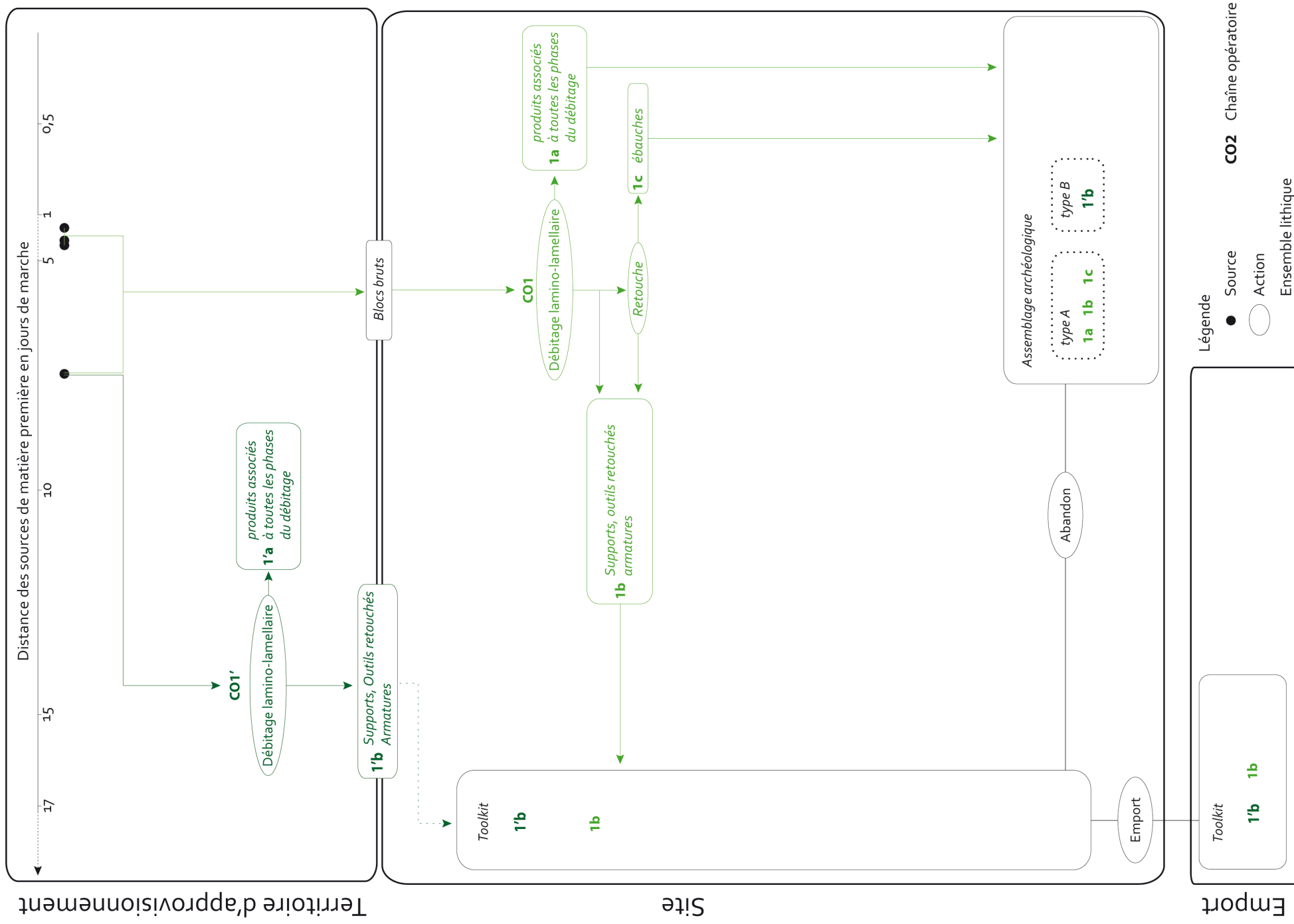


fig. 17 : [Monte Frignone] - territoire d'approvisionnement

fig. 18 : [Isola Santa] - schéma d'approvisionnement



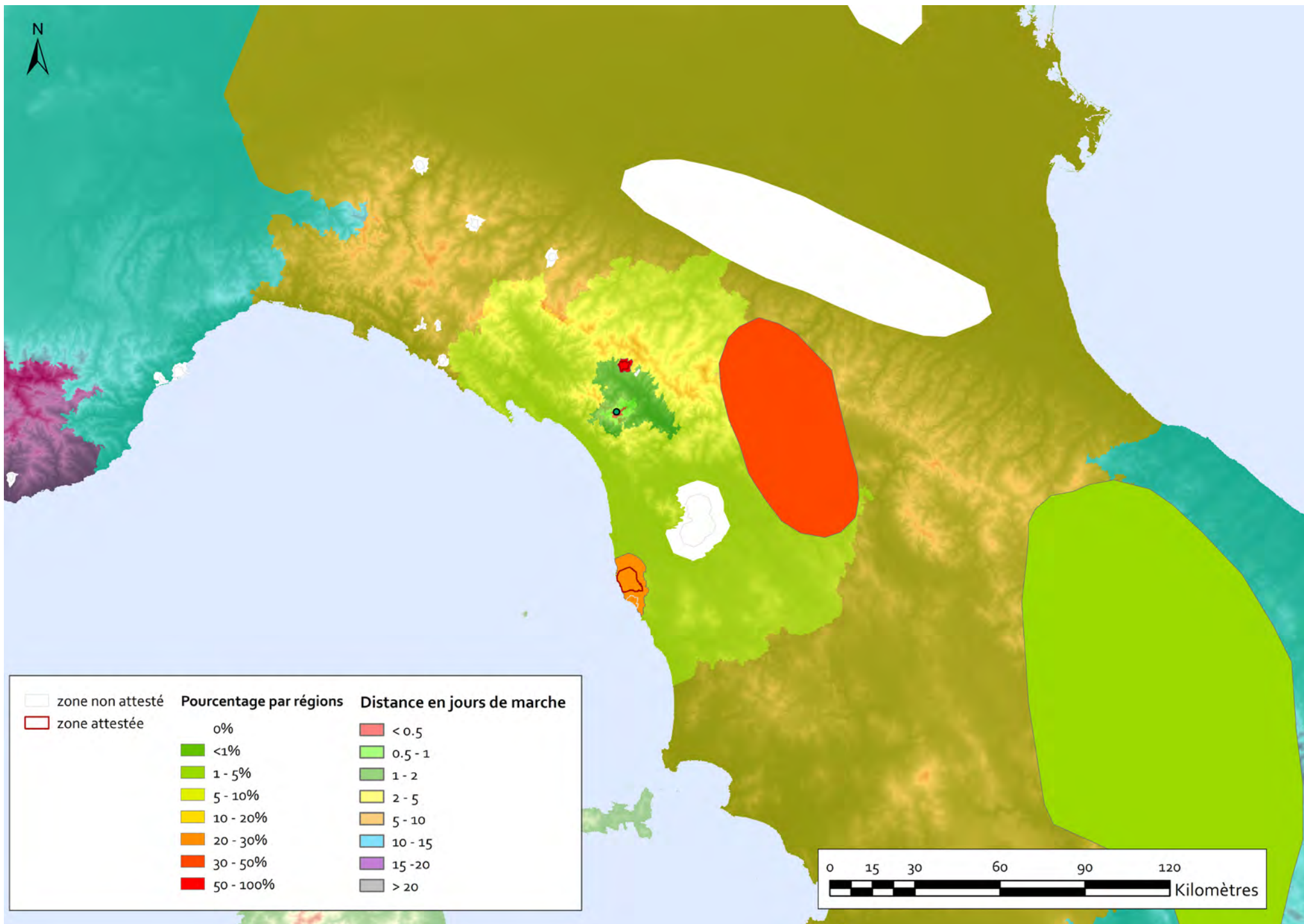


fig. 19 : [Isola Santa] - territoire d'approvisionnement

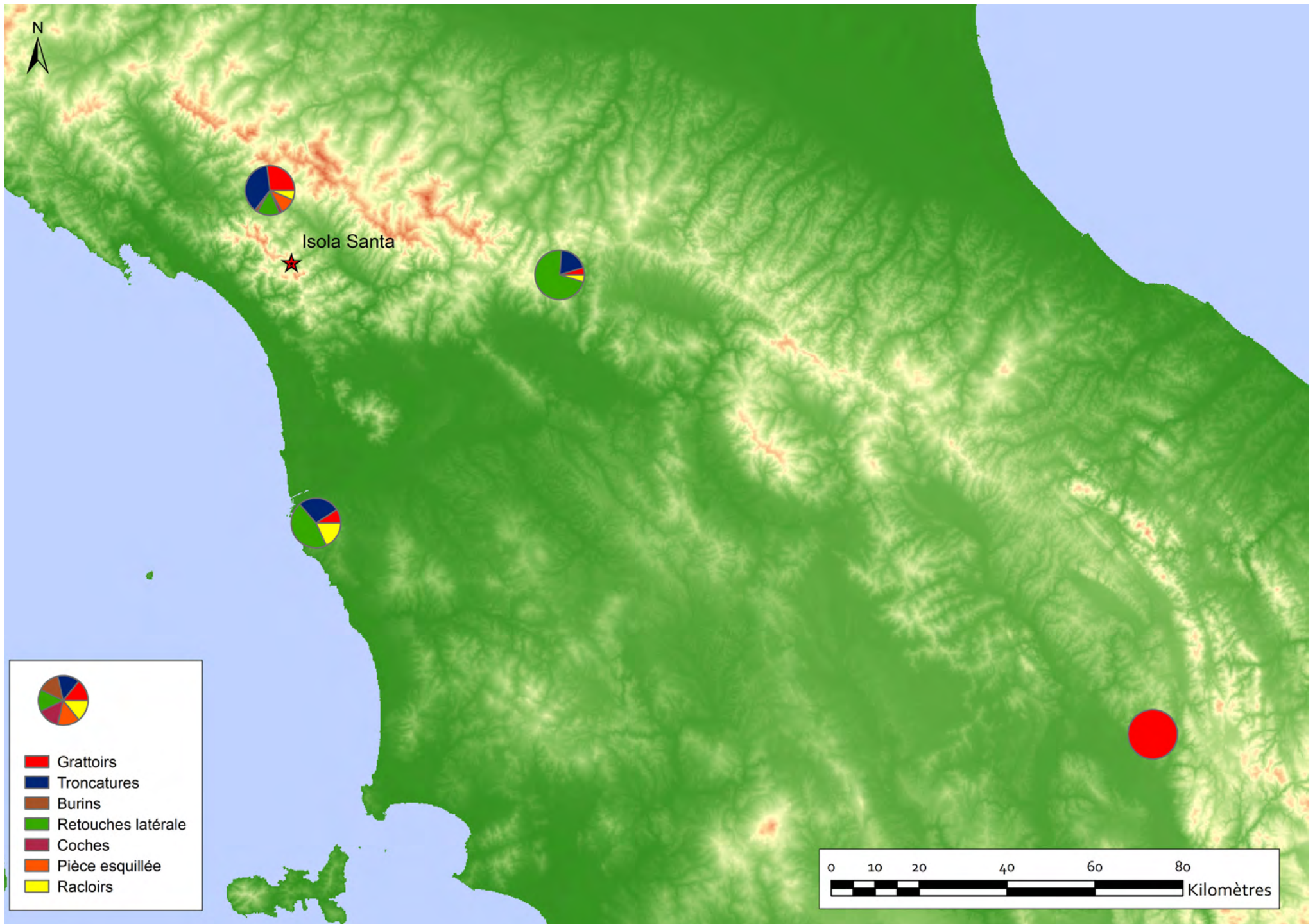


fig. 20 : [Isola Santa] - typologie en fonction des sources d'approvisionnement

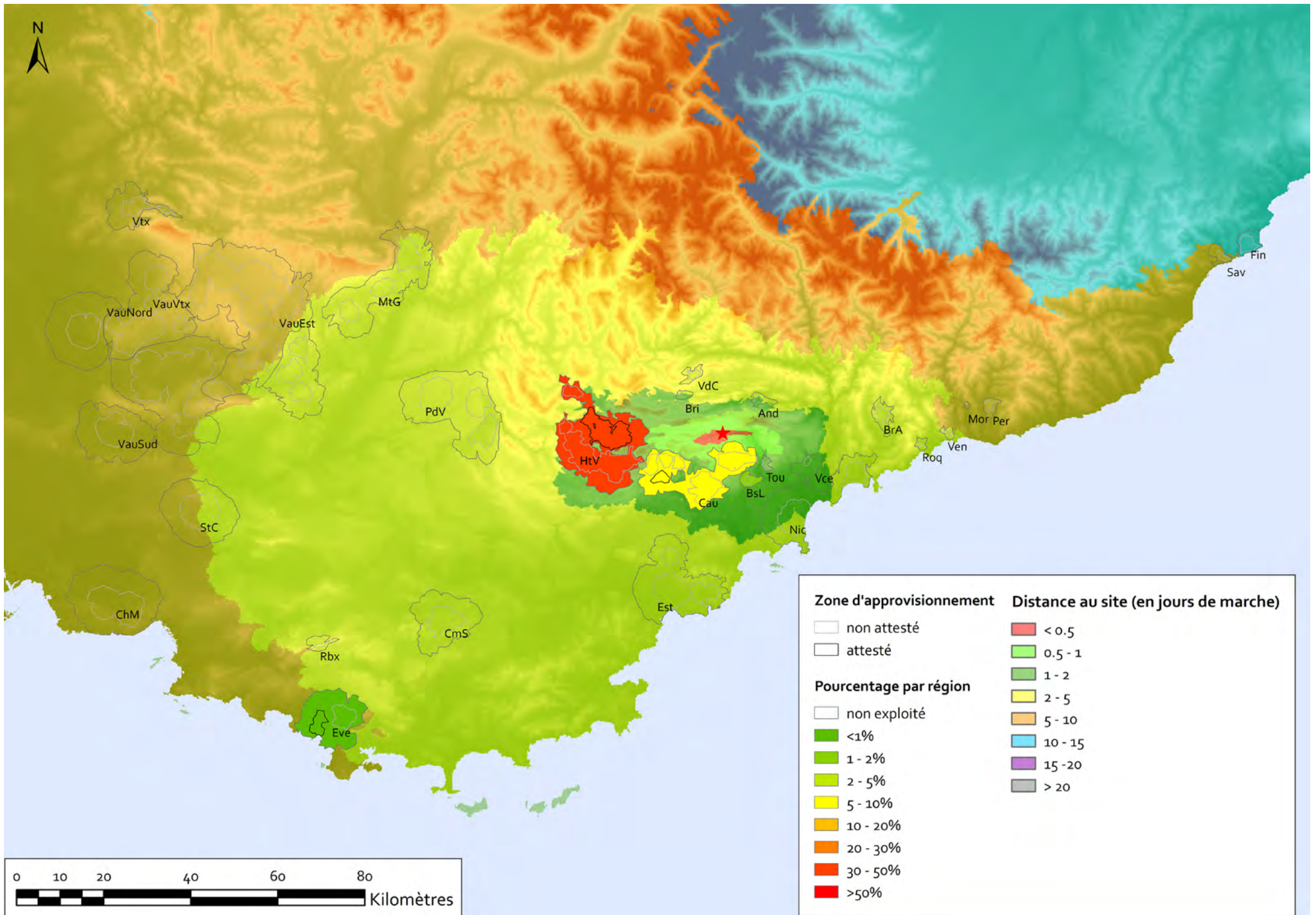


fig. 21 : [abri Martin couche 5] - territoire d'approvisionnement

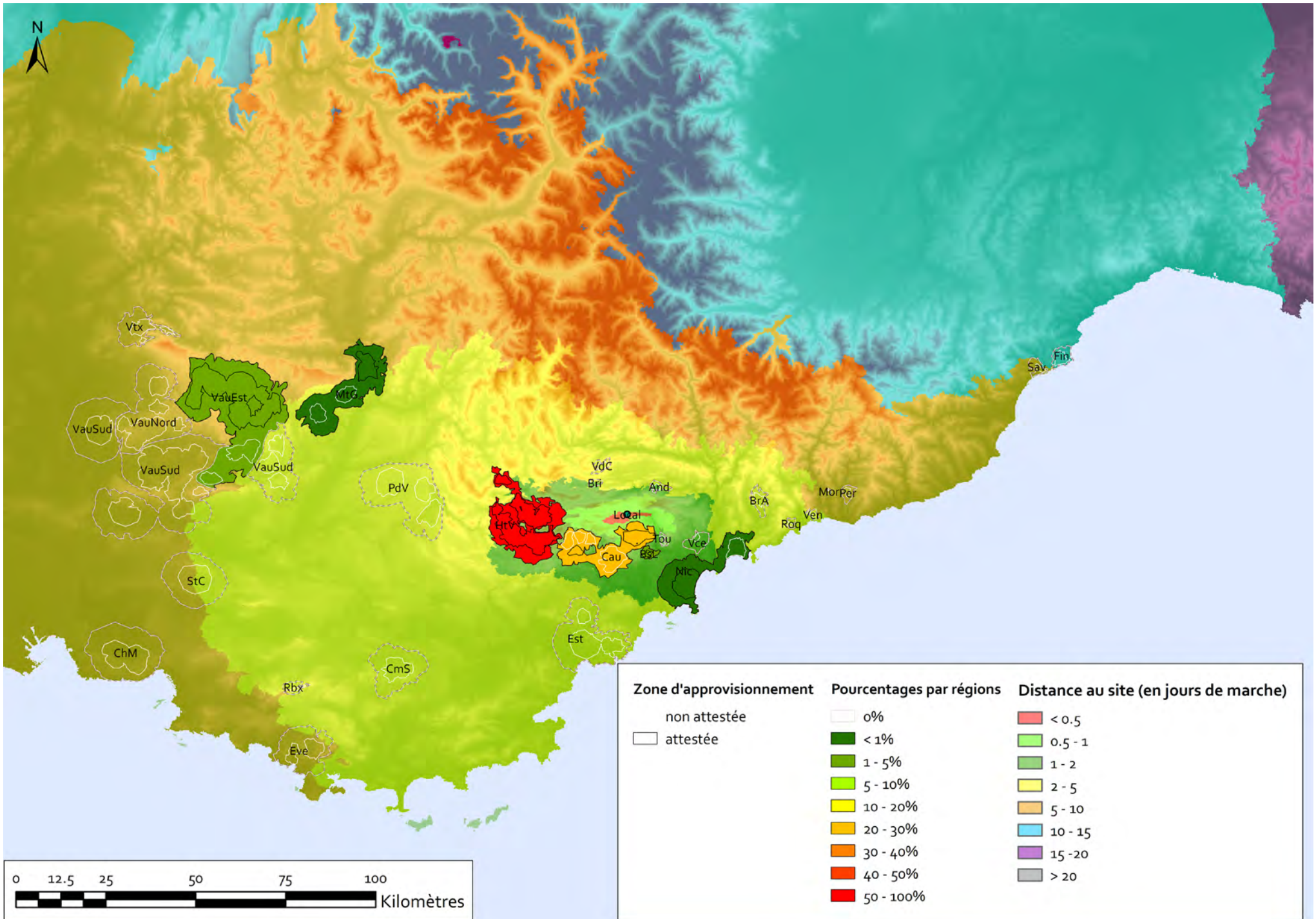


fig. 23 : [abri Martin couche 2-3] - territoire d'approvisionnement

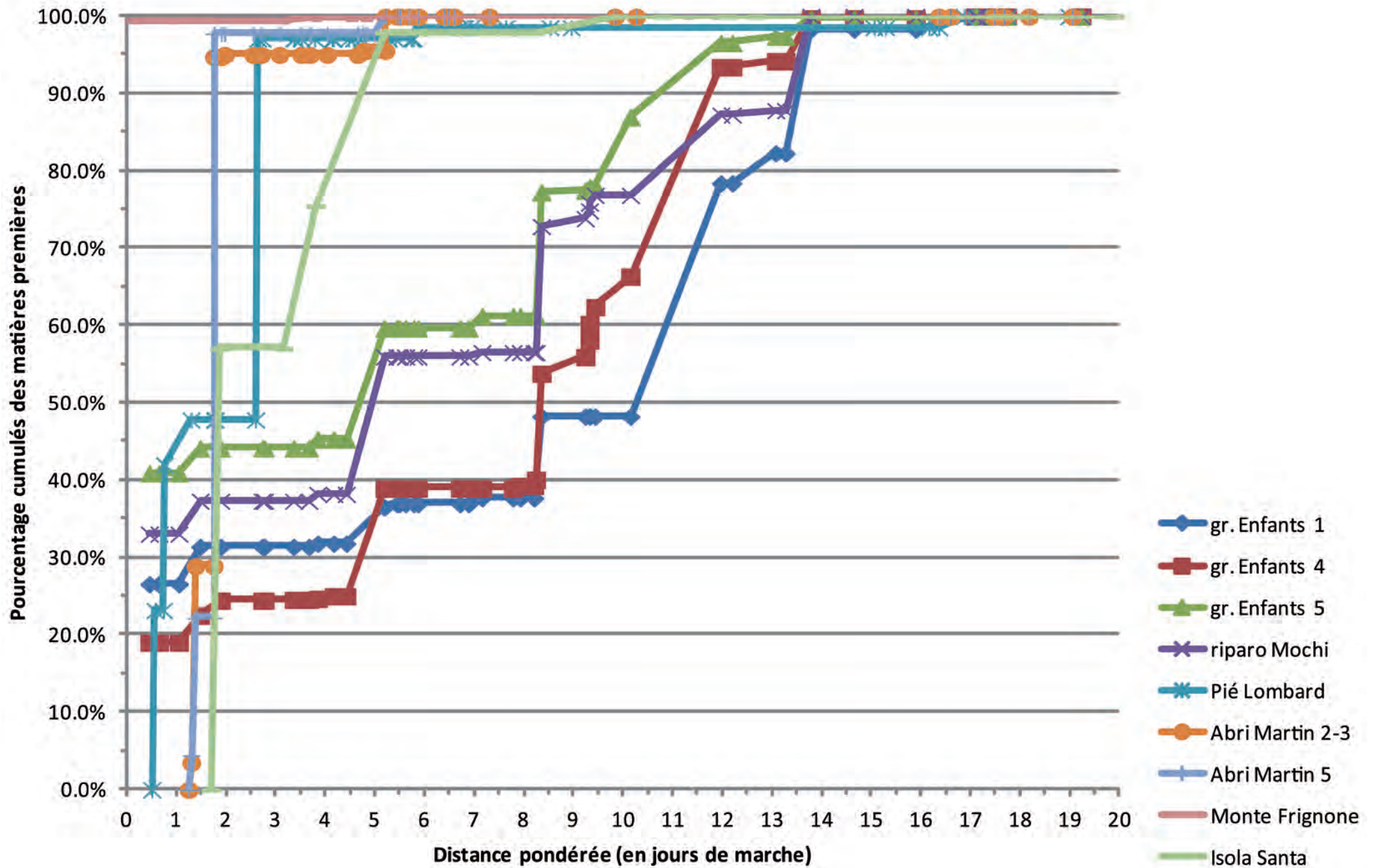


fig. 24 : courbes cumulatives des approvisionnements en matières premières lithiques en fonction de la distance au site.

- **BIBLIOGRAPHIE**

- ADAM E. (2007) – Looking out for the Gravettian in Greece, *Paléo*, 19, p. 145-158.
- AIMAR A., ALCIATI A., BROGLIO A., CASTELLETTI L., CATTANI L., D'AMICO C., GIACOBINI G., MASPERO A., PERESANI M. (1992) – Les Abris Villabruna dans la Vallée du Cison, *Preistoria Alpina*, 28, p. 227-254.
- ALCIATI G., PESCE DELFINO V., VACCA E. dir. (2005) – *Catalogue of Italian Fossil Human Remains from the Palaeolithic to the Mesolithic*, éd. ISITA (Istituto Italiano di Antropologia).
- ALESSIO M., ALHAIQUE F., ALLEGRI L., BIETTI A., BRANCA M., D'ARPINO A., IMPROTA S., KUHN S.L., PALMIERI A.-M., PREITE MARTINEZ M. (1993) – New results on the Upper Paleolithic site of Riparo Salvini (Terracina, Italy), *Quaternaria Nova*, 3, p. 105-150.
- ALESSIO M., BELLA F., BACHECHI F., CORTESI C. (1966) – University of Rome, Carbon 14 dates IV, *Radiocarbon*, 8, p. 401-412.
- ALESSIO M., BELLA F., BACHECHI F., CORTESI C. (1967) – University of Rome carbon 14 dates V, *Radiocarbon*, 9, p. 346-367.
- ALESSIO M., BELLA F., IMPROTA S., BELLUOMINI G., CALDERONI G., CORTESI C., TURI B. (1976) – University of Rome Carbon-14 Dates XIV, *Radiocarbon*, 18, 3, p. 321-349.
- ALHAIQUE F., BIETTIA. (2008) – Il Livello di conoscenza sulle strategie di sussistenza e i modelli di insediamento nel Tardiglaciale italiano: un bilancio dopo più di 15 anni, in M. Mussi dir., *Il Tardiglaciale in Italia: lavori in corso*, British Archaeological Reports British Series, 1859, éd. Archaeopress, p. 21-33.
- ALLAIN J. (1968) – À propos du Badegoulien : méthode et typologie, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 65, 2, p. 36-38.
- ALLAIN J. (1989) – La fin du Paléolithique supérieur en région Centre, in J.-P. Rigaud dir., *Le Magdalénien en Europe, Actes du colloque de Mayence, 1987*, ERAUL, 38, p. 193-217.
- ALLAIN J., FRITSCH R. (1967) – Le Badegoulien de l'abri Fritsch aux Roches de Pouligny-Saint-Pierre (Indre), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 64, p. 83-93.
- AMMERMAN A. J. (1971) – A computer analysis of Epipaleolithic assemblages in Italy, in F.-R. Hodson, D.-G. Kendall et P. Tautou dir., *Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences*, Edinburgh, éd. Edinburgh University Press, p. 133-137.
- AMMERMAN A. J., HUDSON F. R. (1972) – Constellation analysis: a study of late paleolithic assemblages in Italy, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 27, p. 323-344.
- ANDREFSKY W.J. (1994) – The geological occurrence of lithic material and stone tool production strategies, *Geoarcheology: an international journal*, 9, 5.
- ANGEVIN R., LANGLAIS M. (2009) – Où sont les lames ? Enquête sur les « caches » et « dépôts » de lames du Magdalénien moyen (15000-13500 BP), in S. Bonnardin, C. Hamon, M. Lauwers et B. Quilliec dir., *Du matériel au spirituel. Réalités archéologiques et historiques des « dépôts » de la Préhistoire à nos jours - XXIX^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, éd. APDCA, p. 223-242.
- ARANGUREN B.-M., LONGO L., PALLECCHI P., REVEDIN A. (2006) – Éléments de la chaîne opératoire-fonctionnelle des burins de Noailles de Bilancino (Florence, Italie), in M. de Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens dir., *Burins préhistoriques : formes, fonctionnement, fonctions*, ArchéoLogiques, 2, Luxembourg, éd. Publications du musée National d'histoire de l'art, p. 143-162.
- ARANGUREN B.-M., REVEDIN A. (2001) – Interprétation fonctionnelle d'un site gravettien à burins de Noailles, *L'anthropologie*, 105, 4, p. 533-545.
- ARGANT J., ARGANT A. (2003) – Entre Pléniglaciaire et Holocène, conséquences du réchauffement sur la végétation et sur la faune dans les Alpes, *Preistoria Alpina*, 39, p. 19-29.

- ARRIGHI S., BORGIA V., D'ERRICO F., RONCHITELLI A. (2008) – I ciottoli decorati di Paglicci: raffi gurazioni e utilizzo, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LVIII, p. 39-58.
- ARZARELLO M., BERTOLA S., FONTANA F., GUERRESCHI A., LIAGRE J., PERETTO C. (2006) – Modalità di approvvigionamento delle materie prime nel sito di Riparo Tagliente (Stallavena di Grezzane, Verona). Quali differenze nei comportamenti tecnico-economici tra Musteriano ed Epigravettiano, in D. Cocchi Genick dir., *atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria "Materie prime e scambi nella preistoria italiana" - Firenze, 25-27 novembre 2004*, Firenze, éd. Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria.
- ARZARELLO M., PERETTO C. (2005) – Nouvelles données sur les caractéristiques et l'évolution techno-économique de l'industrie moustérienne de Riparo Tagliente (Verona, Italie), in N. Molines, M.-H. Moncel et J.-L. Monnier dir., *Les premiers peuplements en Europe, Colloque international (Rennes, 22-25 septembre 2003)*, BAR series, 1364, p. 281-289.
- ASPINALL A., FEATHER S.-W., PHILLIPS A.-P. (1976) – Preliminary analyses of Southern French flint samples, in *Second International Symposium on Flint*, Staringia, 3, p. 42-46.
- ASPINALL A., FEATHER S.-W., PHILLIPS A.-P. (1979) – Further analyses of Southern French flint industries, in *Third International Symposium on Flint*, Staringia, 6, p. 92-93.
- ASTRUC L., BON F., LÉA V. (2006) – Avant propos, in L. Astruc, F. Bon, V. Léa, P.Y. Milcent et S. Philibert dir., *Normes techniques et pratiques sociales - De la simplicité des outillages pré- et protohistoriques. XXVIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, éd. APDCA, , p. 11-14.
- ASTUTI P., GRIFONI CREMONESI R. (2010) – L'art mobilier épigravettien de l'Italie centrale et méridionale : les cas de la Grotta Continenza (Abruzzes) et de la Grotta delle Veneri (Pouilles), in *Congrès de l'IFRAO, septembre 2010 – Symposium : L'art mobilier pléistocène (Pré-Actes)*.
- ASTUTI P., USALA M. (2006) – Selce e materie coloranti dai livelli epigravettiani di Grotta Continenza, in D. Cocchi Genick dir., *atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria "Materie prime e scambi nella preistoria italiana" - Firenze, 25-27 novembre 2004*, Firenze, éd. Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 363-366.
- AUBRY T. (1990) – Problèmes de convergences de faciès siliceux : exemple de l'approvisionnement en matières premières siliceuses des gisements solutréen et Badegoulien du centre de la France, in M.-R. Séronie-Vivien et M. Lenoir dir., *Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du V^o colloque international sur le silex - Bordeaux, 17 sept. - 2 oct. 1987*, éd. éditions du CNRS, p. 433-442.
- AUDOUZE F., BEYRIES S., JANNY F., KEELER D. (2006) – Les burins du niveau supérieur du site de Verberie - Le Buisson Campin (France) de la gestion des supports à l'utilisation des outils : un pragmatisme tempéré, in M. de Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens dir., *Burins préhistoriques : formes, fonctionnement, fonctions. Actes de la table ronde internationale d'Aix-en-Provence, Maison méditerranéenne des sciences de l'homme*, Archéologiques, 2, Luxembourg, éd. Publications du musée National d'histoire et d'art, p. 255-275.
- AUDOUZE F., CAHEN D., KEELEY L.H., SCHMIDER B. (1981) – Le site magdalénien du Buisson-Campin à Verberie (Oise), *Gallia préhistoire*, 24, 1, p. 99-143.
- AVELLINO E. (1995) – *Industries lithiques de L'Épigravettien : Palidoro, La Cala, Salvini (Italie). Typologie, technologie, Problèmes de variabilité*. université Paris 10, doctorat, 1002 p.
- AVELLINO E., BIETTI A., GIACOPINI L., LO PINTO A., VICARI M. – Riparo Salvini. Considerations on the Late Epigravettian in the Middle and Southern Tyrrhenian Italy.

- AVELLINO E., BIETTI A., GIACOPINI L., LO PINTO A., VICARI M. (1989) – A new Dryas II site in southern Latium: Riparo Salvini. Thoughts on the late Epigravettian in the middle and southern Tyrrhenian Italy in C. Bonsall dir., *Proceedings of the Third International Symposium on the Mesolithic in Europe (Edinburgh, 1985)*, Edinburgh, éd. Edinburgh University Press, p. 516-532.
- BALFET H. (1991) – Des chaînes opératoires, pour quoi faire ?, in H. Balfet dir., *Observer l'action technique - Des chaînes opératoires, pourquoi faire ?*, éd. éditions du CNRS, p. 11-20.
- BAMBINI A.M., BROGI A., CORNAMUSINI G., COSTANTINI A., LAZZAROTTO A. (2009) – Nuovi dati litostratigrafici e biostratigrafici sulla Scaglia Toscana nella Toscana meridionale (area di Rapolano Terme), *Italian Journal of Geoscience*, 128, 3, p. 669-693.
- BARBIER M. (1996) – *Caractérisation des silex Urgoniens dans la région du Vaucluse*, université de Bourgogne, DESS, 63 p.
- BARBIER R., DEBELMAS J. (1966) – Réflexions et vues nouvelles sur la zone subbriançonnaise au nord du Pelvoux (Alpes occidentales), *Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble*, 42, p. 98-107.
- BARETT T.-J. (1981) – Chemistry and mineralogy of Jurassic Bedded Chert overlying ophiolites in the north apennines, Italy, *Chemical Geology*, 34, 3-4, p. 289-317.
- BARKER G.W.W. (1974) – Prehistoric territories and economies in central Italy, in E.S. Higgs dir., *Palaeoeconomy*, Cambridge, éd. Cambridge University Press, p. 111-175.
- BARKER G.W.W. (1981) – *Landscape and Society. Prehistoric Central Italy*, London, éd. Academic Press).
- BARNES A.-S., CHEYNIER A. (1935) – Étude sur les techniques de débitage du silex et en particulier des nuclei prismatiques, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 32, 5, p. 289-299.
- BARNES A.-S., KIDDER H.-H. (1936) – Différentes techniques de débitage à la Ferrassie, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 33, 4, p. 273-288.
- BARRAL L., PRIMARD S. (1962) – L'homme du Rastel. Commune de Peillon (A.-M.), *Bulletin d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 9, p. 171-190.
- BARTOLI G., GALIBERTI A. (1979) – L'industria di tipo Paleolitico superiore di Aia al Colle (Pisa), *Rassegna di Archeologia*, 1, p. 82-107.
- BARTOLOMEI G. dir. (1982) – *I depositi würmiani del Riparo Tagliente*, 3 vol., coll. « Annali Univ. Di Ferrara », 253 p.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., CASTELLETTI L., CATTANI L., CREMASCHI M., GUERRESCHI A., MANTOVANI M., MASPERO A., PERETTO C., SALA B. (1992) – Abri Tagliente, p. 299-313.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., GUERRESCHI A., LEONARDI P., PERETTO C., SALA B. (1974) – Una sepoltura epigravettiana nel deposito pleistocenico del Riparo Tagliente in Valpantena (Verona), *Rivista di Scienze Preistoriche*, 29, p. 1-52.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., PALMA DI CESNOLA A. (1979) – Chronostratigraphie et écologie de l'Épigravettien en Italie, in D. de Sonneville Bordes dir., *La fin des temps glaciaires en Europe, Actes du Colloque International*, Paris, éd. CNRS, p. 297-324.
- BASSETTI M., CUSINATO A., DALMERI G., HROZNY KOMPATSCHER M., KOMPATSCHER K., WIERER U. (2009) – Updating on the Final Palaeolithic-Mesolithic transition in Trentino (NE Italy), *Preistoria Alpina*, 44, p. 121-135.
- BASSETTI M., CUSINATO A., DALMERI G., KOMPATSCHER K., HROZNY KOMPATSCHER M. (1995) – Riparo Dalmeri (Trento) : l'industria litica negli spazi d'abitat epigravettiani, *Preistoria Alpina*, 31, p. 23-36.

- BATTAGLIA L., BROGLIO A., CASTELLETTI L., LANZINGER M., MASPERO A. (1992) – Abri Soman, in *Excursions dans les sites paléolithiques et mésolithiques du Bassin de l'Adige, des Dolomites et du Haut-Plateau d'Asiago*, Preistoria Alpina, 28, Trento, éd. Museo Tridentino di Scienze Naturali, p. 291-313.
- BAZILE-ROBERT E. (1987) – Végétation pré-néolithiques d'après l'anthracanalyse de sites préhistoriques du sud de la France, in J. Guilaine dir., *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale, colloque international du CNRS, Montpellier, 1983*, Paris, p. 81-85.
- BAZILE F. (1975) – Nouvelles données sur l'abri sous-roche de la Salpêtrière (Remoulins, Gard), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 72, 4 (informations scientifiques), p. 100.
- BAZILE F. (1980) – Précisions chronologiques sur le Salpêtrien, ses relations avec le Solutréen et le Magdalénien en Languedoc oriental, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77, 2, p. 50-56.
- BAZILE F. (1987) – Réflexion sur le Magdalénien et sa diffusion en France méditerranéenne, in *Le paléolithique supérieur européen, bilan quinquennal*, ERAUL, 24, éd. université de Liège, p. 165-201.
- BAZILE F. (1989) – L'industrie lithique du site de plein air de Fontgrasse (Vers-Pont-Du-Gard). Sa place au sein du Magdalénien méditerranéen. in J.-P. Rigaud dir., *Actes du Colloque «Le Magdalénien en Europe : La structuration du Magdalénien» (Mayence 1987)*, ERAUL, 38, Liège, éd. université de Liège, p. 361-377.
- BAZILE F. (1999) – Fontgrasse : gisement Magdalénien moyen (?) en Languedoc Oriental, in D. Sacchi dir., *Les faciès leptolithiques du nord-ouest méditerranéen : milieux naturels et culturels. Actes du colloque international Carcassonne 26-30 sept. 1994, XXIV^e congrès préhistorique de France*, Carcassonne, éd. SPF, Ministère de la culture, p. 229-236.
- BAZILE F. (2005) – Le site magdalénien ancien des Piles Loins. Travaux 2001-2003, *Bulletin de la société d'études des sciences naturelles de Nîmes et du Gard*, 65, p. 97-113.
- BAZILE F. (2006a) – Datations du site de Fontgrasse (Vers-Pont-Du-Gard, Gard). Implications sur la phase ancienne du Magdalénien en France Méditerranéenne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 3, p. 597-602.
- BAZILE F. (2006b) – Essai de datation absolue du site des Piles Loins (Vauvert, Gard, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 1, p. 180-184.
- BAZILE F. (2007) – Le Gravettien de la France méditerranéenne, *Paléo*, 19, spécial table ronde (1ère partie) : Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne, Les Eyzies, juillet 2004, p. 89-104.
- BAZILE F. (2011) – De l'Épigravettien à l'ouest du Rhône ?, *Paléo*, 22, p. 27-52.
- BAZILE F., MONNET-BAZILE C. (2000) – Le Magdalénien et l'après Magdalénien en Languedoc Oriental, in G. Pion dir., *Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement : actes de la table ronde de Chambéry*, Paris, éd. Société Préhistorique Française, p. 127-145.
- BENEDETTI R., CAMPANAR., D'AMICO C., NANNETTI M.C. (1992) – Petroarchaeometry of epigravettian and mesolithic flints in the Val Cismon-Lagorai area (NE Italy) . The flint supply question, *Preistoria Alpina*, 28, p. 33-49.
- BENNETT K.D., TZEDACKIS P.-C., WILLIS K.J. (1991) – Quaternary refugia of north European trees, *Journal of Biogeography*, 18, 1, p. 103-115.
- BERAHA G. (2011) – *L'Épigravettien ancien en Provence orientale. Etude des industries lithiques de la Baume Bonne (Quinson, 04)*, UFR Civilisations et Humanités, Département d'Histoire de l'Art et d'Archéologie, Aix-Marseille 1, master 2, Aix en Provence, 105 p.

- BERNABÒ BREA L. (1946) – *Gli scavi nella Caverna delle Arene Candide*, 2 vol., Bordighera, éd. Istituto di Studi Liguri, 364 p.
- BERTINI VACCA B. (Sous Presse) – The hunting of large mammals in the upper palaeolithic of southern Italy : A diachronic case study from Grotta del Romito, *Quaternary International*.
- BERTOLA S. (Sous Presse) – Approccio micropaleontologico discriminante per riconoscere la provenienza alpina o appenninica delle selci della scaglia rossa (Italia centro-settentrionale), *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*.
- BERTOLA S., BROGLIO A., CASSOLI P., CILLI C., CUSINATO A., DALMERI G., DE STEFANI M., FIORE I., FONTANA F., GIACOBINI G., GUERRESCHI A., CURIOLI F., LEMORINI C., LIAGRE J., MALERBA G., MONTOYA C., PERESANI M., ROCCI RIS A., ROSSETTI P., TAGLIACOZZO A., ZIGGIOTTI S. (2007a) – L'Epigravettiano recente nell'area prealpina e alpina orientale, in F. Martini dir., *L' Italia tra 15 000 e 10 000 anni fa cosmopolitismo e regionalità nel tardoglaciale: atti della tavola rotonda (Firenze, 18 novembre 2005)*, Millenni, 5, Firenze, éd. Edifir, Museo fiorentino di preistoria "Paolo Graziosi", p. 39-94.
- BERTOLA S., CUSINATO A. (2004) – Le risorse litiche dell'Altopiano di Folgaria e il loro utilizzo a Riparo Cogola, *Preistoria Alpina*, 40, p. 107-123.
- BERTOLA S., GUERRESCHI A., FONTANA F., ARZARELLO M., THUN-HOHENSTEIN U., LIAGRE J., CARLO P., ROCCI RIS A. (2007b) – Aires d'approvisionnement en matières premières lithiques et en ressources alimentaires dans les niveaux mousterien et épigravettien de l'abri Tagliente (Verone, Italie) : une dimension «locale», in M.-H. Moncel dir., *Aires d'approvisionnement en matières premières et aires d'approvisionnement en ressources alimentaires. Approche intégrée des comportements*, BAR international series, 1725, éd. Archaeopress, p. 161-169.
- BIAGI P., CASTELLETTI L., CREMASCHI M., SALA B., TOZZI C. (1980) – Popolazione e Territorio nell'Appennino tosco-emiliano e nel tratto centrale del bacino del Po, tra il IX ed il V millennio, *Emilia preromana*, 8, p. 13-36.
- BIAGI P., MAGGI R., NISBET R., BARKER G.W.W., GIROD A. (1987) – Arma dello Stefanin, in *Archeologia in Liguria III.1 Scavi e scoperte 1982-86*, Genova, éd. Soprintendenza archeologia della Liguria, p. 159-164.
- BIDART P., BRACCO J.-P., GAGNEPAIN J. (1997) – *Saint Antoine à Vitrolle (Hautes Alpes) un site de plein air du paléolithique supérieur final, document final de synthèse de fouilles de sauvetages*, ministère de la Culture, SRA, AFAN, Escota, inédit
- BIETTI A. (1978) – Alcune considerazioni sulla tipologia e sulle liste tipologiche per il Paleolitico superiore in Italia, *Quaternaria* 20, p. 1-27.
- BIETTI A. (1979) – Le gisement paléolithique supérieur de Tauriscano (Lecce, Italie) et sa position chronologique et culturelle dans l'épigravettien italien, in D. de Sonneville Bordes dir., *La fin des temps glaciaires en Europe*, Colloques internationaux du CNRS, 271, Bordeaux, éd. éditions du CNRS, p. 333-344.
- BIETTI A. (1980) – Analyse typologique et typométrique de quelques outils à cran des gisements épigravettiens du sud est de l'Italie : Paglicci (Foggia) et Tauriscano (Lecce), *Quaternaria*, 22, p. 243-273.
- BIETTI A. (1984a) – Il Mesolitico nel Lazio, in *Atti della XXIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Florence, éd. Parenti, p. 79-102.
- BIETTI A. (1984b) – Primi risultati dello scavo nel giacimento epigravettiano finale di Riparo Salvini (Terracina, Latina), in *Atti della XXIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Florence, éd. Parenti, p. 195-205.

- BIETTI A. (1985) – Analyse des données de l'Épigravettien en Italie. Considération générale sur la classification traditionnelle de l'Épigravettien en Italie continentale, in M. Otte dir., *La signification culturelle des industries lithiques - Actes du Colloque de Liège du 3 au 7 octobre 1984*, British Archaeological Report, 239, Oxford, éd. ArchoPress, p. 15-38.
- BIETTI A. (1987) – Some remarks on the new radiocarbon dates from the Arene Candide Cave (Savona, Italy), *Human Evolution*, 2, p. 341-369.
- BIETTI A. (1990) – The Late Upper Paleolithic in Italy: An Overview, *Journal of World Prehistory*, 4, 1, p. 95-155.
- BIETTI A. (1994) – A reexamination of the lithic industries of the P layers (1940-42 excavations) of the Arenes Candides cave (Savona, Italy). Discussion and general conclusions, *Quaternaria nova*, 4, p. 341-370.
- BIETTI A. (1997) – Considération sur la définition de l'Épigravettien ancien en Italie, in J.-M. Fullola et N. Soler dir., *El món mediterrani després del pleniglacial (18000-12000 BP)*, Sèrie Monogràfica, 17, Girona, éd. museo d'arheologia de Catalunya Girona, p. 131-146.
- BIETTI A. (2006) – Alcune considerazioni sulla differenza tra le strategie di approvvigionamento di materie prime litiche nel Musteriano e nel Paleolitico superiore italiano: qualche esempio, in D. Cocchi Genick dir., *atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria "Materie prime e scambi nella preistoria italiana" - Firenze, 25-27 novembre 2004*, Firenze, éd. Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 267-281.
- BIETTIA., BURANIA. (1985) – The Late Upper Paleolithic in continental Italy: Old classifications, new data and new perspectives, in C. Malone et S. Stoddart dir., *Papers in Italian Archaeology IV: The human landscape*, British Archaeological Reports, 243, Oxford, p. 7-27.
- BIETTI A., CANCELLIERI E. (2007) – New data from the Late Upper Paleolithic site of Fondo Focone (Ugento, Southern Apulia, Italy): the lithic industry of the B Trench, in R. Whallon dir., *Late Paleolithic Environments and Cultural Relations around the Adriatic (Session C17), Proceedings of the XV UISPP Congress*, B.A.R. International series, 1716, p. 1-14.
- BIETTI A., CARDARELLI E., CASTIGLIONI F., FERRINI V., NEGRINO F., TAGLIAVINI S. (2006) – Risultati preliminari di analisi archeometriche di caratterizzazione di diaspri provenienti da località dell'Appennino Ligure-tosco-emiliano, in D. Cocchi Genick dir., *Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria "Materie prime e scambi nella preistoria italiana" - Firenze, 25-27 novembre 2004*, Firenze, éd. Istituto p. 386-392.
- BIETTI A., DEL LUCCHESI A., NEGRINO F. (2001) – Nuovi studi e ricerche al Riparo Mochi (Balzi Rossi, Ventimiglia, Imperia). *PaleoExpress*, 7, p. 4-6.
- BIETTI A., MARTINI F., TOZZI C. (1983) – L'Épigravettien évolué et final de la zone moyenne et basse tyrrhénienne, in A. Palma di Cesnola dir., *Actes du colloque international "La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la méditerranée européenne", Siena 3-6 novembre 1983*, Rivista di scienze preistoriche, 38, p. 319-349.
- BIETTI A., MOLARI C. dir. (1994a) – *The Upper Pleistocene deposit at the Arene Candide Cave (Savona, Italy)*, coll. « Quaternaria Nova », 4, Roma, éd. Istituto Italiano di Paleontologia Umana, 341 p.
- BIETTI A., MOLARI C. (1994b) – The Upper Pleistocene deposit of the Arene Candide cave (Savona, Italy): general introduction and stratigraphy, *Quaternaria Nova*, 4, p. 9-27.
- BIETTI A., STINER M.C. (1992) – Les modèles de la subsistance et de l'habitat de l'Épigravettien Italien : l'exemple de Riparo Salvini (Terracina, Latium), in H. Laville, J.-F. Rigaud et B. Vandermeersch dir., *Colloque de Chancelade 1988 : Le Peuplement Magdalénien*, Paris, éd. CTHS, p. 137-152.

- BIGNON O. (2003) – *Diversité et exploitation des équidés au Tardiglaciaire en Europe occidentale – Implications pour les stratégies de subsistance et les modes de vie au Magdalénien et à l'Azilien ancien du Bassin parisien*, université de Paris X Nanterre, doctorat, 856 p.
- BILLARD C., FOSSE G., VALENTIN B. (2004) – Aspects et rythmes de l'azilianisation dans le Bassin parisien [Caractérisation de l'industrie lithique recueillie au Cornet (locus 33) à Ambenay, Eure], *Gallia préhistoire*, p. 171-209.
- BINDER D. (1980) – L'industrie lithique épipaléolithique de l'abri Martin - (Gréolière, Alpes maritimes) - étude préliminaire, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, n°24, p. 71-96.
- BINDER D. (1982) – Place des nucleus sur éclats dans l'industrie lithique épipaléolithique de l'Abri Martin (Gréolière, Alpes maritimes, France), in D. Cahen dir., *Tailler pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique: recent progress in microwear studies*, Studia praestorica belgica, 2, Tervuren, éd. musée Royal de l'Afrique centrale, p. 179-190.
- BINDER D. (1984) – Systèmes de débitage laminaire par pression: exemples chasséens provençaux, in J. Tixier, M.L. Inizan et H. Roche dir., *Préhistoire de la pierre taillée, 2: économie du débitage laminaire: technologie et expérimentation : IIIe table ronde de technologie lithique. Meudin-Bellevue, octobre 1982* Table ronde de technologie lithique, 3, Paris, éd. cercle de recherches et d'études préhistoriques, p. 71-84.
- BINDER D. (1987) – *Le Néolithique ancien provençal - typologie et technologie des outillages lithiques, Gap, éd. édition du CNRS (supplément à Gallia Préhistoire 24), 205 p.*
- BINDER D. (1991) – *Recensement des disponibilités en matières premières lithiques dans la région PACA. Rapport de prospection, inventaire - campagne de 1991 : feuille de Castellane*, SRA PACA, inédit, 28 p.
- BINDER D. (1998) – Silex blond et complexité des assemblages lithiques dans le Néolithique liguro-provençal, in A. D'Anna et D. Binder dir., *Production et identité culturelle : actualité de la recherche : Rencontres méridionales de préhistoire récente, actes de la deuxième session, Arles (Bouches-du-Rhône), 8 et 9 novembre 1996*, Antibes, éd. APDCA, p. 111-128.
- BINDER D. (2002) – El silex melat, indicador de la complexitat social i marcador cultural en els conjunts del Neolithic antic liguroprovençal, *Cota zero* 17, p. 67-81.
- BINDER D., GUILBERT R. (1994) – *Recensement des disponibilités en matières premières lithiques dans la région PACA. Rapport sur les prospections thématiques synthèse du programme de recherche 1992-1994 Provence Orientale et Provence Alpine*, SRA PACA, inédit
- BINDER D., GUILBERT R., BARBIER M. (1997) – *Recensement des disponibilités en matières premières lithiques dans la région Provence - Alpes - Cote d'Azur. Rapport sur les prospections thématiques en Provence Rhodanienne*, SRA PACA, inédit, 52 p.
- BINDER D., LEPÈRE C., MAGGI R. (2008) – Épipaléolithique et néolithique dans l'Arc liguro-provençal. Bilan et perspectives de recherches, in D. Binder, X. Delestre et P. Pergola dir., *Archéologie transfrontalière : Alpes du sud, Cote d'azur, Piémont et Ligurie. Bilan et perspectives de recherches : actes du colloque de Nice. 13-15 décembre 2007*, supplément au bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco, Monaco, éd. Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco, p. 49-62.
- BINDER D., MAGGI R. (2001) – Le Néolithique ancien de l'arc liguro-provençal, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98, 3, p. 411-422.
- BINDER D., PERLÈS C. (1990) – Stratégies de gestion des outillages lithiques au Néolithique, *Paléo*, 2, 1, p. 257-283.
- BINFORD L.-R. (1979) – Organization and formation processes: looking at curated technologies, *Journal of anthropological research*, 35, 3, p. 255-273.

- BINFORD L.R. (1980) – Willow smoke and dog's tails : hunter-gatherer settlement systems and archeological site formation, *American Antiquity*, 45, 1, p. 4-20.
- BINFORD L.R. (1982) – The archaeology of place, *Journal of Anthropological Archaeology*, 1, 1, p. 5-31.
- BINTZ P., BRACCO J.-P. (2005) – Premiers peuplements humains dans les Alpes occidentales : aires culturelles et occupations territoriales, in *Les cahiers du CRHIPA n°8, actes du colloques «Aires culturelles, aires linguistiques dans les Alpes occidentales» Grenoble, MSH-Alpes, 18-19 novembre 2004*, Grenoble, p. 13-33.
- BINTZ P., DESBROSSE R. (1979) – La fin des temps glaciaires dans les alpes du nord et le jura méridional. Données actuelles sur la chronologie, l'environnement et les industries, in D.d. Sonneville-Bordes dir., *La fin des temps glaciaires en Europe, Colloques internationaux du CNRS*, 271, Bordeaux, éd. éditions du CNRS, p. 239-255.
- BISI F., BROGLIO A., GUERRESCHI A., RADMILLI A.-M. (1983) – L'Épigravettien évolué et final dans la zone haute et moyenne adriatique, in A. Palma di Cesnola dir., *Actes du colloque international «La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la méditerranée européenne»*, Siena 3-6 novembre 1983, Rivista di scienze preistoriche, 38, Siena, p. 229-265.
- BLANC A.-C. (1938) – Nuovo giacimento Paleolitico e Mesolitico ai Balzi Rossi di Grimaldi, *Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei* 28, VI, 2 - Fascicules 3 et 4, p. 107-113.
- BLANC A.-C., CARDINI L., LAPLACE G. (1957 - 1961) – Studio statistico delle industrie del Paleolitico superiore del Riparo Mochi ai Balzi Rossi di Grimaldi., *Quaternaria* V, p. 340-355.
- BLANC G.-A. (1953) – *Il Riparo Mochi ai Balzi Rossi di Grimaldi*, Paleontologia ed Ecologia del Quaternario, 3 / Palaeontographia italica, 50.
- BLANC J.-J., MASSE J.-P., TRIAT J.-M., TRUC G., ANGLADA R., COLOMB E., CLAUZON G., DUROZOY G., DAMIANI L., GLINTZBOECKEL G., ROUIRE J. (1975) – *Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Carpentras, 941*, Orléans, éd. BRGM (Notice de la carte géologique au 1/50 000), 25 p.
- BLANC J., MASSE J.-P., PEYRONNET P.D., ROUX M., WEYDERT P., ROUIRE J., DU ROZOY G., DAMIANI L. (1973) – *Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Sault en Vaucluse, 942*, Orléans, éd. BRGM (Notice de la carte géologique au 1/50 000, 17 p.
- BLET M. (1999) – *L'apport de l'ablation laser couplée à l'ICP-MS, à la caractérisation des archéomatériaux siliceux* université d'Orléans, Orléans, doctorat, 211 p.
- BLET M., BINDER D., GRATUZE B. (2000) – Essais de caractérisation des silex Bédouliens provençaux par analyse chimique élémentaire, *Revue d'archéométrie*, 24, p. 149-167.
- BOCCACCIO G. (2005) – *Les industries lithiques du Solutréen supérieur et du Salpêtrien ancien en Languedoc : ruptures et continuités des traditions techniques* université Aix-Marseille I, Aix-Marseille, doctorat, 528 p.
- BOCCACCIO G. (2006a) – Analyse technologique du débitage au Salpêtrien ancien : l'exemple du campement de la Rouvière à Vallon-Pont-d'Arc (Ardèche), *Ardèche Archéologie*, 23, p. 6-15.
- BOCCACCIO G. (2006b) – Le gisement salpêtrien de plein-air de Cadenet à Gaujac, *Rhodanie*, 99, p. 2-13.
- BODU P. (1993) – *Analyse typo-technologique du matériel lithique de quelques unités du site magdalénien de Pincevent (Seine-et-Marne) : applications spatiales, économiques et sociales*, université de Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris, doctorat.

- BODU P. dir. (1998) – *Le "Closeau". Deux années de fouille sur un gisement azilien et belloisien en bord de Seine. Document final de Synthèse de sauvetage urgent, SRA d'Ile-de-France / AFAN, inédit, 470 p.*
- BODU P., CHEHMANA L. (2008) – Le Badegoulien du Bassin parisien présente-t-il des « caractères régressifs » ? Réflexions à partir de l'étude du gisement de plein air du Mont-Saint-Aubin à Oisy (Nièvre, France), *in* T. Aubry, F. Almeida, A.C. Araujo et M. Tiffagom dir., *session C64, Space and time : which diachronies, which synchronies, which scales ?, session C65, Typology vs. Technology, Actes du XV^e Congrès UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006*, BAR International Series, 1831, éd. ArchoPress, p. 167-176.
- BODU P., DEBOUT G., BIGNON O. (2006) – Variabilité des habitudes tardiglaciaires dans le Bassin parisien : l'organisation spatiale et sociale de l'Azilien ancien du Closeau, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 4, p. 711-728.
- BODU P., KARLIN C., PELEGRIN J. (1991) – Processus techniques et chaînes opératoires - Comment les préhistoriens s'approprient un concept élaboré par les ethnologues., *in* H. Balfet dir., *Observer l'action technique - Des chaîne opératoires, pourquoi faire ?*, éd. éditions du CNRS, p. 102-117.
- BODU P., MEVEL L. (2008) – Enquête autour des lames tranchantes de l'Azilien ancien. Le cas du niveau inférieur du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, France), *L'anthropologie*, 112, 4-5, p. 509-543.
- BODU P., SENÉE A. (2001) – Le gisement « badegoulien » du Mont-St-Aubin à Oisy (Nièvre, 58), *Archéologie en Haut Nivernais, Vaux d'Yonne Archéologie*, 19, p. 3-59.
- BODU P., VALENTIN B. (1997) – Groupes à Federmesser ou aziliens dans le sud et l'ouest du Bassin parisien. Propositions pour un nouveau modèle d'évolution, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 94, p. 341-347.
- BON F. (2009) – *Préhistoire : La fabrique de l'homme*, Paris, éd. éditions du Seuil (L'univers historique), 339 p.
- BORDES F. (1947) – Étude comparative des différentes techniques de taille du silex et des roches dures, *L'Anthropologie*, 51, p. 1-29.
- BORDES F. (1961) – *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*, éd. Publications de l'Institut de Préhistoire de l'université de Bordeaux (Mémoire 1).
- BORDES F. (1965) – À propos de typologie, *L'anthropologie*, 69, p. 369-377.
- BORDES F. (1968) – La question Périgordienne, *in La Préhistoire, problèmes et tendances*, éd. édition du CNRS, p. 59-70.
- BORDES F. (1980a) – Question de contemporanéité : l'illusion des remontages, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77, 5, p. 132-135.
- BORDES F. (1980b) – Savez-vous remonter les cailloux à la mode de chez nous ?, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77, 8, p. 232-234.
- BORDES F. (1992) – *Leçons sur le Paléolithique. Tome 2, Paléolithique en Europe*, 2^{ème} édition [1^{ère} édition : CNRS édition, Cahier du Quaternaire, 7, 1984], Paris, éd. CNRS éditions.
- BORGIA V. (2006) – L'analyse fonctionnelle degli elementi a dorso come strumento consicivo per ricostruire la strategia di sfruttamento delle risorse territoriali nel gravettiano antico di grotta paglici (strati 23 e 22), *Rivista di Scienze Preistoriche*, 56, p. 53-81.
- BORGIA V. (2008) – Le Gravettien ancien dans le Sud de l'Italie : analyse fonctionnelle des pointes à dos de la Grotta Paglicci (Foggia) et de la Grotta della Cala (Salerno), *in* J.-M. Pétillon, M.-H. Dias-Meirinho, P. Cattelain, M. Honegger, C. Normand et N. Valdeyron dir., *Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique (actes du colloque C83, XV^e congrès de l'UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006)*, p@lethnologie, 1, p. 47-68.

- BORGIA V., ARRIGHI S., MORONI-LANFREDINI A., RONCHITELLI A. (2006) – Burins des vachons en Italie : typologie, morphotechnique et tracéologie, *in* M. de Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens dir., *Burins préhistoriques : formes, fonctionnement, fonctions*, ArchéoLogiques, 2, Luxembourg, éd. Publications du musée National d'histoire de l'art, p. 103-118.
- BORGIA V., CREZZINI J. (2011) – Animal exploitation in the ancient Gravettian of Grotta Paglicci (Foggia– Italy) - taphonomy, experimentation and use-wear analysis, *in* L. Oosterbeek et C. Fidalgo dir., *Proceedings of the XV World Congress UISPP (Lisbon, 4-9 September 2006). Volume 47 : Miscellanea*, Bar International Series, 2224, p. 121-125.
- BORGIA V., RANALDO F. (2009) – Functional analysis of the aurignacian backed bladelets from Grotta Paglicci, *Human Evolution*, 24, 2, p. 121-130.
- BORGIA V., RANALDO F., RONCHITELLI A., WIERER U. (2011) – What differences in production and use of Aurignacian and early Gravettian Lithic assemblages ? The case of Grotta Paglicci (Rignano Garganico, Foggia, Southern Italy), *Mémoires de la Société Préhistorique de France*, 52, p. 161-174.
- BORGIA V., WIERER U. (2005) – Le punte a dorso degli strati alla base della serie gravettiana di Grotta della Cala (Marina di Camerota, Salerno), *in* F. Martini dir., *Askategi miscellanea in memoria di Georges Laplace*, Rivista di Scienze Preistoriche, Supplemento 1, Firenze, éd. Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 121-135.
- BOSC-ZENATO B., BON F., FAUVELLE-AYMAR F.-X. (2008) – Les flèches bushmen dans le ciel changeant de leur histoire récente. Regards croisés des sources historiques, ethnologiques et archéologiques, *in* J.-M. Pétilion, M.-H. Dias-Meirinho, P. Cattelain, M. Honegger, C. Normand et N. Valdeyron dir., *Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique (actes du colloque C83, XV^e congrès de l'UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006)*, p@lethnologie, 1, p. 352-372.
- BOSCATO P. (2007) – Faunes gravettiennes à grands mammifères de l'Italie du sud : Grotta della Cala (Salerno) et Grotta Paglicci (Foggia), *in* J.-F. Rigaud dir., *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne. Table ronde - Les Eyzies - juillet 2004*, PALEO, 19, p. 109-114.
- BOSCHIAN G. (2003) – Il Riparo “Ermanno De Pompeis” presso l'eremo di San Bartolomeo de Legio. Scavi 1990 - 1999, *in* *Atti della XXXVI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, p. 105-116.
- BOSCHIAN G., MALLEGNI F., TOZZI C. (1995) – The Epigravettian and Mesolithic site of Fredian Shelter (in Tuscany), *Quaternaria Nova*, 5, p. 45-80.
- BOULE M. (1906) – *Géologie et Paléontologie*, Monaco, éd. Imprimerie de Monaco (Les Grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé) 2), 156 p.
- BOUVILLE C., CONSTANDSE-WESTERMANN T.S., NEWELL R.R. (1983) – Les restes humains mésolithiques de l'abri Cornille, Istres (Bouches-du-Rhône), *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, p. 89-110.
- BRACCO J.-P. (1993) – Mise en évidence d'une technique spécifique pour le débitage du quartz dans le gisement badegoulien de la Roche à Tavernat (Massif Central, France), *Préhistoire anthropologie méditerranéenne*, 2, p. 43-50.
- BRACCO J.-P. (1997) – L'industrie lithique épigravettienne de Saint Antoine - locus 2 (Vitrolle - Hautes Alpes) : premières analyses, *Paléo*, 9, p. 221-244.
- BRACCO J.-P. (2004) – Fonction et fonctionnement du gisement épigravettien de Saint-Antoine à Vitrolle (Hautes Alpes) : données et propositions, *in* P. Bodu et C. Constantin dir., *Approches fonctionnelles en Préhistoire, XXV^e congrès préhistorique de France - Nanterre 24-26 nov. 2000*, éd. SPF, p. 335-340.

- BRACCO J.-P. dir. (2011) – «Saint Pierre», *Les Arcs-sur-Argens. PACA Var (83). Rapport final d'opération*, SRA PACA ; Paléotime, inédit, 160 p.
- BRACCO J.-P., MONTOYA C. dir. (2005) – *D'un monde à l'autre. Les systèmes lithiques pendant le Tardiglaciaire autour de la Méditerranée nord-occidentale. Actes de la table ronde internationale d'Aix en Provence 6-8 juin 2001*, coll. « Mémoires de la Société Préhistorique de France », 40, éd. Société Préhistorique de France, 183 p.
- BRACCO J.-P., MORALA A., CAZALS N., CRETIN C., FERULLO O., FOURLOUBEY C., LENOIR M. (2003) – Peut-on parler de débitage discoïde au Magdalénien ancien / Badegoulien ? Présentation d'un schéma opératoire de production d'éclats courts normalisés, in M. Peresani dir., *Discoid Lithic Technology. Advances and implications*, Bar International Series, 1120, p. 83-116.
- BRACCO J.-P., SLIMAK L. (1997) – L'exploitation du quartz dans le gisement badegoulien de la roche à Tavernat - Locus 1 (Haute-Loire, France), *Préhistoire anthropologie méditerranéenne*, 6, p. 305-315.
- BRANCH N.P. (1997) – Palynological study of the early and middle Neolithic cave deposits of Arene Candide: Preliminary results, in R. Maggi dir., *Arene Candide : a functional and environmental assessment of the Holocene sequence*, *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, 5, Roma éd. Il Calamo, p. 89-102.
- BRANTIGHAM P.J. (2003) – A neutral model of stone raw material procurement, *American Antiquity*, 68, 3, p. 487-509.
- BRESSY C. (2003) – *Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du Nord ouest de l'arc alpin*, éd. ArcheoPress (BAR International Series 1114), 295 p.
- BRESSY C., BINTZ P., POUPEAU G. (1999) – La caractérisation géochimique appliquée aux questions de la circulation du silex dans les massifs de Chartreuse et du Vercors (Alpes occidentales, France), in A. Beeching dir., *Circulation et identités culturelles alpines à la fin de la préhistoire - Matériaux pour une étude. Programme du CIRCALP 1997-1998*, Travaux du centre archéologiques de Valence, 2, p. 141-149.
- BRESSY C., RENAULT S. (2004) – Les recherches en contexte d'atelier depuis la fin du XIXe siècle en Provence : de la collecte des artefact à l'approche pluridisciplinaire. L'exemple des exploitation préhistorique de silex oligocène de la région de Forcalquier. Stratégies et enjeux, in J. Evin dir., *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire, vol. 2 « Des idées d'hier... »*, éd. SPF, Ministère de la culture et de la communication, p. 279-295.
- BREUIL H. (1909) – Études de morphologie paléolithique. I. Transition du Moustérien vers l'Aurignacien à l'Abri Audi (Dordogne) et au Moustier, *Revue de l'Ecole d'Anthropologie de Paris*, 19, p. 320-340.
- BREUIL H. (1913) – Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification, in *Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, compte rendu de la 14ème session, Genève, 1912*, Genève, éd. Kündig, p. 165-223.
- BREUIL H. (1937) – Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification, in *Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, compte rendu de la 14ème session, Genève, 1912. Deuxième édition*, Genève, éd. Kündig, p. 165-223.
- BRGM – *Notices de la carte géologique de la France au 1/50 000 - Feuille de Menton-Nice*, 973, Paris, éd. BRGM (Cartes géologiques de la France au 1/50 000).
- BRGM (1966) – *Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Fayence*, 998, Paris, éd. BRGM (Notice de la carte géologique au 1/50 000).
- BRGM (1970a) – *Notice de la carte géologique de France au 50000 - Feuille de Canne-Grasse*, 999, Paris, éd. BRGM).

- BRGM (1970b) – *Notice explicative à la carte géologique au 50000 - Feuille 999, Grasse-Cannes, Orléans*, éd. (Notices explicatives à la carte géologique au 50000).
- BROCHIER J.-E. (2008) – Plus c'est long, plus c'est large ... mais encore ? Sur quelques caractères métriques des lames de plein débitage, in *Archéologies de Provence et d'ailleurs. Mélanges offerts à Gaëtan Congès et Gérard Sauzade*, BAP, Supplément 5, éd. éditions de l'APA, p. 75-86.
- BROCHIER J.-E. (sous presse) – Les datations radiocarbone du Tardigravettien ancien à crans de l'abri de Chinchon 1 à Saumane-de-Vaucluse et la chronologie du Paléolithique supérieur récent provençal, *Gallia préhistoire*.
- BROCHIER J.-E., LIVACHE M. (1978) – Le niveau C de l'Abri n°1 de Chinchon à Saumanes de Vaucluse : analyse des correspondances et ses conséquences quant à l'origine des complexes du Tardiglaciaire en Vaucluse, *Géologie méditerranéenne*, 5, 4, p. 359-369.
- BROCHIER J.-E., LIVACHE M. (1982) – L'entropie analogique relative comme mesure de la diversité des complexes industriels, *Dialektikè, Cahiers de Typologie Analytique*, p. 1-6.
- BROCHIER J.-E., LIVACHE M. (1996) – Deux processus évolutifs de complexes industriels en Provence au pléni- et tardiglaciaire würmien, *Préhistoire européenne*, 8, p. 27-48.
- BROCHIER J.-E., LIVACHE M. (2003a) – L'évolution des industries pléni et tardiglaciaires en Provence et dans le bassin bas Rhodanien, lignée évolutive et convergences, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LIII, p. 37-54.
- BROCHIER J.-E., LIVACHE M. (2003b) – Les niveaux à crans de l'abri du Rouet (Carry-le-Rouet, Bouches-du-Rhône) et les industries pléni-tardiglaciaires du bassin bas-rhodanien, in E. Ladier dir., *Actes de la table ronde de Montauban (Tarn et Garonne), les pointes à cran dans les industries lithiques du Paléolithique supérieur récent de l'oscillation de Lascaux à l'oscillation de Bölling*, supplément à Préhistoire du sud-ouest, 6, p. 47-66.
- BROCHIER J.-E., LIVACHE M. (2004) – Les traces des derniers chasseurs cueilleurs, in J. Buisson-Catil dir., *Vaucluse préhistorique: le territoire, les hommes, les cultures et les sites [Congrès Préhistorique de France, Avignon, septembre 2004]*, éd. Alain Barthelemy Eds, p. 111-126.
- BROGLIO A. (1973) – La Preistoria della Valle Padana dalla fine del Paleolitico agli inizi del Neolitico, *Rivista di scienze preistoriche*, 28, 1, p. 133-160.
- BROGLIO A. (1992) – Mountain sites in the context of the north-east Italian Upper Palaeolithic and Mesolithic / I siti montani nel contesto del Paleolitico superiore e del Mesolitico dell'Italia nordorientale, *Preistoria Alpina*, 28, p. 293-310.
- BROGLIO A. (1997) – Considérations sur l'Épigravettien italien, in J.-M. Fullola et N. Soler dir., *El món mediterrani després del pleniglacial (18000-12000 BP)*, Sèrie Monogràfica, 17, éd. museo d'Archeologia de Catalunya Girona, p. 147-158.
- BROGLIO A. (1998) – Considerazioni sulla produzione artistica dell' Epigravettiano recente del Veneto e del Trentino : Due nove pietre dipinte del Riparo Villabruna A, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 49, p. 103-121.
- BROGLIO A. (2003a) – Considérations concernant la chronologie et la distribution des sites du Tardiglaciaire et du Postglaciaire ancien des Alpes orientales, in F. Widemann et Y. Taborin dir., *Chronologies géophysiques et archéologiques du Paléolithique supérieur: comptes rendus du Colloque international de Ravello (3-8 mai 1994)*, éd. Edipuglia, p. 349-359.
- BROGLIO A. (2003b) – Observations sur la chronologie du Gravettien et de l' Epigravettien ancien en Vénétie, in F. Widemann et Y. Taborin dir., *Chronologies géophysiques et archéologiques du Paléolithique supérieur: comptes rendus du Colloque international de Ravello (3-8 mai 1994)*, éd. Edipuglia, p. 243-245.

- BROGLIO A., BERTOLA S., DE STEFANI M., GURIOLI F. (2009) – The shouldered points of the early Epigravettian of the Berici Hills (Venetian region - North of Italy). Materials, blanks, typology, exploitation, in J.M. Burdukiewicz, P. Cyrek, P. Dyczek et K. Szymczak dir., *Understanding the past. Papers offered to Stefan K. Kozłowski*, Warsaw, éd. Center for Research on the Antiquity of Southeastern Europe, University of Warsaw, p. 59-68.
- BROGLIO A., CASTELLETI L., FRIGO G., MARTELLO G.-V., MASPERO A., PERESANI M. (1992) – Le site épigravettien de Val Lastari sur l’Haut Plateau d’Asiago (Préalpes de la Vénétie), *Preistoria Alpina*, 28, 1, p. 207-225.
- BROGLIO A., CHELIDONIO G., LONGO L. (1993) – Analyse morphologique et fonctionnelle des pointes a crans de l’Épigravettien ancien, in P. Anderson, S. Beyries, M. Otte et H. Plisson dir., *Traces et fonction, les gestes retrouvés: Actes du colloque international de Liège 8, 9, 10 décembre 1990*, ERAUL, 50, Liège, éd. université de Liège, p. 31-39.
- BROGLIO A., IMPROTA S. (1995) – Nuovi dati di cronologia assoluta del Paleolitico superiore e del Mesolitico del Veneto, del Trentino e del Friuli, *Atti dell’Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 153, p. 1-45.
- BROGLIO A., LOLLINI D. (1981) – I ritrovamenti marchigiani del Paleolitico superiore e del Mesolitico, in *Atti del I Convegno sui Beni Culturali e Ambientali delle Marche*, Senigallia, p. 27-61.
- BROGLIO A., VILLABRUNA A. (2001) – Le pietre decorate del riparo Villabruna: una produzione pittorica di 14 000 anni dal presente, *Atti dell’Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 159, p. 403-443.
- BRONK RAMSEY C. (2009) – Bayesian analysis of radiocarbon dates, *Radiocarbon*, 51, 1, p. 337-360.
- BROU L. (1996) – *Le Gisement paléolithique supérieur de Thèmes, commune de Cézy (Yonne) : une nouvelle contribution à la connaissance des occupations aurignaciennes de plein air*, université de Franche-Comté, DEA, 67 p.
- BROU L., GAFFIÉ S., GRIETTE M., LE BRUN-RICALENS F., ZIEZAIRE P. (2006) – Quid de l’Aurignacien dans la vallée de la Moselle ? Altwies - Laangen Aker (G.-D. de Luxembourg) et Auboué - La pièce de Coinville (France) : deux sites clefs à nucléus (burins) carénés, in M. de Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens dir., *Burins préhistoriques : formes, fonctionnement, fonctions*, ArchéoLogiques, 2, Luxembourg, éd. Musée National d’Histoire et d’Art du Luxembourg, p. 77-100.
- BUSTILLO M.-A., TERRADAS X., CASTANEDA N., CAPOTE M., CONSUEGRA S., CRIADO C., DIAZ-DEL-RIO P., OROZCO T., PEREZ-JIMENEZ J.-L. (2009) – Is the macroscopic classification of flint useful ? A petroarcheological analysis and characterization of flint raw materials from the iberian neolithic mine of Casa Montero, *Archaeometry*, 51, 2, p. 175-196.
- CAHEN D. (1980) – Question de contemporanéité : l’apport des remontages, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77, 8, p. 230-232.
- CAHEN D., KEELEY L.H. (1980) – Not less than two, no more than three, *World Archaeology*, 12, 2, p. 166-180.
- CAHEN D., KEELEY L.H., VAN NOTEN F.L. (1979) – Stone tools, toolkits, and human behavior in prehistory, *Current Anthropology*, 20, 4, p. 661-683.
- CALATTINI M. (2002) – Scoperta di una sepoltura paleolitica a Grotta delle Mura (BA), *Rassegna di Archeologia*, 19, a, p. 37-46.
- CALATTINI M., MORABITO L. (2006) – L’area B di Grotta delle Mura: fasi mesolitiche e dell’Epigravettiano finale, *Rassegna di archeologia preistorica e protostorica*, 22, a, p. 105-112.

- CAMPANA N., MAGGI R. (2002) – *Archeologia in Valle Lagorara: 10 000 anni di storia intorno a una cava di diaspro*, Firenze, éd. Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria.
- CAMPREDON R., AICARD P., BAMBIER A., DUROZOY G. (1980) – *Notice de la carte géologique au 50 000 - Feuille d'Entrevaux (945)*.
- CANCELLIERI E. (2006) – *Analisi tecnologica dell'industria litica del giacimento Epigravettiano di Fondo Focone (Ugento, Lecce): scavi IIPU 1974, università degli Studi di Roma "la Sapienza", Roma, Laurea, 194 p.*
- CANCELLIERI E. (2010) – *From the watershed to the Great Adriatic Plain: an investigation on humans and landscape ecology during the late Upper Paleolithic. The significance of lithic technology* Settore Scientifico Disciplinare BIO/08, Università degli studenti di Siena, Siena, dottorato, 332 p.
- CANCELLIERI E., PERESANI M., POGGI G., SILVERSTRONI M., LUCIANI V., SCOTTI M. (2009) – Distribution, suitability and characterization of flint sources in the Marche Apennine (Italy) : the Upper Esino Basin in Hugo Obermaier society for Quaternary Research and Archaeology of the Stone Age, 51st Annual Meeting, Ljubljana [poster]
- CANUTI P., FOCARDI P., SESTINI G. (1965) – Stratigrafia, correlazione e genesi degli Scisti policromi dei Monti del Chianti (Toscana), *Bollettino societa geologica italiana*, 84, 6, p. 93-166.
- CAPITAN L., PEYRONY D. (1928) – *La Madeleine, son gisement, ses industries, ses oeuvres d'art*, 2 vol., éd. Publications de l'Institut International d'Anthropologie.
- CARDINI L. (1946) – Gli strati paleolitici e mesolitici delle Arene Candide, *Riviste di studi liguri*, 12, 1-3 (atti del IXe convegno sociale, Finale Ligure, 24-30 agosto 1946), p. 29-37.
- CARDINI L. (1980) – La necropoli mesolitica delle Arene Candide (Liguria), *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, 3, p. 9-31.
- CARDINI L. (1994) – Le industrie dei livelli mesolitici e paleolitici della caverna delle Arene Candide (Savona), *Quaternaria Nova*, 4, p. 29-78.
- CARTAILHAC E. (1912) – *Archéologie*, Monaco, éd. Imprimerie de Monaco (Les Grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé) 2), 325 p.
- CASSOLI P.F., DALMERI G., FIORE I., TAGLIACOZZO A. (1999) – Abri Dalmeri (Trente - Italie) : La chasse dans un gisement épigravettien de montagne, in T. Bintz, 1999 dir., *L'Europe des derniers chasseurs. Épipaléolithique et Mésolithique - actes du 5^{ème} colloque international UISPP - Commission XII, Grenoble, 18-23 septembre 1995*, éd. Paris CTHS, p. 457-464.
- CASTELLETTI L., DALMERI G., LANZINGER M., MASPERO A. (1992) – Abri Dalmeri, in *Excursions dans les sites paléolithiques et mésolithiques du Bassin de l'Adige, des Dolomites et du Haut-Plateau d'Asiago*, Preistoria Alpina, 28, Trento, éd. Museo Tridentino di Scienze Naturali, p. 322-324.
- CATTANI L. (1982) – I depositi Tardiglaciali wurmiani - Analisi polliniche, in G. Bartolomei dir., *I depositi würmiani del Riparo Tagliente*, Ferrara, éd. Annali dell'Università di Ferrara, p. 79-80.
- CATTIN M.-I., AFFOLTER J., THEW N. (2009) – Provenance de diverses matières premières : un indice pour définir circulations et territoires au Magdalénien supérieur en Suisse, in F. Djindjan, J.K. Kozłowski et N. Bicho dir., *Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen*, Bar international series, 1938, éd. ArchoPress, p. 157-165.
- CAUCHE D. (2007) – Les cultures moustériennes en Ligurie italienne : analyse du matériel lithique de trois sites en grotte, *L'anthropologie*, 111, p. 254-289.

- CAYEUX L. (1929) – *Les roches sédimentaires de France. Roches siliceuses. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France.*, Paris, éd. Imprimerie Nationale, 774 p.
- CÉLERIER G. (1993) – L'abri-sous-roche de Pont d'Ambon à Bourdeilles (Dordogne), *Gallia Préhistoire*, 35, p. 1-98.
- CHARRAUD F. (2013) – *Espaces interculturels et évolution socio-économique au Néolithique dans le Nord-ouest de la France*, université Nice-Sophia Antipolis, doctorat.
- CHEHMANA L., HOLZEM N., PELEGRIN J., BAZIN P. (2009-2010) – La fonction des pièces de la Bertonne : un problème en partie résolu, *21*, p. 65-102.
- CHELIDONIO G. (1990) – Preliminary approach to quartz crystals technology and its meaning as «environmental translation», in M.-R. Séronie-Vivien et M. Lenoir dir., *Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du V^e colloque international sur le silex - Bordeaux, 17 sept. - 2 oct. 1987*, Bordeaux, éd. éditions du CNRS, p. 489-494.
- CHEYNIER A. (1939) – Le Magdalénien primitif de Badegoule, niveaux à raclettes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 36, 9, p. 334-396.
- CHOLLET A., DUJARDIN V. dir. (2005) – *La grotte du Bois-Ragot à Goux (Vienne). Magdalénien et Azilien. Essais sur les hommes et leur environnement*, coll. « Mémoire de la Société préhistorique française », 38, Paris, éd. Société Préhistorique Française, 427 p.
- CILLI C., MALERBA G., TOZZI C. (2000) – Analisi archeozoologica e tafonomica dei reperti provenienti dai livelli epigravettiani del Riparo Piastricoli (LU), in *Atti II Convegno Nazionale di Archeozoologia (Asti 1997)*, Forlì, éd. ABACO Edizioni, p. 131-140.
- CIPRIANIN., DINIM., GHINASSIM., MARTINIF., TOZZIC. (2001) – L'approvvigionamento della materia prima in alcuni tecnocomplessi della Toscana appenninica, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LI, p. 337-388.
- CLOTTES J., GIRAUD J.-D., CHALARD P. dir. (2012) – *Solutréen et Badegoulien au Cuzoul de Vers. Des chasseurs de rennes en Quercy*, coll. « ERAUL », 131, Liège, éd. université de Liège, 486 p.
- COLLINA C., FIORE I., GALLOTI R., PENNACCHIONI M., PIPERNO M., SALVADEI L., TAGLIACOZZO A. (2008) – Il Gravettiano di Rocca San Sebastiano (Mondragone, Caserta), in M. Mussi dir., *Il Tardiglaciale in Italia: lavori in corso*, British Archaeological Reports British Series, 1859, éd. Archaeopress, p. 133-143.
- COLONESE A.C., ZANCHETTA G., FALLICK A.E., MARTINI F., MANGANELLI G., LO VETRO D. (2007) – Stable isotope composition of Late Glacial land snail shells from Grotta del Romito (Southern Italy): Palaeoclimatic implications, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 254, 3-4, p. 550-560.
- COMBIER J. (1967) – *Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre paléoclimatique*, Bordeaux, éd. édition Delmas (Publications de l'Institut de préhistoire de l'Université de Bordeaux. Mémoire 4), 462 p.
- CONSTANDSE-WESTERMANN T.S., MEIKLEJOHN C., NEWELL R.R. (1982) – A reconsideration of the mesolithic skeleton from Rastel (Commune de Peillon, Alpes-Maritimes, France), *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 26, p. 75-89.
- COTILLON P. (1964) – Phénomènes de silicifications dans l'Hauterivien inférieur, à la limite des départements du Var, des Basses-Alpes et des Alpes-Maritimes, in *Comptes rendus du 88e Congrès national des sociétés savantes, Clermont-Ferrand 1963, section des sciences, Paris*, éd. Comité des travaux historiques et scientifiques, impr. Gauthier-Villars et Cie, p. 113-129.

- COTILLON P., ARNAUD-VANNEAU A., ARNAUD H., BOISSEAU T., BUSNARDO R., CHAROLLAIS J., CLAVEL B., COMBEMOREL R., CONRAD M.-A., DARSAC C., DEMAY J.-L., FERRY S., JARDINE S., LE HEGARAT G., MAGNIEZ-JANNIN F., MANIVIT H., MASSE J.-P., MEDIONI R., MOULLADE M., OERTLI H.-J., PEYBERNES B., RAYNAUD J.-F., DE RENEVILLE P., SALVINI G., SORNAY J., STEINHAUSER N., THIEULOY J.-P., TRONCHETTI G., VIEBAN F. (1984) – Crétacé inférieur, in S. Debrand-Passard dir., *Synthèse géologique du Sud-Est de la France*, Mémoires du bureau de recherches géologiques et minières, 125, Orléans, éd. BRGM, p. 287-338.
- COVERINI L., GIOMMI A., MARTINI F., SARTI L. (1982) – Applicazione della “Cluster Analysis” alle strutture delle industrie litiche: Contributo alla conoscenza dell’Epigravettiano italiano, *Preistoria Alpina*, 18, p. 21-32.
- CRAIG O.E., BIAZZO M., COLONESE A.-C., DI GIUSEPPE Z., MARTINEZ-LABARGA C., LO VETRO D., LELLI R., MARTINI F., RICKARDS O. (2010) – Stable isotope analysis of Late Upper Palaeolithic human and faunal remains from Grotta del Romito (Cosenza), Italy, *Journal of Archeological Science*, 37, 10, p. 2504-2512.
- CREMONA M.-G., FONTANA F. (2007) – Analisi tecno-economica di una concentrazione di scarti litici (US 411) dai livelli epigravettiani di Riparo Tagliente (Stallavena di Grezzana, Verona), in *Atti del Convegno Nazionale degli Studenti di Antropologia, Preistoria e Protostoria, Ferrara 8-10 maggio 2004*, Annali dell’Università degli Studi di Ferrara - Museologia Scientifica e Naturalistica, p. 59-62.
- CRETIN C. (1996) – Vers une nouvelle perception du Badegoulien des Jamblancs. Premiers éléments techno-économiques, *Paléo*, 8, p. 243-268.
- CRETIN C. (2000) – *Tradition et variabilité dans le comportement technique. Le cas du Badegoulien et du Magdalénien en Périgord*, université de Paris I, doctorat, 451 p.
- CREZZINI J. (2007) – Studio della distribuzione delle tracce antropiche sui resti di ungulati del Gravettiano antico di Grotta Paglicci (Rignano Garganico-FG) : il trattamento delle frazioni distali degli arti di *Bos primigenius*, in U. Thun Hohenstein dir., *Atti del I Convegno Nazionale degli Studenti di Antropologia, Preistoria e Protostoria Ferrara, 8-10 Maggio 2004, Annali dell’Università degli Studi di Ferrara, Ferrara*, éd. Università degli studi di Ferrara, p. 75-79.
- CUSINATO A. (1998) – *Il livello 26c del sito epigravettiano di riparo Dalmeri. Analisi tipologica e spaziale dell’industria litica*, Università ca’ Foscari di Venezia, Venezia, 107 p.
- CUSINATO A., DALMERI G., KOMPATSCHER K., HROZNY KOMPATSCHER M. (2004) – Gli insiemi litici della sequenza preistorica di Riparo Cogola e la problematica relativa alla transizione tra Epigravettiano e Mesolitico in area alpina, *Preistoria Alpina*, 40, p. 125-154.
- D’AMICO C., LUISE M., NANNETTI M.-C. (1988) – Studio archeometrico delle selci aurigniane di Monte Avena (Alpi Feltrine). *Preistoria Alpina*, 24, p. 37-68.
- D’ERRICO F. (1994) – *L’Art gravé azilien: de la technique à la signification*, éd. CNRS (Gallia Préhistoire Supplément 31), 329 p.
- D’ERRICO F., POSSENTI L. (1999) – L’art mobilier épipaléolithique de la Méditerranée occidentale : comparaisons thématiques et technologique, in D. Sacchi dir., *Les faciès leptolithiques du nord-ouest méditerranéen : milieux naturels et culturels. Actes du colloque international Carcassonne 26-30 sept. 1994, XXIV^e congrès préhistorique de France*, Paris, éd. Société Préhistorique Française, p. 93-116.
- D’ERRICO F., UCELLI GNESUTTA P. (1999) – L’art mobilier épigravettien de la grotte de Settecannelle (Viterbo, Italie) : Contexte archéologique, analyse technique et stylistique, *L’anthropologie*, 103, p. 121-160.

- DALMERI G. dir. (2004) – *Studi sul riparo la Cogola (carbonare di Folgaria - Trento). Frequentazione umana e paleoambiente*, coll. « Preistoria Alpina », 40, Trento, éd. Museo delle Scienze 101 p.
- DALMERI G., BASSETTI M., CUSINATO A., HROZNY KOMPATSCHER M., KOMPATSCHER K. (2006) – Le site épigravettien de l'abri Dalmeri : aspects artistiques à la fin du Paléolithique supérieur en Italie du nord, *L'anthropologie*, 110, 4, p. 510-529.
- DALMERI G., BASSETTI M., CUSINATO A., KOMPATSCHER K., HROZNY KOMPATSCHER M., LANZINGER M. (2002) – Le pietre dipinte del sito epigravettiano di Riparo Dalmeri. Campagne di ricerche 2001, *Preistoria Alpina*, 38.
- DALMERI G., CUSINATO A. dir. (2005) – *Studi su riparo Dalmeri (Grigno - Trento). Ritualità e frequentazione umana*, coll. « Preistoria Alpina », 41, Trento, éd. Museo Tridentino di Scienze Naturali, 161-255 p.
- DALMERI G., CUSINATO A., KOMPATSCHER K., HROZNY KOMPATSCHER M., BASSETTI M., NERI S. (2009) – The ochre painted stones from the Riparo Dalmeri (Trento). Development of the research on the art and rituality of the epigravettian site, *Preistoria Alpina*, 44, p. 95-119.
- DALMERI G., KOMPATSCHER K., HROZNY KOMPATSCHER M., BASSETTI M., CUSINATO A., PIAZZI O. (2004) – Dinamiche comportamentali degli ultimi cacciatori raccoglitori in area alpina. Il caso di studio del sito LR3 del Laghetto delle Regole (Castelfondo, Trento), *Preistoria Alpina*, 40, p. 5-26.
- DALMERI G., LANZINGER M. (1989) – Ricerche paleontologiche e paleoambientali al Riparo Dalmeri, *Preistoria Alpina*, 25, p. 27-33.
- DALMERI G., NERI S., BASSETTI M., CUSINATO A., KOMPATSCHER K., HROZNY KOMPATSCHER N.M. (2011) – Riparo Dalmeri: le pietre dipinte dell'area rituale, *Preistoria Alpina*, 45, p. 67-117.
- DALMERI G., PERESANI M., ZIGGIOTTI S. (2002b) – Truncations and pseudo-truncation in the recent epigravettian industries of North-Eastern Italy., *Preistoria Alpina*, 38, p. 67-88.
- DE ARAUJO IGREJA M., BRACCO J.-P., LE BRUN-RICALENS F. dir. (2006) – *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions*, coll. « Archéologiques », 2, Luxembourg, éd. Musée National d'Histoire et d'Art du Luxembourg, 376 p.
- DE ARAUJO IGREJA M., PESESSE D. (2006) – Entre modalit  technique et objectifs fonctionnels : les burins de l'unité OP10 de la Vigne Brun (Villerest, Loire, France), in M. de Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens dir., *Burins préhistoriques : formes, fonctionnement, fonctions*, ArchéoLogiques, 2, Luxembourg,  d. Musée National d'Histoire et d'Art du Luxembourg, p. 165-196.
- DE STEFANI M., PERESANI M. (2005) – Ciottoli con tracce d'utilizzo dai depositi epigravettiani del sito I di Cava Romito, in *Atti 38' Riunione Scientifica Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, p. 799-803.
- DEL LUCCHESI A. (1997) – The Neolithic burials from Arene Candide cave: the Bernabo Brea - Cardini excavations, in R. Maggi dir., *Arene Candide : a functional and environmental assessment of the Holocene sequence*, Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana, 5, Roma  d. Il Calamo, p. 605-610.
- DELCOURT-VLAEMINCK M. (1998) – *Le silex du Grand Pressigny dans le Nord-Ouest de l'Europe - Le silex tertiaire, concurrent possible du grand pressigny*,  cole des Hautes études en Sciences Sociales, doctorat, 600 p.
- DELGADO HUERTAS A., IACUMIN P., LONGINELLI A. (1997) – A stable isotope study of fossil mammal remains from the Paglicci cave, southern Italy, 13 to 33 ka BP : palaeoclimatological considerations, *Chemical Geology*, 141, 3-4, p. 211-223.

- DÉLIBRIAS G., EVIN J. (1974) – Sommaire des datations ¹⁴C concernant la Préhistoire en France
1. Dates parues de 1955 à 1974, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 71, 5, p. 149-156.
- DELPORTE H. (1954) – Le Périgordien, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, p. 44-48.
- DELPORTE H. (1982) – L'organisation du Périgordien supérieur en France et ses rapports avec le Périgordien d'Europe occidentale, In : , ERAUL n° 13, tome 1, pp. 83-106., in *Aurignacien, Périgordien, Gravettien, Congrès UISPP, Liège 1976*, ERAUL, 13, Liège, éd., p. 83-106.
- DELPORTE H. (1991) – La séquence aurignacienne et périgordienne sur la base des travaux récents réalisés en Périgord, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 88, 8, p. 243-256.
- DELVIGNE V. (2010) – Détermination de provenance de matériaux siliceux intégrant la notion de chaîne évolutive des silicifications : application au Magdalénien de la couche F2 du Rond du Barry (Polignac, Haute-Loire), in P. Fernandes dir., *PCR Réseau de lithotèques en Rhône-Alpes - Rapport 2010*, Villars de Lans, SRA Rhône-Alpes, inédit, p. 81-86.
- DEMARS P.Y. (1982a) – *L'utilisation du silex au Paléolithique supérieur : choix, approvisionnement, circulation, l'exemple du bassin de Brive*, Paris, éd. éditions du CNRS (Cahiers du Quaternaire 5), 253 p.
- DEMARS P.Y. (1982b) – Origine proche ou lointaine des silex au Paléolithique supérieur. Une réponse à Annie Masson, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 79, 9, p. 266-267.
- DEMARS P.Y. (1983) – Choix des silex au Paléolithique supérieur en Aquitaine. Présentation de la méthode, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80, 8, p. 227-228.
- DEMARS P.Y. (1985) – L'approvisionnement en matériaux lithiques au Paléolithique dans le bassin de Brive et les déplacements de populations / Palaeolithic flint-supply in the Brive basin and population movements, *Revue archéologique du Centre de la France*, p. 9-16.
- DIACONEASA B., FARCAS S. (2002) – Aspects concernant les refuges glaciaires, à la lumière des analyses palynologiques de séquences datées ¹⁴C, *Contribuții Botanice*, 37, p. 275-287.
- DINI M. (2001) – La stazione officina dell'Epigravettiano finale di La Greppia : studio tecnologico, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LI, p. 201-220.
- DINI M., MOLARA G. (2006) – Il sito dell'Epigravettiano finale di Farneta (Lucca), *Rassegna di Archeologia*, 22, A, p. 97-103.
- DINI M., MORICONI M. (2004) – I nuclei dell'US 1 del sito epigravettiano di la Greppia II (Parco dell'Orecchiella - Lucca). Analisi tecno-tipologica e distribuzione spaziale, *Preistoria Alpina*, 40, p. 45-62.
- DINI M., NEGRINO F., TOZZI C., GHIRETTI A. (2004) – Strategie di approvvigionamento e circolazione delle materie prime silicee tra la valle del Serchio e il pedeappennino padano durante il Paleolitico superiore e il Mesolitico, in *Istituto italiano di preistoria e protostoria - Atti della XXXIX riunione scientifica : Materie prime e scambi nella preistoria italiana, Firenze 25-27 novembre 2004*, Firenze, éd. Istituto italiano di preistoria e protostoria, p. 229-240.
- DINI M., SAGRAMONI A. (2005) – Analisi dei prodotti della scheggiatura del sito dell'Epigravettiano finale di La Greppia II – US 1 (Parco Naturale dell'Orecchiella – Lucca), *Preistoria Alpina*, 41, p. 5-21.
- DINI M., TOZZI C. (2005) – Analisi tipologica dell'industria epigravettiana dello strato 5 di Isola Santa (Garfagnana - Lucca), in F. Martini dir., *Miscellanea in Memoria di Georges Laplace*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 55, suppl. 1, éd., p. 235-249.
- DINI M., TOZZI C., ZANCHETTA G. (sous presse) – Late glacial and early-middle Holocene settlement in the Apuan Alps and northern apennine (central Italy) and relation with climate conditions, in *The transition from natural to anthropogenic-dominated environmental change in Italy and the surrounding regions since the Neolithic. AIQUA congress 2012*, Pisa, éd.

- DJINDJAN F. (2005) – Approvisionnement en matières premières dans le paléolithique supérieur d'Europe Occidentale : Méthodes et résultats, *Archeometriai Műhely*, 4.
- DJINDJAN F. (2009) – Le concept de territoire pour les chasseurs cueilleurs du Paléolithique supérieur européen, in F. Djindjan, J. Kozłowski et N. Bicho dir., *Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen*, BAR international Series, 1938, éd. ArchoPress, p. 1-25.
- DJINDJAN F., KOZŁOWSKI J., BICHO N. dir. (2009) – *Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen*, coll. « BAR international Series », 1938, éd. ArchoPress.
- DJINDJAN F., KOZŁOWSKI S.K., OTTE M. (1999) – *Le paléolithique supérieur en Europe*, éd. Armand Collin.
- DONAHUE R.-E. (1985) – *Interpreting site functions: microwear analysis of an Epigravettian level at Paglicci Cave, Italy. Paper presented at the 50th meeting of the Society for American Archaeology*, Denver.
- DONAHUE R.-E. (1988) – Microwear analysis and site function of Paglicci cave, level 4A, *World Archaeology*, 19, 3.
- DONNART K., NAUDINOT N., LE CLÉZIO L. (2009) – Approche expérimentale du débitage bipolaire sur enclume : caractérisation des produits et analyse des outils de production, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 106, 3, p. 517-533.
- DOUKA K., GRIMALDI S., BOSCHIAN G., DEL LUCCHESI A., HIGHAM T.E.-G.H. (2012) – A new chronostratigraphic framework for the Upper Palaeolithic of Riparo Mochi (Italy), *Journal of Human Evolution*, 62, 2, p. 286-299.
- DUCASSE S. (2010) – *La «parenthèse» badegoulienne : fondements et statut d'une discordance industrielle au travers de l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques méridionaux du Dernier Maximum Glaciaire*, université de Toulouse 2 - Le Mirail, doctorat, 460 p.
- DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007) – Entre Badegoulien et Magdalénien nos coeurs balancent... Approche critique des industries lithiques du Sud de la France et du Nord-Est espagnol entre 19 000 et 16 500 BP, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 771-785.
- DUCASSE S., LANGLAIS M. (2008) – Interprétation technologique et discussion autour du statut culturel des « pièces de la bertonne » l'exemple de la série lithique de seysresse (landes, france), *Paléo*, 20, p. 59-88.
- DUCASSE S., RENARD C. (2012) – De 20 000 à 18 000 BP en Quercy : apports de la séquence du Cuzoul de Vers à la compréhension des comportements techno-économiques entre solutréen récent et Badegoulien, in J. Clottes, J.-P. Giraud et P. Chalard dir., *Solutréen et Badegoulien au Cuzoul de Vers : des chasseurs de rennes en Quercy*, ERAUL, 131, Liège, éd. université de Liège, p. 459-471.
- DUCHES R., PERESANI M. (2010) – Squilibri, frazionamenti e non-conformità : discussione attorno alla struttura degli insiemi litici e interpretazione di un caso-studio epigravettiano, *Origini*, 32, Nuova Serie IV, p. 53-78.
- DUCHES R., PERESANI M., ZIGGIOTTI S. (2007) – Nuovi dati sul popolamento antropico delle Prealpi Carniche nel tardoglaciale. Il sito di Pian delle More sul Piancavallo, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LVII, p. 91-102.
- DUMAS C., PACCARD M. (1977) – Nouvelles recherches dans l'Abri n°1 de Chinchon à Saumanes (Vaucluse), *Gallia préhistoire*, 20, 1, p. 45-81.
- DUNHAM R.-J. (1962) – Classification of carbonate rocks according to depositional texture, in W.E. Ham dir., *Classification of carbonate rocks*, éd. American Association of Petroleum Geologists Memoir, p. 108-121.

- EASTMAN J.R. (1999) – *Guide to GIS and Image Processing*, Worcester, éd. Clark Labs, Clark University).
- EMBRY A.-F., KLOVAN J.-E. (1971) – A Late Devonian reef tract on Northeastern Banks Island, NWT, *Canadian Petroleum Geology Bulletin*, 19, p. 730-781.
- ERRERA M., GAMBERI L. (2010) – Analyse spectroradiométrique de pièces archéologiques provenant de l'aven de l'arquet (Barjac, Gard), in C. Bressy, S. Grégoire et F. Bazile dir., *Silex et territoires préhistoriques. Avancées des recherches dans le Midi de la France*, Les Cahiers de Géopré, 1, p. 82-94.
- ESCALON DE FONTON M. (1954) – Tour d'horizon de la Préhistoire provençale, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 51, 1-2, p. 81-96.
- ESCALON DE FONTON M. (1956) – *Préhistoire de la Basse Provence. Etat d'avancement des recherches en 1951*, éd. Presses Universitaires de France (Préhistoire 12).
- ESCALON DE FONTON M. (1963) – La séquence climatique Würmienne du gisement paléolithique de La Salpêtrière, *Bulletin de la société géologique de France 7e série*, 5, p. 555-561.
- ESCALON DE FONTON M. (1964) – Un nouveau faciès du Paléolithique supérieur dans la grotte de la Salpêtrière (Remoulins, Gard), in *Miscellanea en Homenaje Al Abate Henri Breuil*, Barcelona, éd. Istituto de Prehistoria Y Archeologia, p. 405-421.
- ESCALON DE FONTON M. (1966) – Du Paléolithique supérieur au Mésolithique dans le midi Méditerranéen, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 63, p. 66-180.
- ESCALON DE FONTON M. (1973) – La question des différents faciès de l'Azilien et du Romanellien, in *Estudios dedicados al Professor Dr Luis Pericot*, Barcelona, éd. Universidad de Barcelona, Instituto de Arqueologia y Prehistoria, p. 86-100.
- ESCALON DE FONTON M., DAUMAS G. (1951) – La grotte de la Montade n°3, *Revue d'études ligures*, 1, p. 5-17.
- ESCALON DE FONTON M., LUMLEY H.D. (1956) – Les industries romanello-aziliennes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 53, 9, p. 504-517.
- ESCALON DE FONTON M., ONORATINI G. (1976) – Les civilisations du Paléolithique supérieur en Provence littorale, in *La préhistoire Française*, éd. CNRS, p. 1145-1156.
- ESCALON DE FONTON M., ONORATINI G., BONIFAY M.-F., LECOURTOIS-DUCGONINAZ A. (1977) – L'abri Cornille à Istres (Bouches-du-Rhône), in *20ème Congrès de la société Préhistorique française, Provence 1974*, Issoudun, p. 174-227.
- ESU D., DE STEFANI M., GALLINI V., GHESINI D., GUERRESCHI A., GURIOLI F., MAGNATTI M., MURATORI S., PERESANI M., SILVESTRINI M., VERONESE C. (2006) – Stratigrafia, paleontologia ed evidenze culturali del sito epigravettiano di Cava Romita (Appennino Marchigiano). Studio dei materiali provenienti dagli scavi di recupero 1978-79, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 56, p. 83-125.
- EVIN J. (1979) – Réflexions générales et données nouvelles sur la chronologie absolue ¹⁴C des industries de la fin du Paléolithique supérieur et du début du Mésolithique, in D. de Sonneville-Bordes dir., *La fin des temps glaciaires en Europe*, Colloques internationaux du CNRS, 271, Talence, éd. édition du CNRS, p. 5-13.
- FAGNART J.-P. (1997a) – *La fin des temps glaciaires dans le Nord de la France. Approche archéologique et environnementale des occupations humaines du Tardiglaciaire*, éd. Société préhistorique française (Mémoire de la Société préhistorique française 24), 270 p.
- FAGNART J.-P. (1997b) – Paléohistoire du bassin de la Somme à la fin des temps glaciaires, in J.-P. Fagnart et A. Thèvenin dir., *Le Tardiglaciaire en Europe du Nord-Ouest, actes du 119e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Section de pré et protohistoire, Amiens, 26-30 octobre 1994*, Paris, éd. éditions du CTHS, p. 55-77.

- FÉBLOT-AUGUSTIN J. (1997) – *La circulation des matières premières au paléolithique, 2 vol., Liège, éd. université de Liège (ERAUL 75), 273 p.*
- FÉBLOT-AUGUSTIN J. (1999) – La mobilité des groupes paléolithiques, *Bulletins et mémoires de la société d'anthropologie de Paris*, 11 (3,4), p. 219-260.
- FÉBLOT-AUGUSTIN J. (2009) – Revisiting European upper Paleolithic raw material transfers: the demise of the cultural ecological paradigm?, in B. Adams et S.B. Blades dir., *Lithic Materials and Paleolithic Societies*, éd. Blackwell Publishing, p. 25-46.
- FÉBLOT-AUGUSTIN J., PERLÈS C. (1992) – Perspectives ethno-archéologiques sur les échanges à longues distance, in F. Audouze dir., *Ethnoarchéologie : justification, problèmes, limites. Xlle Rencontres Internationales d'Archeologie et d'Histoire d'Antibes*, Juan-les-Pins, éd. APDCA, p. 195-209.
- FERNANDES P. (2012) – *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*, université de Bordeaux 1, doctorat, 623 p.
- FERNANDES P. (2013) – *PCR Réseau de Lithothèques en Rhône-Alpes, rapport 2013*, SRA Rhône Alpes, inédit
- FERNANDES P., RAYNAL J.-P., TALLET P., TUFFERY C., PIBOULE M., SÉRONIE VIVIEN M., SÉRONIE VIVIEN M.-R., TURQ A., MORALA A., AFFOLTER J., MILLET D., MILLET F., BAZILE F., SCHMIDT P., FOUCHER P., DELVIGNE V., LIAGRE J., GAILLOT S., MORIN A., MONCEL M.-H., GARNIER J.-F., LÉANDRI-BRESSY C. (2013) – Une carte et une base de données pour les formations à silex du sud de la France : un outil pour la pétroarchéologie, *Paléo*, 24, p. 219-228.
- FERRARI S., PERESANI M. (2002) – Trapezoids and double truncations in the epigravettian assemblages of northeastern Italy, *Eurasian Prehistory*, 1, 1, p. 83-106.
- FIORE I., TAGLIACCOZZO A. (2008) – La caccia a Riparo Dalmeri nel Tardiglaciale dell'Italia nord-orientale, in M. Mussi dir., *Il Tardiglaciale in Italia: lavori in corso*, British Archaeological Reports British Series, 1859, éd. Archaeopress, p. 55-65.
- FLAS D., MILLER R., JACOBS B. (2006) – Les «burins» de l'atelier de débitage aurignacien de Maisière-canal (Province du Hainaut, Belgique), in M. de Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens dir., *Burins préhistoriques : formes, fonctionnement, fonctions*, ArchéoLogiques, 2, Luxembourg, éd. Musée National d'Histoire et d'Art du Luxembourg, p. 55-74.
- FLOSS H. (2000) – Le couloir Rhin-Saône-Rhône – axe de communication au tardiglaciaire ?, in *Les derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe occidentale (13000 - 5500 av. J.-C.)*, actes du Colloque de Besançon, 23-25 octobre 1998, collection annales littéraires. Série «Environnement, sociétés et archéologie», 1, éd. Presses Universitaires Franc-comtoises, p. 313-321.
- FOLK R.-L. (1959) – Practical petrographic classification of limestones, *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 43, p. 1-38.
- FOLK R.-L. (1962) – Spectral subdivision of limestone types, in W.E. Ham dir., *Classification of Carbonate Rocks-A Symposium*, American Association of Petroleum Geologists Memoir 1, p. 62-84.
- FONTANA F., BERTOLA S., BONCI F., CILLI C., THUN HOHENSTEIN U., LIAGRE J., LONGO L., PIZZIOLO G. (2007) – L'unità straligrafica 11 nei depositi epigravettiani di Riparo Tagliente (Stallavena di Grezzana, VR). Analisi integrata di attributi tecnologici, funzionali, paleoeconomici e spaziali, in U. Thun Hohenstein dir., *Atti del I Convegno Nazionale degli Studenti di Antropologia, Preistoria e Protostoria Ferrara*, 8-10 Maggio 2004, Annali dell'università di Ferrara, Volume Speciale, Ferrara, éd. università degli studi di Ferrara, p. 95-99.

- FONTANA F., CILLI C., CREMONA M.-G., GIACOBINI G., GURIOLI F., LIAGRE J., MALERBA G., ROCCI RIS A., VERONESE C., GUERRESCHI A. (2009a) – Recent data on the Late Epigravettian occupation at Riparo Tagliente, Monti Lessini (Grezzana, Verona): a multidisciplinary perspective, *Preistoria Alpina*, 44, p. 49-57.
- FONTANA F., CREMONA M.-G., BERTOLA S., FALCERI L., GAJARDO A., NDYAE M., NERI A., VISENTIN D., GUERRESCHI A. (2012) – Lithic technical systems in the first part of the Late Glacial at Riparo Tagliente (Stallavena di Grezzana, Verona), *Journal of biological research*, 85, 1, p. 102-103.
- FONTANA F., GUERRESCHI A., FALCERI L., VISENTIN D., CREMONA M.-G., GIACOBINI G., CILLI C., GURIOLI F., VERONESE C. (2009b) – Il Riparo Tagliente in Valpantena. Recenti scoperte relative agli ultimi cacciatori-raccoglitori paleolitici, *La Lessinia - ieri, oggi e domani*, 32, p. 99-110.
- FONTANA F., GUERRESCHI A., LIAGRE J. (2002) – Riparo Tagliente. La serie epigravettiana, in A. Aspes dir., *Preistoria Veronese. Contributi e aggiornamenti*, Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, IIe Serie, Sez. Scienze dell'Uomo, 5, p. 42-47.
- FORMICOLA V. (1995) – X-linked hypophosphatemic rickets: a probable Upper Paleolithic case, *American Journal of Physical Anthropology*, 98, p. 403-409.
- FORMICOLA V. (1997) – The Neolithic transition in western Liguria: the current status of the anthropological research, in R. Maggi dir., *Arene Candide : a functional and environmental assessment of the Holocene sequence*, Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana, 5, Roma éd. Il Calamo, p. 599-604.
- FORMICOLA V. (2007) – From the Sunghir children to Romito dwarf. Aspect of the Upper Paleolithic funerary landscape, *Current Anthropology*, 48 3, p. 446-453.
- FORMICOLA V., PETTIT P.B., MAGGI R., HEDGES R. (2005) – Tempo and mode of formation of the Late Epigravettian necropolis of Arene Candide cave (Italy): direct radiocarbon evidence, *Journal of Archeological Science*, 32, 11, p. 1598-1602.
- FORNAGE S. (2013) – *Le Niveau A4 de Rochedane, l'est de la France et la question des influences épigravettiennes à la fin du Tardiglaciaire*, université de Franche-Comté, doctorat, 571 p.
- FOUCAULT A., RAOULT J.-F. (2005) – *Dictionnaire de Géologie*, 6^{ème} édition, Paris, éd. Dunod.
- FOURLOUBEY C. (1996) – La production de raclettes au Chatenet (Saint-Front-de-Pradoux, Dordogne), *Paléo*, 8, p. 269-275.
- FOURLOUBEY C. (1998) – Badegouliens et premiers temps du Magdalénien. Un essai de clarification à l'aide d'un exemple, la vallée de l'Isle en Périgord, *Paléo*, 10, p. 185-209.
- FOURNIER E., RIVIÈRE E. (1893) – Sur la découverte d'une station de l'époque magdalénienne, *Le naturaliste* 2^e série, 143, p. 44.
- FRÖHLICH F. (2006) – Silex et cherts : questions de genèse, *Bulletin d'information de l'Association des Géologues du Bassin de Paris*, 43, 2, p. 5-22.
- GAGNEPAIN J. (1999) – Saint Antoine à Vitrolle, Locus 2 (Hautes Alpes) : premiers résultats des fouilles de sauvetage urgent (1995-1996) d'un gisement épigravettien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 96, 2, p. 191-202.
- GAGNEPAIN J. (2007) – La Baume-Bonne – 1946-2004 : évolution des méthodes de fouilles et de recherche et de la perception des séquences climatiques, chronostratigraphiques et culturelles, in J. Evin dir., *Congrès du Centenaire : un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire. Actes du XXVI^e congrès de la SPF, Avignon, 20-25 septembre 2004*, Paris, éd. Société préhistorique française, p. 157-163.

- GAGNEPAIN J., GAILLARD C. (2005) – La grotte de la baume bonne (quinson, alpes de haute-provence) : synthese chronostratigraphique et sequence culturelle d'apres les fouilles recentes (1988-1997), in N. Molines, M.-H. Moncel et J.-L. Monnier dir., *Données récentes sur les premiers peuplements en Europe, Actes du Colloque de Rennes, 22-25 sept. 2003*, BAR International Series, 1364, Oxford, éd. Hadrian Book, p. 73-85.
- GAGNIÈRE S. (1961) – Information archéologiques, circonscription d'Aix en Provence, *Gallia préhistoire*, 4, p. 337-386.
- GALIBERTI A., BARTOLI G. (1984) – Nuovi ritrovamenti del Paleolitico superiore ad Aia al Colle (Pisa), *Rassegna di Archeologia Firenze* 4, p. 57-74.
- GAMBASSINI P. (2007) – Traits essentiels du Gravettien en Italie, in J.-F. Rigaud dir., *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne. Table ronde - Les Eyzies - juillet 2004*, Paléo, 19, p. 105-108.
- GAMBIER H. (1995) – Pratiques funéraires au Paléolithique supérieur : l'exemple de la sépulture des Enfants de la Grotte des Enfants (site de Grimaldi-Italie), in M. Otte dir., *Nature et Culture. Colloque de Liège (13-17 décembre 1993)*, 68, Liège, éd. ERAUL, p. 811-831.
- GAMBIER H. (2001) – La sépulture des enfants de Grimaldi (Baoussé-Roussé, Italie), in *Anthropologie et palethnologie des populations de la fin du Paléolithique supérieur*, Paris, éd. CTHS - Union des musées nationaux.
- GAMEIRO C., AUBRY T., ALMEIDA F. (2008) – L'exploitation des matières premières lithiques au Magdalénien final en Estrémadure portugaise : données sur les sites de Lapa Dos Coelhos et de l'abri 1 de Vale dos Covões, in T. Aubry, F. Almeida, A.C. Araujo et M. Tiffagom dir., *Session c64 space and time: which diachronies, which synchronies, which scales? Session c65 Typology vs. Technology union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, actes du xv congrès mondial (Lisbonne, 4-9 septembre 2006)*, BAR International Series 1831, éd., p. 57-67.
- GARNAUD I. (2000) – *Détermination des matières premières de l'industrie lithique taillée du site néolithique de Dikili Tash, Macédoine orientale (Grèce)*, université Paris 1 - Panthéon Sorbonne, DEA, 48 p.
- GASSIN B., ASTRUC L., LÉA V., PHILIBERT S., GIBAJA BAO J.F. (2006) – Burins du chasséen méridional, in M. De Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens dir., *Burins préhistoriques : formes, fonctionnement, fonctions*, ArchéoLogiques, 2, Luxembourg, éd. Publications du musée National d'histoire de l'art du Luxembourg, p. 319-341.
- GASSIN B., MARCHAND G., CLAUD E., GUÉRET C., PHILIBERT S. (2013) – Les lames à coches du second Mésolithique : des outils dédiés au travail des plantes ?, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 1, p. 25-46.
- GAUSSEN M., GAUSSEN J. (1965) – Un atelier de burins à Lagreich-Néo 1 Oued Tilemsi (République du Mali), *L'anthropologie*, t. 69, n°3-4, p. 237-248.
- GEEM [BARRIÈRE C., DANIEL R., DELPORTE H., ESCALON DE FONTON M., PARENT R., ROCHE J., ROZOY J.-G.] (1972) – Épipaléolithique - Mésolithique. 1 - Les armatures non géométriques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 69, 1, p. 364-375.
- GENESTE J.-M. (1985) – *Analyse lithique d'industries mousteriennes du Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen*, université de Bordeaux I, doctorat, 565 p.
- GENESTE J.-M. (1988) – Systèmes d'approvisionnement en matières premières au Paléolithique moyen et au Paléolithique supérieur en Aquitaine, in J.K. Kozłowski dir., *L'homme de Neandertal. Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986). Vol. 8 La mutation*, ERAUL, 35, Liège, éd. université de Liège, p. 61-70.

- GENESTE J.-M. (1992) – L’approvisionnement en matière première dans les systèmes de production lithique : la dimension spatiale de la technologie, in *Technologia y Cadenas Operativas Liticas*, Treballs d’Archeologia 1, Barcelona éd. Universitat Autònoma de Barcelona, p. 1-36.
- GENESTE J.-M. (2010) – Systèmes techniques de production lithique. Variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques, *Techniques & Culture*, 54-55, 2, p. 419-449.
- GENESTE J.-M., RIGAUD J.-P. (1989) – Matières premières lithiques et occupation de l’espace, in Laville dir., *Variations de paléomilieux et peuplements préhistoriques*, Cahiers du Quaternaire, 13, Paris, éd. éditions du CNRS, p. 205-218.
- GHESSINI D. (2005) – *Studio geoarcheologico dei depositi tardiglaciali del sito di Cava Romita (Appennino Marchigiano)*, università degli studi di Napoli - Federico II, Laurea, Napoli.
- GHIRETTI A., NEGRINO F., TOZZI C. (2002) – Estrazione del diaspro e produzione di strumenti a ritocco bifacciale in località Ronco del Gatto (Bardi, Parma) : modificazioni economiche e tecnologiche tra la fine del Neolitico e l’età del Rame nell’Appennino ligure-emiliano. Il Declino del mondo neolitico, in *Ricerche in Italia centro-settentrionale fra aspetti peninsulari, occidentali e nord-alpini*, Pordenone, p. 403-408.
- GILLES B. (1979) – La notion de “système technique” (essai d’épistémologie technique), *Culture Technique*, 1, p. 8-18.
- GIMON E. (1905) – Une grotte magdalénienne à Laroque (Hérault), *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 2, 7, p. 224-229.
- GINSBURG L., MONTENAT C., BAUBRON J.-C., ALZIAR G. – *Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Roquesteron, 972*, Paris, éd. BRGM (Notice à la carte géologique au 50 000 de la France).
- GIOIA P., MUSSI M., ZAMPETTID. (2003) – L’Épigravettien italien et la chronologie au carbone 14, in F. Widemann et Y. Taborin dir., *Geophysical and archaeological chronologies for the upper palaeolithic*, Bari, éd. Edipuglia, p. 247-253.
- GIROD A. (1988) – *L’arma dello Stefanin in Val Pennavaira (Aquila d’Arroschia-Imperia). La malacofauna dei livelli epigravettiani e Neolitici*, Brescia, éd. Museo Civico di Storia Naturale (Natura bresciana 24).
- GOB A. (1990) – *Chronologie du Mésolithique en Europe - Atlas des dates C14*, Liège, éd. Centre informatique de philosophie et lettres (Histoire de l’art et archéologie, 290 p).
- GOSSELLIN R., LEJEUNE Y., OLIVE M. (2000) – Un habitat de plein air épigravettien dans les Abruzzes (Italie centrale) : le site de campo delle Piane, *Préhistoire anthropologie méditerranéenne*, 9, p. 15-28.
- GOULD A.G. (1978) – The anthropology of human residues, *American Anthropologist* 80, 4, p. 815-835.
- GOULD R.A., SAGGERS S. (1985) – Lithic Procurement in Central Australia : a closer look at Bindford’s idea of embeddedness in archaeology, *American Antiquity*, 50, 1, p. 117-136.
- GRACIANSKY P.-C.D., DUROZOY G., GIGOT P. (1982) – *Notice de la carte géologique au 50 000, Feuille de Digne (944)*, Orléans, éd. BRGM.
- GRÉGOIRE S., BAZILE F., SAOS T. (2008) – La microscopie électronique à balayage appliquée à la caractérisation des silex. Apport et limites méthodologiques, in C. Bressy, S. Grégoire et F. Bazile dir., *Table-ronde « Silex et territoires préhistoriques : avancées des recherches dans le Midi de la France » : auditorium du Musée archéologique de Lattes (Hérault), 13, 14 et 15 juin 2008 [Résumés des communications]*, p. 31.

- GRIFONI CREMONESI R., SERRADIMIGNI M., USALA M. (2011) – Le campagne di scavo dal 2001 al 2009 nella Grotta Continenza di Trasacco (AQ). I livelli dell'Epigravettiano finale, del Mesolitico e del Neolitico antico, in *Il Fucino e le aree limitrofe nell'antichità - Atti del III Convegno di Archeologia in ricordo di Walter Cianciusi Castello Orsini, Avezzano, 13-15 novembre 2009*, Avezzano, p. 27-39.
- GUÉGUAN S. (2013) – Le Solutréen ancien en vallée du Rhône. La production des pointes à face plane du niveau 2 des fouilles M. Martin à la baume d'Oullins (Gard - Ardèche, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 4, p. 623-644.
- GUÉGUAN S. (en cours) – *Les industries lithiques du pléniglaciaire supérieur en vallée du Rhône. Regards croisés sur le Solutréen et l'Epigravettien ancien* Temps, université de Montpellier 3, doctorat.
- GUÉRIN-RICARD H.D. (1932) – La préhistoire des Bouches du Rhône, in *Encyclopédie des Bouches du Rhône*, Marseille.
- GUERRESCHI A. (1975) – L'Epigravettiano di Piancavallo (Pordenone), *Preistoria Alpina*, 11, p. 255-293.
- GUERRESCHI A. (1982) – I depositi Tardiglaciali wurmiani - Le industrie, in G. Bartolomei dir., *I depositi würmiani del Riparo Tagliente*, Annali dell'Università di Ferrara. Sezione 15 Paleontologia umana e paleontologia Ferrara, p. 90-99.
- GUERRESCHI A. (1984) – Il sito epigravettiano di Andalo (Trento) ed alcune considerazioni sull'Epigravettiano finale del nord Italia, *Preistoria Alpina*, 20, p. 15-38.
- GUERRESCHI A. (1996) – *Il sito preistorico del riparo di Biarzo (Valle del Natisone, Friuli)*, Udine, éd. Museo Friulano di Storia Naturale, 144 p.
- GUERRESCHI A., CUSINATO A., DALMERI G. (2005a) – L'Épigravettien final en Italie nord-orientale : aspect typologiques et évolutifs, in J.-P. Bracco et C. Montoya dir., *D'un monde à l'autre - Les systèmes lithiques pendant le tardiglaciaire autour de la méditerranée nord-occidentales - Actes de la table ronde internationale Aix en Provence 6-8 Juin 2001*, Mémoire de la Société Préhistorique Française, 40, éd. Société Préhistorique Française, p. 95-101.
- GUERRESCHI A., SILVESTRINI M., PERESANI M., ESU D., GALLINI V., MAGNATTI M., MURATORIN S. (2005b) – I depositi epigravettiani del riparo di Cava Romita: cronologia, faune, industria litica, in *Atti 38' Riunione Scientifica Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, éd. IIPP, p. 117-130.
- GUERRESCHI A., SQUINTIANI M.-B. (1995) – La prima officina litica epigravettiana (T.10a) di Riparo Tagliente (Grezzana, Verona), *Bulletino di Paleontologia italiana, nuova serie IV*, 86, p. 19-58.
- GUERRESCHI A., VERONESE C. (2002) – L'Epigravettiano di Riparo Tagliente: Evidenze archeologiche di comportamenti simbolici, in A. Aspes dir., *Preistoria Veronese - Contributi e Aggiornamenti*, Verona, éd. Museo Civico di Storia Naturale di Verona - Sezione Scienze dell'Uomo, p. 47.
- GUIDI O. (1989) – L'età della Pietra in Garfagnana e nella Media Valle del Serchio, in M. Pacini Fazzi dir., *Lucca*, p. 11-81.
- GUILBERT R. (2000) – *Gestion des industries lithiques mésolithiques du sud-est de la France*, université de Paris 1, doctorat, 366 p.
- GUILBERT R. (2001) – Le Sansonnet et les Agnells (Vaucluse), un exemple de fragmentation thermique intentionnelle du silex au Sauveterrien, *Paléo*, 13, p. 245-250.
- GUILBERT R. (2003) – Les systèmes de débitage de trois sites sauveterriens dans le Sud-Est de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 463-478.

- GUILBERT R., PERESANI M., PHILIBERT S. (2006) – L’outil expédient : une part intégrante de la production mésolithique, *in* L. Astruc, F. Bon, V. Léa, P.Y. Milcent et S. Philibert dir., *Normes techniques et pratiques sociales - De la simplicité des outillages pré- et protohistoriques. Actes des rencontres internationales d’archéologie et d’histoire d’Antibes 20-22 octobre 2005, Antibes*, éd. APDCA, p. 161-171.
- GUILLEMARD I. (2013) – *Étude technologique et pétroarchéologique de la série lithique épigravettienne du Cap Martin*, université Paris 1 - Panthéon Sorbonne, Master 1, 103 p.
- GURIOLI F. (2008) – Analisi tecnologica dei manufatti in materia dura animale dell’Epigravettiano recente di Riparo Dalmeri (Altopiano della Marcesina, Trento), *Preistoria Alpina*, 43, p. 237-258.
- GURIOLI F., BARTOLOMEI G., NANNINI N., PERESANI M., ROMANDINI M. (2011) – Deux clavicules de marmotte épigravettiennes incisées provenant des grottes Verdi de Pradis (Alpes italiennes), *Paléo*, 22, p. 311-318.
- HAYDEN B. (1980) – Confusion in the Bipolar world: bashed pebbles and splintered pieces, *Lithic Technology San Antonio Texas*, 9, 1, p. 2-7.
- HAYS M., SURMELY F. (2005) – Réflexions sur la fonction des microgravettes et la question de l’utilisation de l’arc au gravettien ancien, *Paléo*, 17, p. 145-156.
- HEWITT G. (2000) – The genetic legacy of the Quaternary ice ages, *Nature*, 405, p. 907-913.
- HIGGS E.S., VITA-FINZI C. (1966) – The climate, environment and industries of Stone Age Greece, Part II, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 32, p. 1-29.
- HIGGS E.S., VITA-FINZI C. (1972) – Prehistoric economies : a territorial approach, *in* E.S. Higgs dir., *Papers in economic prehistory*, Cambridge, éd. Cambridge University Press, p. 27-36.
- IAKOVLEVA L. (2009) – Le concept de territoire à partir des données des sites des régions du Dniepr au Paléolithique supérieur récent en Europe orientale, *in* F. Djindjan dir., *Le concept de territoires pour les chasseurs cueilleurs du Paléolithique supérieur européen. Proceedings of the XV World Congress UISPP (Lisbon, 4-9 September 2006)*, vol. 3, BAR International series, 1938, éd. ArchoPress p. 41-62.
- IHUEL E. (2004) – *La diffusion du silex du grand Pressigny dans le massif armoricain au Néolithique*, éd. CTHS (Bulletin de l’Association des Amis du Musée du Grand-Pressigny, Documents préhistoriques).
- INIZAN M.-L., TIXIER J., ROCHE H., REDURON-BALLINGER M. (1995) – *Préhistoire de la pierre taillée 4 - Technologie de la pierre taillée*, Meudon, éd. CREP.
- JANKOVIĆ I., AHERN J.C.M., KARAVANIĆ I., SMITH F. (2012) – Epigravettian Human Remains and Artifacts from Šandalja II, Istria, Croatia, *PaleoAnthropology Society*, 88, p. 87-122.
- JAUBERT J., D’ANNA A., MURET A., JORDA M. (1991) – Un gisement tardiglaciaire de plein air dans les Alpes du Sud : Saint-Antoine (Vitrolles, Hautes-Alpes), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 88, 2, p. 49-57.
- JEANNET M. (1980) – Les rongeurs de quelques sites holocènes (Vallon-Pont-d’arc et Foissac), Würmiens (Gréolières, Casteljau et Bendorf) et rissien (Azé), *Nouvelles archéologiques du Musée d’histoire naturelle de Lyon*, 18, p. 29-34.
- JORIS C. (2008) – Les industries épigravettiennes de la grotte des Enfants à Grimaldi dans le contexte du bassin méditerranéen, *in* *Histoire et actualité de l’oeuvre scientifique de S.A.S. le prince Albert 1er de Monaco. 1895-2005 : bilan et perspectives des connaissances sur les peuplements néandertaliens et les premiers hommes modernes de l’Europe Méditerranéenne*, Archives de l’institut de paléontologie humaine, Paris, éd. Fondation institut de paléontologie humaine, p. 121-131.

- KARAVANIC I. (1993) – *Tipologija Gornjec Paleolitika Spidlje Vindije*, Sveuciliste u Zagrebu, éd. Madistarski Rad, 118 p.
- KARAVANIC I. (2003) – L'industrie aurignacienne de la grotte de Šandalja II (Istrie, Croatie) dans le contexte de la région de l'Est de l'Adriatique, *L'anthropologie*, 107, 5, p. 577-602.
- KELLY R.L., TODD L.C. (1988) – Coming into the Country: Early Paleoindian Hunting and Mobility, *American Antiquity*, 53, 2, p. 231-244.
- KERCKHOVE C., ROUX M. (1976) – *Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Castellane, 971*, Paris, éd. BRGM (Notice à la carte géologique au 50 000 de la France).
- KERCKHOVE C., ROUX M. (1978) – *Notices de la carte géologique de la France au 1/50 000 - Feuille de Moustier Sainte Marie, 970*, Paris, éd. BRGM (Cartes géologiques de la France au 1/50 000).
- KIMBALL L.R. (1989) – *Planning and fonctionnal Variability in the Upper Palaeolithic : Microwear Analysis of Upper Perigordian Tools from the Flageolet I (Dordogne)* Department of Anthropology, Northwestern University, Evanston.
- KLARIC L. (2003) – *L'unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexions sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de la Picardie, d'Arcy sur Cure, de Brassempouy et du Cirque de la Patrie*, université Paris 1 - Panthéon Sorbonne, doctorat, 426 p.
- KLARIC L. (2004) – Un usage de la pierre tendre pour le débitage des lames au Gravettien : remarque à propos de l'industrie lithique de la grotte Walou (commune de Trooz, province de Liège, Belgique) in *Section 6. Le Paléolithique supérieur: Sessions générales et posters. XIV^e Congrès international de l'UISPP (Liège, 2-8 septembre 2001)*, BAR International Series 1240, Oxford, éd. ArcheoPress, p. 23-31.
- KLARIC L. (2007a) – Des armatures au burins : des critères de distinction techniques et culturels à partir des productions lamellaires de quelques sites du Gravettien moyen et récent (France), in M. De Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens dir., *Burins préhistoriques : formes, fonctionnement, fonctions*, ArchéoLogiques, 2, Luxembourg, éd. Musée National d'Histoire et d'Art du Luxembourg, p. 199-223.
- KLARIC L. (2007b) – Regional groups in the European Middle Gravettian : a reconsideration of the Rayssian technology, *Antiquity*, 81, p. 176-190.
- KLARIC L., AUBRY T., WALTER B. (2002) – Un nouveau type d'armature en contexte Gravettien et son mode de production sur les burins du Raysse (la Picardie, commune de Preuilly-sur-Claise, Indre-et-Loire), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99, 4, p. 751-764.
- KOZŁOWSKI J.K. (1979) – La fin des temps glaciaires dans le Bassin du Danube moyen et inférieur, in D. de Sonneville-Bordes dir., *La fin des temps glaciaires en Europe*, Colloques Internationaux du CNRS, 271, Talence, éd. éditions du CNRS, p. 821 -835.
- KOZŁOWSKI S.K., TOZZI C., CREMASCHI M., DINI M. (2003) – L'industrie di Isola Santa in Toscana e la sua posizione nel Sauveterriano italiano, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 53, p. 193-239.
- KUHN S.L. (1994) – A formal approach to the design and assembly of mobile toolkits, *American Antiquity*, 59, 3, p. 426-442.
- KUHN S.L. (1995) – *Mousterian Lithic Technology, an ecological perspective*, Princeton, éd. Princeton University Press, 209 p.
- KUHN S.L., STINER M.C. (1992) – New research at Riparo Mochi, Balzi Rossi (Liguria), Preliminary results, *Quaternaria Nova*, 2, p. 77-90.
- KUHN STEVEN L., STINER MARY C. (1998) – The Earliest Aurignacian of Riparo Mochi (Liguria, Italy), *Current Anthropology*, 39, S1, p. S175-S189.

- LACOMBE S. (2005) – Territoires d’approvisionnement en matières premières lithiques au tardiglaciaire. Remarques à propos de quelques ensembles pyrénéens., in B. Jaubert, 2005 dir., *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la préhistoire - Terre et hommes du sud. Actes du 126e congrès des sociétés historiques et scientifiques, Toulouse 2001*, éd. Paris, CTHS, p. 329-353.
- LACORRE F., BARRAL L. (1948) – Aperçus nouveaux sur les industries et les âges des squelettes de la grotte des Enfants à Grimaldi, *Rivista di Studi Liguri*, 14, 1-13, p. 5-38.
- LADIER E. (1995) – L’abri Gandil à Bruniquel (Tarn-et-Garonne). Premiers résultats des fouilles récentes, *Bulletin de la société archéologique de Tarn-et-Garonne*, 120, p. 7-26.
- LADIER E. (2000) – Le Magdalénien ancien à lamelles à dos de l’abri Gandil à Bruniquel (Tarn et Garonne) : étude préliminaire de l’industrie de la C20, in G. Pion dir., *Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l’environnement, Chambéry, 12-13 mars 1999*, Mémoire de la Société préhistorique française, éd. Société préhistorique française, p. 191-200.
- LAMBERTI A. (1971) – Ripresa degli scavi nella Caverna delle Arene Candide, *Rivista Ingauna e Intemelia*, 26, p. 59-60.
- LANGLAIS M. (2004) – Les lamelles à dos magdalénienne du Crès (Béziers, Hérault) : variabilité des modalités opératoire et stabilité typométrique, *Bulletin Préhistoire du Sud-Ouest*, 11, 1, p. 23-38.
- LANGLAIS M. (2007) – Aux origines du magdalénien «classique» : les industries de la séquence inférieure de l’abri Gandil (Bruniquel, Tarn-et-Garonne), *Paléo*, 19, p. 341-366.
- LANGLAIS M. (2009) – Unité et variations techno-économiques des industries lithiques de part et d’autre des Pyrénées : l’exemple du magdalénin inférieur (20000 - 18000 cal BP), in J.-M. Fullola, N. Valdeyron et M. Langlais dir., *Els Pirineus i les arees circumdants durant el Tardiglacial. Mutacions i filiacions tecnoculturals, evolucio paleoambiental (16 000-10 000 BP) : Homenatge al Professor Georges Laplace - Actes du XIV Colloque International d’Archéologie de Puigcerda, 10-12 novembre 2006. - Puigcerda : Institut d’Estudis Ceretans*, p. 301-315.
- LANGLAIS M. (2010) – *Les sociétés magdaléniennes de l’isthme pyrénéen*, Toulouse, éd. CTHS, 336 p.
- LANGLAIS M., BON F., SELLAMI F., LOISON G., CONVERTINI F. (2005) – Récente découverte d’une occupation de plein air magdalénienne dans le Languedoc : le site du Crès à Béziers (Hérault), in J.-P. Bracco et C. Montoya dir., *D’un monde à l’autre - Les systèmes lithiques pendant le tardiglaciaire autour de la méditerranée nord-occidentales - Actes de la table ronde internationale Aix en Provence 6-8 Juin 2001*, Mémoire de la Société Préhistorique Française, 40, éd. Société Préhistorique Française, p. 57-65.
- LANGLAIS M., BONNET-JACQUEMENT P., DETRAIN L., VALDEYRON N. (2014a) – Le Laborien : ultime sursaut technique du cycle évolutif paléolithique du Sud-Ouest de la France ?, in J. Jaubert, N. Fourment et P. Depaepe dir., *Transition, ruptures et continuités durant la Préhistoire, 2. Le Paléolithique et le Mésolithique, actes du 27ème Congrès préhistorique de France (Bordeaux - Les Eyzies, juin 2010)*, Paris, éd. Société Préhistorique Française, p. 567-583.
- LANGLAIS M., DETRAIN L., FERRIE J.-G., BOUDADI-MALIGNE M., MALLYE J.-B., MARQUEBIELLE B., RIGAUD S., BONNET-JACQUEMENT P., FAT CHEUNG C., NAUDINOT N., VALDEYRON N., TURQ A. (2014b) – Réévaluation d’une série éponyme et perspectives pour le Laborien du Sud-Ouest, in M. Langlais, N. Naudinot et M. Peresani dir., *Les sociétés de l’Allerød et du Dryas récent entre Atlantique et Méditerranée, actes de la séance de la Société préhistorique française (Bordeaux, 24-25 mai 2012)*. Séances de la société préhistorique française, 3, Paris, éd. Société Préhistorique Française, p. 83-128.

- LANGLAIS M., NAUDINOT N., PERESANI M. dir. (2014c) – *Les sociétés de l'Allerød et du Dryas récent entre Atlantique et Méditerranée* » séance SPF de Bordeaux, 24-25 mai 2012, coll. « Séances de la société préhistorique française », 3, Paris, éd. Société Préhistorique Française, 250 p.
- LANGLAIS M., PETILLON J.-M., DUCASSE S., LENOIR M. (2010) – Badegoulien versus Magdalénien. Entre choc culturel et lente transition dans l'Aquitaine paléolithique, in V. Mistrot dir., *De Néandertal à l'Homme moderne. L'Aquitaine préhistorique, vingt ans de découvertes (1990-2010)*, éd. Confluences, p. 117-129.
- LANGLAIS M., SACCHI D. (2006) – Note sur les matières premières siliceuses exploitées par les Magdaléniens de la Grotte Gazel (Aude, France), in C. Bressy, A. Burke, P. Chalard et H. Martin dir., *Notions de territoire et de mobilité. Exemples de l'Europe et des premières nations en Amérique du Nord avant le contact européen. Actes de sessions présentées aux Xe congrès annuel de l'Association Européenne des Archéologues (EAA, Lyon, 8-11 septembre 2004)*, ERAUL, 116, Liège, éd. Université de Liège, p. 71-75.
- LAPLACE G. (1954) – Application des méthodes statistiques à l'étude du Mésolithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 51, p. 127-139.
- LAPLACE G. (1956) – Typologie statistique et évolution des complexes à lames et lamelles, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 53, 5-6, p. 271-290.
- LAPLACE G. (1957a) – Les industries de Roc'h-Toul et de Parc-ar-Plenen en Guiclan, Finistère, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 54, 7-8, p. 422-438.
- LAPLACE G. (1957b) – Typologie analytique. Application d'une nouvelle méthode d'étude des formes et des structures aux industries à lames et lamelles, *Quaternaria*, 4, p. 133-164.
- LAPLACE G. (1958a) – Quelques considérations sur l'origine et l'évolution des complexes à lames et lamelles, *Bulletin de la société d'étude et de recherche préhistoriques des Eyzies*, p. 119-124.
- LAPLACE G. (1958b) – Recherches sur l'origine et l'évolution des complexes leptolithiques. Le problème des Périgordiens I et II et l'hypothèse du Synthétype aurignaco-gravettien, *Quaternaria*, 5, p. 153-240.
- LAPLACE G. (1959) – Solutrén et foyers solutréens. À propos du problème de l'origine des industries solutréennes, *Bulletin de la société d'Études et de Recherches Préhistoriques des Eyzies*, 9, p. 1-28.
- LAPLACE G. (1962) – Solutrén et foyers solutréens. Essai de typologie analytique sur le phénomène de Solutréanisation, *Munibe*, 14, 3-4, p. 414-455.
- LAPLACE G. (1964a) – *Essai de typologie systématique*, Ferrara, éd. Università degli studi di Ferrara (Annali dell'Università di Ferrara), 85 p.
- LAPLACE G. (1964b) – Les Subdivisions du Leptolithique italien. Etude de typologie analytique, *Bullettino di paleontologia italiana*, 73, p. 25-63.
- LAPLACE G. (1974a) – De la dynamique de l'analyse structurale ou la Typologie analytique, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 48, p. 223-237.
- LAPLACE G. (1974b) – La typologie analytique et structurale: base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses, in *Banques de données en Archéologie*, Colloques Nationaux du CNRS, 932, Marseille, p. 91-143.
- LAPLACE G. (1977) – Il Riparo Mochi ai Balzi Rossi di Grimaldi (fouille 1938-1948). Les industries leptolithiques, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 32, p. 3-131.
- LAPLACE G. (1997) – Gravettien, Épigravettien et Tardigravettien, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 48, p. 223-237.
- LAPLACE G., GUILIEN Y. (1978) – Les climats et les hommes en Europe et en Afrique septentrionale, de 28 000 BP à 10 000 BP, *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, 15, 4, p. 187-193.

- LAPLACE G., LIVACHE M. (1975) – Précision sur la démarche de l'analyse structurale, *Dialektiké*, p. 8-21.
- LARTET E. (1864) – Nouvelles recherches sur la co-existence de l'homme et des grands mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière période géologique, in *L'homme fossile en France*, Paris, éd. éditions J.-B. Baillière, p. 190-246.
- LE BRUN-RICALENS F., BROU L. (2003) – Burins carénés-nucléus à lamelles : identification d'une chaîne opératoire particulière à Thèmes (Yonne) et implications, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100, 1, p. 67-83.
- LE BRUN-RICALENS F., BROU L., PESESSE D. (2006) – Fiches descriptives de nucléus-outils carénés : I - burins et grattoirs épais, in M. de Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens dir., *Burins préhistoriques : formes, fonctionnement, fonctions*, ArchéoLogiques, 2, Luxembourg, éd. Musée National d'Histoire et d'Art du Luxembourg, p. 361-376.
- LE TENSORER J.-M. (1981) – *Le Paléolithique de l'Agenais*, éd. CNRS Editions (Cahiers du Quaternaire 3).
- LÉA V. (2003) – Un atelier de fabrication de microperçoirs au Chasséen : le site de la Cabre (Var), *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 517-532. In *Persée* <http://www.persee.fr>,
- LÉA V. (2004a) – Centres de production et diffusion des silex bédouliens au Chasséen, *Gallia Préhistoire*, 46, p. 231-250.
- LÉA V. (2004b) – *Les industries lithiques du Chasséen en Languedoc oriental : caractérisation par l'analyse technologique*, Oxford, éd. (British Archaeological Reports International Series 1232), 215 p.
- LÉA V. (2005) – Raw, Pre-heated or ready to use: discovering specialist supply systems for flint industries in mid-Neolithic (Chasséen) communities in southern France, *Antiquity*, 79, p. 51-65.
- LEALE ANFOSSI M. (1972) – Il giacimento dell'Arma dello Stefanin (Val Pennavaira-Albenga). Scavi 1952-62, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 28, 2, p. 249-321.
- LEENHARDT F. (1883) – *Étude géologique de la région du mont Ventoux*, Montpellier, Paris, éd. Collet et Masson.
- LEMOINE M., DE GRACIANSKY P.-C., TRICART P. (2008) – *De l'océan à la chaîne de montagne. Tectonique des plaques dans les Alpes*, Paris, éd. Editions scientifiques GB, Contemporary Publishing International (Collection Géosciences), 205 p.
- LEMONNIER P. (2004). – Mythiques chaînes opératoires. *Techniques & Culture*, 43-44, p. 25-43.
- LEMONNIER P. (2010). – L'Étude des systèmes techniques. Une urgence en technologie culturelle, *Techniques & Culture*, 54-55, « Cultures matérielles », p. 46-67.
- LENOIR M. (1975) – Observations sur les pointes à cran magdaléniennes dans les gisements de l'Abri Faustin, commune de Cessac (Gironde) et de la Pique, commune de Daignac (Gironde), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 72, 4, p. 107-112
- LENOIR M. (1983) – *Le Paléolithique des basses vallées de la Dordogne et de la Garonne*, université de Bordeaux I, doctorat, 450 p.
- LENOIR M. (2003) – Le Magdalénien à pointes à cran de Gironde, in E. Ladier dir., *Les pointes à cran dans les industries lithiques du Paléolithique supérieur récent de l'oscillation de Lascaux à l'oscillation de Bölling, Table ronde de Montauban, 2002*, Préhistoire du sud-ouest, supplément n°6, p. 73-83.
- LEONARDI P. (1988a) – Art Paléolithique mobilier et pariétal en Italie, *L'Anthropologie*, 92, p. 139-202.
- LEONARDI P. (1988b) – Notizie riassuntive sui risultati delle ricerche nella Grotta di Paina sui Colli Berici (Vicenza, Italia), *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria*, 1, p. 93-110.

- LEONARDI P., MANCINI V., PASA A. (1958-59) – Il Covolo fortificato di Trene nei Colli Berici orientali (Vicenza), stazione preistorica con industria gravettiana, *Bulletino di Paleontologia italiana*, 67-68.
- LEOPARDI G. (1954-1955) – Bivacco paleolitico superiore nella stazione preistorica di Campo delle Piane, *Bulletino della Società Paleontologica Italiana*, 9, p. 354-356.
- LEOPARDI G., RADMILLI A.-M. (1951-1952) – Giacimento preistorico all'aperto di Campo delle Piane (Pescara), *Bulletino di Paleontologia italiana*, 8, p. 89-92.
- LEROI-GOURHAN A. (1943) – *Evolution et technique, 1 : l'homme et la matière*, 2e éd. 1971, Paris, éd. Albin Michel (Sciences d'aujourd'hui), 348 p.
- LEROI-GOURHAN A. (1945) – *Evolution et technique 2 : milieu et technique*, 2e éd. 1973, Paris, éd. Albin Michel (Sciences d'aujourd'hui), 475 p.
- LEROI-GOURHAN A. (1964) – *Le geste et la parole 1 : technique et langage*, Paris, éd. Albin Michel), 323 p.
- LEROI-GOURHAN A. (1965) – *Le geste et la parole 2 : la mémoire et les rythmes*, Paris, éd. Albin Michel), 285 p.
- LIAGRE J. (2001) – *Riparo Tagliente (Verona, Italia) - analyse techno-économique de l'industrie lithique de l'Épigravettien final: exemple du silex «organogena»*, université de Provence, DEA, 94 p.
- LIAGRE J. (2005) – *Gestion de l'activité de taille et de l'espace domestique au Tardiglaciaire en Italie nord orientale. Analyse des "Officine Litiche" de l'abri Tagliente (Vénétie)*, université de Provence, doctorat, 380 p.
- LIAGRE J., ARAKELYAN D., GASPARYAN B. (2009) – Mobilité des groupes préhistoriques et approvisionnement en matières premières à la fin du Paléolithique supérieur dans le petit Caucase : données récentes sur le site de plein air de Kalavan 1 (nord du lac Sevan, Arménie), in F. Djindjan, J.K. Kozłowski et N. Bicho dir., *Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen*, BAR international series, 1938, p. 75-84.
- LIPPÉ R. (2010) – Pierres à convictions: Georges Laplace et la polymorphie des complexes leptolithiques., in S. Archambault de Beaune dir., *Ecrire le passé*, Paris, éd. CNRS Editions.
- LIVACHE M., CARRY A. (1975) – Le gisement de la Font Pourquière (Lacoste, Vaucluse) et le Tardigravettien ancien, *Origini*, 9, p. 7-62.
- LIVACHE M., CARRY A. (1983) – Le complexe aziloïde du Sablon, parcelle Ayme, à Mormoiron-Vaucluse, *Bulletin archéologique de Provence*, 12, p. 10-14.
- LO VETRO D. (2005) – Technologie et typologie des outils à dos de l'épigravettien final Sicilien, in J.-P. Bracco et C. Montoya dir., *D'un monde à l'autre - Les systèmes lithiques pendant le tardiglaciaire autour de la méditerranée nord-occidentales - Actes de la table ronde internationale Aix en Provence 6-8 Juin 2001*, Mémoire de la Société Préhistorique Française, 40, éd. Société Préhistorique Française, p. 167-176.
- LUCAS G., CROS P., LANG J. (1976) – *Les roches sédimentaires, étude microscopique des roches meubles et consolidés*, éd. Doin.
- LUEDTKE B.E. (1978) – Cherts sources and trace element analysis, *American Antiquity*, 43, 3, p. 413-423.
- LUEDTKE B.E. (1979) – The identification of sources of chert artefact, *American Antiquity*, 44, 4, p. 744-757.
- LUMLEY H.D., ESCALON DE FONTON M. (1955) – Quelques civilisations de la Méditerranée septentrionale et leurs interurrences (Épipaléolithique, Leptolithique, Épileptolithique), *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 52, 7, p. 379-394.

- M'HAMDI M. (2012) – *Chasseurs-cueilleurs acheuléens de la grotte du Lazaret « UA 26 », Nice, Alpes-Maritimes Approche comportementale & Analyse spatiale*, université Nice-Sophia Antipolis, doctorat, 440 p.
- MACPHAIL R.I., HATHER J., HILLSON S., MAGGI R. (1994) – The Upper Pleistocene deposits at Arene Candide. Soil Micromorphology of some samples from the Cardini 19040-42 excavation, *Quaternaria Nova*, 4, p. 79-100.
- MAGGI R. dir. (1997a) – *Arene Candide : a functional and environmental assessment of the Holocene sequence*, coll. « Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana », 5, Roma éd. Il Calamo, 643 p.
- MAGGI R. (1997b) – The Excavation by Luigi Bernabo Brea and Luigi Cardini of the cave of Arene Candide within the historical context of the study of Prehistory in Italy, in R. Maggi dir., *Arene Candide : a functional and environmental assessment of the Holocene sequence*, Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana, 5, Roma éd. Il Calamo, p. 11-30.
- MAGGI R., STARNINIE. (1997) – Some aspects of the pottery production, in R. Maggi dir., *Arene Candide : a functional and environmental assessment of the Holocene sequence*, Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana, 5, Roma éd. Il Calamo, p. 279-338.
- MALATESTA A. (1954) – Note Illustrative della carta geologica d'Italia - Foglio n°111, Livorno.
- MALEZ M. (1972) – Ostaci Fosilnog Covjeka iz Gornjeg Peistocena Sandalje Kod Pule (Istra), *RAD*, 12, p. 1-41.
- MANOLAKAKIS L. (1994) – *La production des outils en silex dans les sociétés hiérarchisées de l'Énéolithique en Bulgarie : évolution, traditions culturelles et organisation sociale*, université de Paris I, doctorat, 413 p.
- MANOLAKAKIS L. (1996) – Production lithique et émergence de la hiérarchie sociale : l'industrie lithique de l'Énéolithique en Bulgarie (Première moitié du IVe millénaire), *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 119-123.
- MARION A.-F. (1867) – Premières observations sur l'ancienneté de l'homme dans le département des Bouche-du-Rhône, in *33ème Congrès scientifique de France*, Aix, éd. Remondet-Aubin, p. 357.
- MARSHALL L. (1961) – Sharing, talking, and giving: relief of social tensions among !Kung Bushmen, *Africa*, 31, 3, p. 231-249.
- MARSHALL L. (1976) – Sharing, talking and giving, in R.B. Lee et I. De Vore dir., *Kalahari Hunter-Gatherers: Studies of the !Kung San and Their Neighbors*, Cambridge, éd. Harvard University Press, p. 349-371.
- MARTINI F. (1996) – Analisi formale di due pietre dipinte del Riparo Villabruna-A : segni, forme, contenuti, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 47, p. 169-210.
- MARTINI F. dir. (2010) – *L'Italia tra 15 000 e 10 000 anni fa cosmopolitismo e regionalità nel tardoglaciale: atti della tavola rotonda (Firenze, 18 novembre 2005)*, Firenze, éd. Milenni, Edifir, Museo fiorentino di preistoria "Paolo Graziosi".
- MARTINI F., BECCARO P., GHINASSI M., MARTINO G. (2006) – Caratterizzazione degli areali e modalità di raccolta della materia prima litica nel Paleolitico superiore e nel Mesolitico in area calabro-campana: i casi studio di Grotta del Romito e di Grotta della Serratura, in D. Cocchi Genick dir., *atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria "Materie prime e scambi nella preistoria italiana" - Firenze, 25-27 novembre 2004*, Firenze, éd. Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 241-252.
- MARTINI F., CASCIARRI S., FILIPPI O. (2002) – L'Epigravettiano di Grotta della Serratura - Strato 9 : Prime osservazioni, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LIII, p. 161-182.
- MARTINI F., DI CARLO R., MARTINO G. (2001) – Una nuova facies gravettiana sul versante tirrenico a Grotta della Serratura, *Rivista di scienze Preistoriche*, 51, p. 139-175.

- MARTINI F., LO VETRO D. (2005) – Calabria - Grotta del Romito, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 55, p. 515-516.
- MARTINI F., MARTINO G., ROLLE R. (2003) – L'epigravettiano finale di grotta del Romito a Papasidero : l'industria litica degli strati C e D, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 53, p. 55-137.
- MARTINO G., TOMASSO A. (2012) – Prospections pétroarchéologiques sur les formations à silex de la région de Travo, in D. Binder dir., *Rapport du PCR ETICALP, 2012*, Nice, SRA PACA, inédit.
- MASSON A. (1981) – *Pétroarchéologie des roches siliceuses. Interet en Préhistoire, université de Lyon I, doctorat, Lyon, 69 p.*
- MASSON A. (1982) – Circulations paléolithiques : une question de longueur, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 79, 7, p. 197.
- MAUSS M. (1947) – *Manuel d'ethnographie*, Paris éd. Payot, 362 p.
- MEVEL L. (2010) – *Des sociétés en mouvement : nouvelles données sur l'évolution des comportements techno-économiques des sociétés magdaléniennes et aziliennes des Alpes du nord françaises (14000 - 11000 BP)*, université Paris X - Nanterre, doctorat, 657 p.
- MEVEL L. (2013) – Les premières sociétés aziliennes : nouvelle lecture de la genèse du phénomène d'azilianisation dans les Alpes du Nord, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 4, p. 657-689
- MEZZENA F. (1964) – Oggetti d'arte mobiliare del Paleolitico superiore scoperti al Riparo Tagliente in Valpantena (Verona), *Rivista Scienze Preistoriche*, 19, p. 175-187.
- MEZZENA F., PALMA DI CESNOLA A. (1967) – L'Epigravettiano della Grotta Paglicci nel Gargano (Scavi F. Zorzi 1961-1963), *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXVII, 1, p. 27-50.
- MICHEL S., NAUDINOT N. (2014) – Entre persistances et mutations : dynamiques techno-économiques des sociétés de l'ouest de la France aux alentours des XI^e et IX^e millénaires avant notre ère, in N. Naudinot et S. Michel dir., *Actes du XXVII^e congrès préhistorique de France «Transitions, ruptures et continuité en préhistoire» Session G «La transition Paléolithique / Mésolithique dans le Nord de la France : entre transferts et ruptures techniques»*, p. 1-17.
- MIHAILOVIĆ D. (1996) – Upper Palaeolithic and Mesolithic chipped stone industries from the rock-shelter of Medena Stijena, in D. Srejovic dir., *Prehistoric Settlements in Caves and Rock-shelters of Serbia and Montenegro - Fascicule I*, 16, éd. Centar za arheoloska istrazivanja, p. 9-60.
- MIHAILOVIĆ D. (2002) – Technological decline of the Early Holocene Chipped Stone Industries in South-East Europe, in R. Kertész et J. Makkay dir., *From the Mesolithic to the Neolithic. Proceedings of the International Archaeological Conference held in the Damjanich Museum of Szolnok, September 22-27, 1996*, Budapest, p. 339-347.
- MIHAILOVIĆ D. (2004) – The spatial analysis of upper Palaeolithic site Medena Stijena (Montenegro), in M. Dewez, P. Noiret et E. Teheux dir., *Actes du XIV^eème Congrès UISPP, université de Liège, Belgique, 2-8 Septembre 2001. le Paléolithique supérieur, sessions générales et posters*, BAR International Series, 1240, éd. ArcheoPress, p. 197-202.
- MIHAILOVIĆ D., MIHAILOVIC B. (2007) – Considérations sur le Gravettien et l'Épigravettien ancien des Balkans de l'Ouest, *Paléo*, 19, p. 115-130.
- MILIGHETTI M., MONACO P., CHECCONI A. (2009) – Caratteristiche sedimentologico-ichnologiche delle unità silicoclastiche oligo-mioceniche nel transetto Pratomagno-Verghereto, Appennino Settentrionale, *Annali dell'Università degli Studi di Ferrara, Museologia Scientifica e Naturalistica*, 5, p. 23-129.
- MILLET-CONTE J.-C. (1995) – *Nouvelles données sur le Magdalénien de la vallée de l'Aveyron : une première approche des industries lithiques de la séquence inférieure d'occupation de l'abri Gandil*, université Paris I-Panthéon-Sorbonne, DEA, 172 p.

- MILLOT J. (2011) – *Approche de la spécialisation artisanale au Néolithique par la caractérisation pétrographique et minéralogique des silex barrémo-bédouliens du Vaucluse*, université de Bourgogne, Master 2, 60 p.
- MINZONI-ALESSIO A. (1983) – Typologies en Préhistoire. Bilan des paramètres et vérification de leur pertinence sur une série lithique du Magdalénien supérieur (La Faurélie II, Dordogne), *in publications de l'URA 28 - préhistoire et technologie, cahier 2*, Paris, éd. CNRS, p. 29-108.
- MOCHI A. (1913) – *Una seconda fase nelle questioni del Paleolitico superiore*, éd. Arch. per l'Antropologia e la Etnologia.
- MOIGNE A.-M., BINDER D. (2002) – Les mouvements altitudinaux des animaux dans les Alpes du Sud au début de l'Holocène, *in A. Gardeisen dir., Mouvements ou déplacements de populations animales en Méditerranée au cours de l'Holocène. Séminaire de recherche du Thème 15 - Archéologie de l'animal (UMR 154 - CNRS) Lattes-Montpellier (France), 29 septembre 2000*, BAR International Series, 1017, éd. David Brown Book Company, p. 15-21.
- MONCEL M.-H. (1996) – Le Moustérien de la Baume d'Oullins (Ardèche) [Fouilles Jean Combier], *Bulletin de la Société préhistorique française*, 93, 2, p. 169-172.
- MONCHOT H. (1998) – Acquisition et exploitation du gibier à la fin du Paléolithique supérieur à la Baume de Goulon (Salernes, Var), *Géologie Méditerranéenne*, 25, 2, p. 57-73.
- MONCHOT H. (2008) – Les chasseurs tardigravettiens de la Baume de Goulon (Salernes, Var, France), *Revue de Paléobiologie*, 27, 2, p. 409-427.
- MONIER P., CAVELIER C. (1991) – *Notice de la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Vaison la Romaine, 915*, Orléans, éd. BRGM (Notice de la carte géologique au 1/50 000).
- MONTET-WHITE A. (1996) – *Le Paléolithique en ancienne Yougoslavie*, Grenoble, éd. Jérôme Million (L'Homme des origines, série Préhistoire d'Europe 4), 268 p.
- MONTOYA C. (1998) – *Les armatures magdaléniennes d'Enval-Fond de l'Abri (Vic-le-comte, Puy de Dome) et épigravettiennes de Saint Antoine (Vitrolle, Hautes Alpes) : analyse technotypologique comparée*, université de Provence, DEA.
- MONTOYA C. (2002) – Les pointes à dos épigravettiennes de Saint-Antoine-Vitrolles (Hautes-Alpes) : diversité typologique ou homogénéité conceptuelle ?, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99, 2, p. 275-287.
- MONTOYA C. (2004) – *Les traditions techniques lithiques à l'Épigravettien : analyse du Tardiglaciaire entre Alpes et Méditerranée*, université de Provence, doctorat, 477 p.
- MONTOYA C. (2008a) – Apport de l'analyse technique à la compréhension de l'évolution des groupes humains épigravettiens d'Italie Nord Orientale: la production lithique de l'US 15a-65 du Riparo Dalmeri, *Preistoria Alpina*, 43, p. 191-208.
- MONTOYA C. (2008b) – Évolution des concepts de productions lithiques et artistiques a l'Épigravettien récent: analyses de collections des Préalpes de la Vénétie et des Préalpes du sud françaises, *in M. Mussi dir., Il Tardiglaciaire in Italia – Lavori in corso*, BAR International Series, 1859, éd. ArchaeoPress, p. 43-54.
- MONTOYA C., BALASESCU A., JOANNIN S., OLLIVIER V., LIAGRE J., NAHAPETYAN S., GHUKASYAN R., COLONGE D., GASPARYAN B., CHATAIGNER C. (2013) – The Upper Palaeolithic site of Kalavan 1 (Armenia): an Epigravettian settlement in the Lesser Caucasus, *Journal of Human Evolution*, 65, 5, p. 621-640.
- MONTOYA C., BRACCO J.-P. (2005) – L'industrie lithique du site épigravettien de Saint Antoine à Vitrolle, *in J.-P. Bracco et C. Montoya dir., D'un monde à l'autre - Les systèmes lithiques pendant le tardiglaciaire autour de la méditerranée nord-occidentales - Actes de la table ronde internationale Aix en Provence 6-8 Juin 2001*, Mémoire de la Société Préhistorique Française, 40, éd. SPF, p. 81-94.

- MONTOYA C., GUENDON J.-L., BOUDIAS J.-B., BOUQUET L., DE STEFANI M., FABRE M., LAROCHE M., LOPINET P., PORTALIEN N., RILLARDON M. (2014) – le site Paléolithique des Vaugreniers (Le Muy, Var) : un nouveau faciès épigravettien ancien dans le Sud est de la France ?, *Quaternaire*, 25, 2, p. 127-145.
- MONTOYA C., PERESANI M. (2005a) – Nouveaux éléments de diachronie dans l'Épigravettien récent des Préalpes de la Venetie, in J.-P. Bracco et C. Montoya dir., *D'un monde à l'autre - Les systèmes lithiques pendant le tardiglaciaire autour de la méditerranée nord-occidentales - Actes de la table ronde internationale Aix en Provence 6-8 Juin 2001*, Mémoire de la Société Préhistorique Française, 40, éd. SPF, p. 123-138.
- MONTOYA C., PERESANI M. (2005b) – Premiers éléments d'analyse technologique de l'industrie lithique du gisement épigravettien de Val Lastari (préalpes de la Venetie), in J.-P. Bracco et C. Montoya dir., *D'un monde à l'autre - Les systèmes lithiques pendant le tardiglaciaire autour de la méditerranée nord-occidentales - Actes de la table ronde internationale Aix en Provence 6-8 Juin 2001*, Mémoire de la Société Préhistorique Française, 40, éd. SPF, p. 103-121.
- MORALA A. (1993) – Technologie lithique du Magdalénien ancien de l'abri Casserole (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne). Résultats préliminaires: schémas de production des supports pour les niveaux 6, 5 et a, *Paléo*, 5, p. 193-208.
- MORTILLET G. de (1872) – Classement des diverses périodes de l'âge de la pierre, in *Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique, Bruxelles, Compte rendu 8e session*, p. 432-444.
- MOUHSINE S. (1994) – *Processus de la silicification sédimentaire. Modèle du Turonien de Touraine*, Laboratoire de géologie du Museum, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 127 p.
- MOULLADE M. (1966) – *Étude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé inférieur de la «Fosse vocontienne»*, éd. Département des Sciences de la Terre. université Claude-Bernard, Lyon 1 (Documents des laboratoires de géologie de Lyon 15).
- MOULLADE M., TRONCHETTI G. (2004) – Le Gargasien (Aptien moyen) dans les stratotypes historiques de l'Aptien (SE France) : Introduction générale, *Carnets de Géologie / Notebooks on Geology*, Maintenon, Note Brève, 01.
- MUSSI M. (1986) – Italian Palaeolithic and Mesolithic burials, *Human Evolution*, 1, 6, p. 545-555.
- MUSSI M. (2002) – *Earliest Italy. An overview of the Italian Paleolithic and Mesolithic*, éd. Kluwer academic / Plenum publishers (Interdisciplinary contributions to archaeology), 421 p.
- MUSSI M. dir. (2008) – *Il Tardiglaciaire in Italia: lavori in corso*, coll. « British Archaeological Reports British Series », 1859, éd. Archeopress, 155 p.
- MUSSI M., CANCELLIERI E., D'ANGELO E., FIORE I., MELIS R.T., RUSS H., SALVADEI L. (sous presse) – Ricerche a Grotta di Pozzo (AQ): 1992-2009, in *Atti del III Convegno di Archeologia "Il Fucino e le aree limitrofe nell'antichità" Avezzano 13-15 novembre 2009*.
- MUSSI M., COCCA E., D'ANGELO E., FIORE I., MELIS R., RUSS H. (2008) – Tempi e modi del ripopolamento dell'Appennino centrale nel Tardiglaciaire: nuove evidenze da Grotta di Pozzo (AQ), in M. Mussi dir., *Il Tardiglaciaire in Italia: lavori in corso*, British Archaeological Reports British Series, 1859, éd. Archaeopress, p. 111-131.
- MUSSI M., PERESANI M. (2011) – Human settlement of Italy during the Younger Dryas, *Quaternary International*, 242, 2, p. 360-370.
- MUSSI M., ZAMPETTI D. (1999) – En deça et au-delà des Alpes. L'art paléolithique italien dans son contexte européen, in D. Sacchi dir., *Les faciès leptolithiques du nord-ouest méditerranéen : milieux naturels et culturels. Actes du colloque international Carcassonne 26-30 sept. 1994, XXIV^e congrès préhistorique de France, Carcassonne*, éd. SPF, Ministère de la culture, p. 41-47.

- MOUSSOUS A. (2013) – Approche biostratigraphique et évolution des paléoenvironnements au cours du Pléistocène supérieur, d’après l’étude des grands mammifères des grottes de Balzi Rossi (Ligurie, Italie), université de Perpignan Via Domitia, doctorat, 415 p.
- NAUDINOT N. (2008) – Les armatures lithiques tardiglaciaires dans l’Ouest de la France (Régions Bretagne et Pays de la Loire) : proposition d’organisation chrono-culturelle et chaîne opératoire de fabrication, in J.-M. Pétilion, M.-H. Dias-Meirinho, P. Cattelain, M. Honegger, C. Normand et N. Valdeyron dir., *Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique (actes du colloque C83, XVe congrès de l’UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006)*, p@lethnologie, 1, p. 250-277.
- NAUDINOT N. (2010) – *Dynamiques techno-économiques et de peuplement au Tardiglaciaire dans le Grand-Ouest de la France*, université Rennes 1, doctorat, 738 p.
- NAUDINOT N. (2013) – La fin du Tardiglaciaire dans le Grand-Ouest de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 2, p. 233-255.
- NAUDINOT N., TOMASSO A., TOZZI C., PERESANI M. (sous presse) – Changes in mobility patterns as factor of site density variation in the recent Epigravettian of Northern Italy, *Journal of Archaeological Science*.
- NAUDINOT N., JACQUIER J. (2014) – Socio-economic organization of Final Paleolithic societies: new perspectives from an aggregation site in Western France, *Journal of anthropological archaeology*, 35, p. 177-189.
- NEGRINO F., STARNINI E. (2010) – Dinamiche di sfruttamento e circolazione delle materie prime silicee per l’industria litica scheggiata, in G. Odetti dir., *L’Uomo e la terra ligure : la trasformazione e l’adeguamento delle popolazioni umane al territorio della Liguria nel corso dei millenni : atti della tavola rotonda, Genova, 10-11 febbraio 2005*, Genova, éd. Università di studi di Genova - Facoltà di Lettere e Filosofia, p. 21-34.
- NEWCOMER M., HIVERNEL-GUERRE F. (1974) – Nucléus sur éclat : technologie et utilisation par différentes cultures préhistoriques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 71, 4, p. 119-128.
- NOTTER O. (2010) – Les matières premières des tailleurs paléolithiques de la Baume Bonne (Alpes de Haute-Provence), in C. Bressy et S. Grégoire dir., *Silex et territoires préhistoriques. Avancées des recherches dans le Midi de la France*, Les cahiers de Géopré, 1, p. 99-115.
- NOUEL A.A. (1961) – L’exportation des silex du Grand-Pressigny, spécialement en Beauce, en Sologne et dans le Gatinais, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 68-74.
- O’FARELL M. (2004) – Les pointes de la Gravette de Corbiac (Dordogne) et considérations sur la chasse au Paléolithique supérieur ancien, in *Approches Fonctionnelles en Préhistoire. Actes du XXVème Congrès préhistorique de France, XXe session. Provence 1974*, p. 121-138.
- OLIVE M. (1988) – *Une habitation magdalénienne d’Étiolles : l’unité P15*, Paris, éd. SPF (Mémoire de la Société préhistorique française 20).
- OLIVE M. (2006) – Les systèmes techniques pendant le Tardiglaciaire autour de la Méditerranée Nord-Occidentale : quelques remarques en guise d’épilogue, in J.-P. Bracco et C. Montoya dir., *D’un monde à l’autre - Les systèmes lithiques pendant le tardiglaciaire autour de la méditerranée nord-occidentales - Actes de la table ronde internationale Aix en Provence 6-8 Juin 2001*, Mémoires de la Société Préhistorique Française, 40, Paris, éd. Société Préhistorique Française, p. 177-179.
- OLIVE M., PIGEOT N., TABORIN Y., YVON J.-M. (2005) – Toujours plus longue, une lame à crête exceptionnelle à Étiolles (Essone), *Revue Archéologique de Picardie*, 22, p. 25-28.

- OLIVE M., VALENTIN B. (2005) – L'industrie lithique du site épigravettien de Campo delle Piane (Abruzzes, Italie centrale) : études croisées des séries de surfaces et de l'assemblage recueilli au cours des fouilles récentes, in J.-P. Bracco et C. Montoya dir., *D'un monde à l'autre - Les systèmes lithiques pendant le tardiglaciaire autour de la méditerranée nord-occidentales - Actes de la table ronde internationale Aix en Provence 6-8 Juin 2001*, Mémoire de la Société Préhistorique Française, 40, éd. SPF, p. 147-158.
- ONORATINI G. (1977) – Le site Magdalénien supérieur de Bernucen à Puyméras (Vaucluse), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 74, 6, p. 166-172.
- ONORATINI G. (1978) – Un nouveau type de pointe à cran : la pointe de La Bouverie dans le complexe général des pointes à cran, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 75, 11, p. 522-542.
- ONORATINI G. (1979) – Les industries de la tradition gravettienne dans le sud-est de la France et en Ligurie, in D. de Sonneville-Bordes dir., *La fin des temps glaciaires en Europe*, Colloques internationaux du CNRS, 271, Talence, éd. éditions du CNRS, p. 287-295.
- ONORATINI G. (1982) – *Préhistoire, sédiments, climats du Würm III à l'Holocène dans le sud Est de la France*, université Aix-Marseille III, doctorat, 384 p.
- ONORATINI G. (1983) – Le Gravettien et sa ligne évolutive dans le Sud-Est de la France, in A. Palma di Cesnola dir., *Actes du colloque international «La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la méditerranée européenne»*, Siena 3-6 novembre 1983, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 38, p. 127-142.
- ONORATINI G. (1984) – Les industries du Paléolithique supérieur et de l'Épipaléolithique en Provence, *Cahiers ligures de préhistoire et de protohistoire*, 1, p. 1-43.
- ONORATINI G. (1986) – Découverte en Provence orientale (grotte Rainaude) d'une industrie souche de l'Aurignacien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83, 8, p. 240-256.
- ONORATINI G., DA SILVA J. (1972) – La Grotte des Enfants à Grimaldi. Les foyers supérieurs, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 22, p. 31-71.
- ONORATINI G., GIRARD G. (1976) – La station de plein air du Gratadis (Var), in *Congrès préhistorique de France : compte rendu de la XX^e session, Provence, 1-7 juillet 1974*, éd. Société préhistorique française, p. 459-472.
- ONORATINI G., SIMON P., NEGRINO F. (2007) – Aires d'approvisionnement en roches siliceuses au Paléolithique supérieur en Provence orientale : le site noaillien du Gratadis, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 48, p. 59-72.
- ONORATINI G., SIMON P., NEGRINO F., CAUCHE D., MOUILLÉ P.-E., ARELLANO A., BORGIA V., VOYTEK B., ARRIGHI S. (2011) – Du sud de la Montagne de Lure aux sépultures de Grimaldi : le silex zoné stampien dit « du Largue » - Un matériau de prestige du Paléolithique supérieur liguro-provençal, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 51, p. 51-74.
- OSOLE F. (1974) – Radiokarbonske datacije v slovenskem paleolitiku, *Situla*, 14/15, p. 25-33.
- OSOLE F. (1976) – Paleolitik iz Zuppanovega Spodmola pri Sajevcah, in *Porocilo o raziskovanju paleolita, neolita in eneolita v Sloveniji*, 5, p. 7-28.
- OTTE M. (1985) – Le Gravettien en Europe, *L'Anthropologie*, 89, p. 479-503.
- OWEN W.E. (1938) – The Kombewa Culture, Kenya colony, *Man*, 38, p. 203-205.
- PACCARD M. (1956) – Du Magdalénien en Vaucluse : l'abri Soubeyras à Ménerbes, *Cahiers ligures de Préhistoire et d'Archéologie*, 5, p. 3-33.
- PACCARD M. (1961) – L'abri n°1 de Chinchon (commune de Saumanes de Vaucluse), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 58, 1-2, p. 40-44.

- PACCARD M. (1964) – L’abri n°1 de Chinchon (commune de Saumanes de Vaucluse), *Cahiers ligures de Préhistoire et d’Archéologie*, 13, 1, p. 3-67.
- PACCARD M. (1978) – La grotte de la Combette (Bonnieux - Vaucluse), *Bulletin archéologique de Provence*, 2, p. 17-49.
- PACCARD M., ONORATINI G., DUMAS C. (1977) – L’abri sous roche d’Eden-Roc à Vaison-la-Romaine (Vaucluse), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 74, 2, p. 52-60.
- PALMA DI CESNOLA A. (1974) – Su alcune recenti scoperte nei livelli gravettiani della grotta Paglicci (Promontorio del Gargano), *Zephyrus*, 25, p. 74-79.
- PALMA DI CESNOLA A. (1979) – La serie épigravettiana della Grotta dei Fanciulli (Grimaldi) nel quadro del Paleolitico superiore ligure, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 34, p. 3-44.
- PALMA DI CESNOLA A. dir. (1983a) – *Actes du colloques «La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la méditerranée européenne»*, Siena 3-6 novembre 1983, 2 vol., coll. « Rivista di Scienze Preistoriche », 38, Firenze, éd. Istituto italiano di preistoria e protostoria, 422 p.
- PALMA DI CESNOLA A. (1983b) – L’épigravettien évolué et final de la région haute-tyrrhénienne, in A. Palma di Cesnola dir., *Actes du colloque international «La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la méditerranée européenne»*, Siena 3-6 novembre 1983, *Rivista di scienze preistoriche*, 38, p. 301-318.
- PALMA DI CESNOLA A. (1993) – *Il Paleolitico superiore in Italia : introduzione allo studio*, Firenze, éd. Garlatti e Razzai), 575 p.
- PALMA DI CESNOLA A. (1999) – La séquence de la grotte Paglicci (Mont Gargano) dans le cadre du Leptolithique de l’Italie méridionale, in D. Sacchi dir., *Les faciès leptolithiques du nord-ouest méditerranéen : milieux naturels et culturels. Actes du colloque international Carcassonne 26-30 sept. 1994, XXIV^e congrès préhistorique de France*, Carcassonne, éd. SPF, Ministère de la culture, p. 185-193.
- PALMA DI CESNOLA A. (2001) – *Le Paléolithique supérieur en Italie*, Grenoble, éd. Jérôme Millon (L’Homme des origines, série Préhistoire d’Europe 9), 482 p.
- PALMA DI CESNOLA A. dir. (2004) – *Paglicci. L’aurignaziano e*, coll. « Gli ancestrali », éd. Grenzi 212 p.
- PALMA DI CESNOLA A. (2006) – L’Aurignacien et le Gravettien ancien de la grotte Paglicci au Mont Gargano, *L’anthropologie*, 110, p. 355-370.
- PALMA DI CESNOLA A., BIETTI A. (1983) – Le Gravettien et l’Épigravettien en Italie, in A. Palma di Cesnola dir., *actes du colloque international «La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la méditerranée européenne»*, Siena 3-6 novembre 1983, *Rivista di scienze preistoriche*, 38, p. 181-228.
- PALMA DI CESNOLA A., BIETTI A., GALIBERTI A. (1983) – L’Épigravettien évolué et final dans les Pouilles, in A. Palma di Cesnola dir., *actes du colloque international «La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la méditerranée européenne»*, Siena 3-6 novembre 1983, *Rivista di scienze preistoriche*, 38, p. 267-300.
- PARISOT O. (1995) – *Analyse typo-technologique du matériel lithique du site d’Orville (Indre, France)*, université de Paris 10 - Nanterre, maîtrise, 145 p.
- PAWLIKOWSKI M. (1990) – On the necessity of standardization of petrological investigations..., in M.-R. Séronie Vivien et M. Lenoir dir., *Le silex de sa genèse à l’outil. Actes du V^o colloque international sur le silex - Bordeaux, 17 sept. - 2 oct. 1987*, éd. éditions du CNRS, p. 187-191.
- PELEGRIN J. (1982) – Approche expérimentale de la technique de production lamellaire d’Orville, in D. Cahen dir., *Tailler pour quoi faire II - Recent progress in usewear analysis*, *Studia praestorica belgica*, 2, Tervuren, éd. Musée Royal de L’Afrique Centrale, p. 149-158.

- PELEGRIN J. (1988) – Sur une recherche technique expérimentale des techniques de débitage laminaire, in *Archéologie Expérimentale. Tome 2- LA TERRE*, Archéologie Aujourd'hui, Paris éd. Errance, p. 118-128.
- PELEGRIN J. (1991) – Les savoirs faire : une très longue histoire, *Terrain*, 16.
- PELEGRIN J. (1995) – Technologie lithique : le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de La Côte (Dordogne), *Cahiers du Quaternaire*, 20, p. 294.
- PELEGRIN J. (2000) – Les techniques de débitage laminaire au tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions, in B. Valentin, P. Bodu et M. Christensen dir., *L'Europe centrale et septentrionale au tardiglaciaire : confrontation des modèles régionaux de peuplement - Actes de la table ronde internationale de Nemours, 14-15-16 mai 1997*, Mémoire du musée de préhistoire d'Ile de France, 7, Nemour, éd. APRAIF, p. 73-85.
- PELEGRIN J. (2004) – Sur les techniques de retouche des armatures de projectile, in N. Pigeot dir., *Les derniers magdaléniens d'Étiolles : perspectives culturelles et paléohistoriques (l'unité d'habitation Q31)*, Suppléments à Gallia préhistoire, 37, Paris, éd. éditions du CNRS, p. 161-166.
- PELEGRIN J., KARLIN C., BODU P. (1988) – Chaînes opératoires : un outil pour le préhistorien, in J. Tixier dir., *Technologie préhistorique*, Notes et Monographies techniques du CRA, 25, Paris, éd. éditions du CNRS, p. 55-62.
- PENNACCHIONI M., TOZZI C. (1985) – L'industria epigravettiana del Riparo Biedano a Norchia (Viterbo), in M. Liverani, A. Palmieri et R. Peroni dir., *Studi di paleontologia in onore di Salvatore M. Puglisi*, Roma, éd. Università di Roma "La Sapienza", p. 647-662.
- PERESANI M. (2009) – Le frequentazioni del Cansiglio nel quadro del popolamento preistorico delle Alpi Italiane Orientali, in M. Peresani et C. Ravazzi dir., *Le Foreste dei Cacciatori Paleolitici. Ambiente e popolamento umano in Cansiglio tra Tardoglaciale e Postglaciale. Atti del convegno tenuto a Tambre d'Alpago il 20 giugno 2008*, Supplemento al Bollettino della Società Naturalisti Silvia Zenari, Pordenone, éd. Società Naturalisti Silvia Zenari, p. 121-141.
- PERESANI M., ASTUTI P., DI ANASTASIO G., DI TARANTO E., DUCHES R. (2011a) – Gli insediamenti epigravettiani e la frequentazione mesolitica attorno al Palughetto sull'Altopiano del Cansiglio (Prealpi Venete), *Preistoria Alpina*, 45, p. 21-65.
- PERESANI M., ASTUTI P., DI ANASTASIO G., DI TARANTO E., FUIN E., MASIN I., MIOLO R., TESTORI G. (2009) – I campi epigravettiani del Palughetto, in M. Peresani et C. Ravazzi dir., *Le Foreste dei Cacciatori Paleolitici. Ambiente e popolamento umano in Cansiglio tra Tardoglaciale e Postglaciale. Atti del convegno tenuto a Tambre d'Alpago il 20 giugno 2008*, Supplemento al Bollettino della Società Naturalisti Silvia Zenari, Pordenone, éd. Società Naturalisti Silvia Zenari, p. 145-191.
- PERESANI M., AVIGLIANO R., DI ANASTASIO G., RAVAZZI C. (2000a) – A New Late Glacial - Early Holocene Palaeobotanical and Archaeological Record in the Eastern Pre-Alps: the Palughetto basin (Cansiglio Plateau, Italy), *Journal of Quaternary Science*, 15, p. 789-803.
- PERESANI M., BERTOLA S., DE STEFANI M., DI ANASTASIO G. (2000b) – Bus de La Lum and the Epigravettian occupation of the Venetian Pre-Alps during the Younger Dryas, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 50, p. 103-132.
- PERESANI M., DE CURTIS O., DUCHES R., GURIOLI F., ROMANDINI M., SALA B. (2008) – Grotta del Clusantin, un sito inusuale nel sistema insediativo epigravettiano delle alpi italiane, in M. Mussi dir., *Il Tardiglaciale in Italia: lavori in corso*, British Archaeological Reports British Series, 1859, éd. Archaeopress, p. 67-79.

- PERESANI M., DUCHES R., MIOLO R., ROMANDINI M., ZIGGIOTTI S. (2011b) – Les petits sites à chasse spécialisée et leur rôle dans l’organisation de la subsistance épigravettienne. Présentation d’un cas d’étude en Italie du Nord, in F. Bon, S. Costamagno et N. Valdeyron dir., *Haltes de chasses en Préhistoire : quelles réalités archéologiques ? Actes du colloque international du 13 au 15 mai 2009, université Toulouse II - Le Mirail*, P@lethnologie, 3, éd. TRACES, p. 253-269.
- PERESANI M., GARDIN S., SILVESTRINI M. (2005a) – Baracche, un nuovo sito epigravettiano nella Valle del Rio Ltique (Cingoli), in *Atti XXXVIII Riunione Scientifica Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, éd. Firenze, p. 794 -798.
- PERESANI M., MONTOYA C., ZIGGIOTTI S. (sous presse) – *Les campements épigravettiens de Val Lastari et la dynamique d’implantation tardiglaciaire Étude sur la production lithique, les activités de chasse et la transformation des matières d’un site en plein air sur le haut plateau des Sette Comuni*, éd. (Preistoria Alpina, Monograph Series).
- PERESANI M., SILVESTRINI M. (2007) – Lo stato delle ricerche sull’Epigravettiano recente delle Marche. Ambiente, territorio, sistema insediativo, in F. Martini dir., *L’Italia tra 15 000 e 10 000 anni fa cosmopolitismo e regionalità nel tardoglaciale: atti della tavola rotonda (Firenze, 18 novembre 2005)*, Milenni, 5, Firenze, éd. Edifir, Museo fiorentino di preistoria “Paolo Graziosi”, p. 129-134.
- PERESANI M., SILVESTRINI M., GARDIN S. (2005b) – Baracche, un site épigravettien récent dans la Dorsale de Cingoli, Marches, in *Askategi miscellanea in memoria di Georges Laplace*, Rivista di Scienze Preistoriche, Supplément 1, p. 201-211.
- PERLÈS C. (1977) – Note préliminaire sur un type d’outil particulier du site d’Orville (Indre), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 72, 5, p. 141-144.
- PERLÈS C. (1980) – Économie de la matière première et économie de débitage : deux exemples grecs., in J. Tixier dir., *Préhistoire et technologie lithique, 11 et 13 mai 1979*, Publication de l’URA 28, cahier 1, éd. éditions du CNRS, p. 37-41.
- PERLÈS C. (1982) – Les outils d’Orville : des nucléus à lamelles, in D. Cahen dir., *Tailler ! Pour quoi faire : Préhistoire et technologie lithique II*, Studia Praehistorica Belgica, 2, p. 129-148.
- PERLÈS C. (1987) – *Les industries lithiques taillées de Franchthi. Tome I : Présentation générale et industries paléolithiques*, Bloomington / Indianapolis, éd. Indiana University Press.
- PERLÈS C. (1990) – L’outillage de pierre taillée néolithique en Grèce : approvisionnement et exploitation des matières premières, *Bulletin de correspondance hellénique*, 114, 1, p. 1-42.
- PERLÈS C. (1991) – Économie des matières premières et économie de débitage : deux conceptions opposées ?, in *25 ans d’études technologiques en préhistoire - Bilan et perspectives. Actes des XIe rencontres internationales d’archéologie et d’histoire d’Antibes, 18-20 octobre 1990*, Rencontres internationales d’archéologie et d’histoire d’Antibes, 11, Juan-les-Pins, éd. APDCA, p. 35-45.
- PERLÈS C. (1993) – Ecological determinism, group strategies and individual decisions in the conception of prehistoric stone assemblages, in A. Berthelet et J. Chavaillon dir., *The use of tools by human hand non human primate*, Oxford, éd. Fyssen fondation Symposium : Clarandon Press, p. 267-280.
- PERLÈS C. (2007) – Échange et technologie : l’exemple du Néolithique, in J. Evin dir., *Congrès du centenaire : Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire. Actes du XXVIe congrès de la SPF, Avignon, 20-25 septembre 2004. Volume III : «... Aux idées d’aujourd’hui»*, Paris, éd. SPF, p. 53-62.

- PERROT J., SONNEVILLE-BORDES D. de (1956) – Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outillage lithique (suite et fin) : V. Outillage à bord abattu - VI. Pièces tronquées - VII. Lames retouchées - VIII. Pièces variées - IX. Outillage lamellaire - Pointe azilienne., *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 53, 9, p. 547-559.
- PÉTILLON J.-M. (2012) – From flakes to grooves: A technical shift in antlerworking during the last glacial maximum in southwest France, *Journal of Human Evolution*, 62, p. 435-465.
- PÉTILLON J.-M., DIAS-MEIRINHO M.-H., CATTELAÏN P., HONEGGER M., NORMAND C., VALDEYRON N. (2008) – Éclairages actuels sur quelques armatures de projectiles paléo-, méso- et néolithiques, in J.-M. Pétillon, M.-H. Dias-Meirinho, P. Cattelain, M. Honegger, C. Normand et N. Valdeyron dir., *Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique (actes du colloque C83, XV^e congrès de l'UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006)*, p@lethnologie, 1, p. 1-6.
- PEYRONY D. (1934) – La Ferrassie, in *Préhistoire*, p. 1-92.
- PEYRONY D. (1937) – Le Périgordien et l'Aurignacien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 33, 11, p. 616-619.
- PEYRONY D. (1964) – Une mise au point au sujet de l'Aurignacien et du Périgordien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 43, 7, p. 232-237.
- PEYRONY D., PEYRONY E. (1938) – *Laugerie-Haute* (Archives de l'IPH 19).
- PHILIBERT S. (1996) – Analyse techno-fonctionnelle de l'industrie lithique du site épigravettien de Saint-Antoine, locus 2, in J. Gagnepain, J.-P. Bracco et P. Bidart dir., *Saint-Antoine à Vitrolles (Hautes-Alpes) un site de plein air du Paléolithique supérieur final, Document final de synthèse de fouilles de sauvetage*, Aix-en-Provence, Ministère de la Culture, SRA, AFAN, inédit, p. 208-233.
- PIBOULE M. (2010) – Du quartz au silex, l'hydrothermalisme source de matériaux siliceux : exemple des jaspéroïdes de l'Hettangien du Berry, in P. Fernandes dir., *P.C.R Réseau de lithothèques en Rhône-Alpes - Rapport 2010*, Lans le Saunier, SRA Rhône-Alpes, inédit, p. 40-53.
- PIETTE E. (1889) – *Les subdivisions de l'époque magdalénienne et de l'époque néolithique*, Angers, éd. Imprimeries A. Burdin.
- PIETTE E. (1890) – L'époque de transition entre l'âge du renne et l'époque de la pierre polie, *L'anthropologie*, 1, p. 250-251.
- PIGEOT N. (1987) – *Magdaléniens d'Étiolles. Économie de débitage et organisation sociale (L'unité d'habitation U5)*, Paris, éd. édition du CNRS (Gallia préhistoire supplément 25).
- PIGEOT N. dir. (2004) – *Les derniers magdaléniens d'Étiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*, coll. « Gallia préhistoire », 37, Paris, éd. CNRS éditions, 51 p.
- PIGEOT N., PHILIPPE M., LE LICON G., MORGENSTERN M. (1991) – Système techniques et essai de technologie culturelle à Étiolles : nouvelles perspectives, in 25 ans d'études technologiques en préhistoire - Bilan et perspectives. Actes des XI^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 18-20 octobre 1990, Juan-les-Pins, éd. APDCA, p. 169- 185.
- PIGEOT N., VALENTIN B. (2009) – Les chronologies de la Préhistoire dans le Bassin Parisien au Tardiglaciaire - acquis récents, question et bilan, in F. Widemann et Y. Taborin dir., *Chronologies géophysiques et archéologiques du Paléolithique supérieur: comptes rendus du Colloque international de Ravello (3-8 mai 1994)*, Bari, éd. Edipuglia, p. 327-344.
- PISTAT, VASSY (1920) – Découverte d'une station préhistorique dans l'Estérel in *Congrès de Strasbourg de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences le mercredi 28 juillet 1920. Compte rendu de la 44^{ème} session*, Strasbourg, éd. AFAS et Masson et Cie, p. 532-533.

- PLISSON H. (2006) – Un burin ne sert pas à buriner mais en burinant... in M. De Araujo Igreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens dir., *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions*, ArchéoLogique, 2, Luxembourg, éd. Musée National d'Histoire et d'Art du Luxembourg, p. 23-33.
- PLISSON H., GENESTE J.-M. (1990) – Analyse technologique des pointes à cran solutréennes du Placard (Charente), du Fourneau du Diable, du Pech de la Boissiere et de Combe-Saunière (Dordogne), *Paléo*, 1, p. 65-106.
- PORRAZ G. (2005) – *En marge du milieu alpin - dynamique de formation des ensembles lithiques et modes d'occupation des territoires au paléolithique moyen*, université de Provence, doctorat, 345 p.
- PORRAZ G. (2006) – Dans l'ombre des plus grands : les sites moustériens de l'abri Pié Lombard (Alpes-Maritimes, France) et de la grotte du Broion (Vénétie, Italie). Présentation de leurs industries lithiques, in J. Evin dir., *26^e Congrès préhistorique de France, Avignon 21-25 septembre 2004*, éd. SPF, Ministère de la culture et de la communication, p. 237-247.
- PORRAZ G. (2008) – Middle palaeolithic mobile toolkits in short-term human occupations. Pié Lombard rockshelter (Provence, France) and Broion cave (Venetia, Italy): two case studies, *Eurasian Prehistory*, 6, 1-2, p. 33-56.
- PORRAZ G. (2010) – Regards croisés sur l'étude du transport des matériaux au Paléolithique moyen: la diffusion des jaspes de Ligurie orientale (Italie) et l'approvisionnement en matières premières lithiques à l'abri Pié Lombard (France), in N.J. Conard et A. Delagnes dir., *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone age*, volume III, Tübingen, éd. Kerns Verlag, p. 283-307.
- PORRAZ G., NEGRINO F. (2008) – Espaces économiques et approvisionnement minéral au Paléolithique moyen dans l'aire liguro-provençale, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, supplément 1, p. 29-39.
- PORRAZ G., SIMON P., PASQUINI A. (2010a) – Identité technique et comportements économiques des groupes proto-aurignaciens à la Grotte de l'Observatoire (Principauté de Monaco), *Gallia préhistoire*, 52, p. 23-59.
- PORRAZ G., SIMON P., TOMASSO A. (2009) – *Bilan documentaire sur les formations à silex du Kimméridgien-Portlandien de Provence orientale (Var et Alpes-Maritimes)*, Valbonne, CEPAM, CNRS, inédit, 19 p.
- PORRAZ G., SIMON P., TOMASSO A. (2010b) – Bilan documentaire sur les formations à silex du Valanginien-Hauterivien de Provence orientale in D. Binder dir., *Matière premières, productions et usages du Paléolithique à l'âge du Bronze ancien. PCR ETICALP. Rapport 2010*, Nice, SRA PACA, inédit.
- PORRAZ G., SIMON P., TOMASSO A. (2011) – Bilan documentaire sur les formations détritiques à silex en position secondaire de Provence orientale et de Ligurie occidentale, in D. Binder dir., *PCR ETICALP rapport 2011*, Nice, SRA PACA, inédit.
- PORRAZ G., TOMASSO A., PURDUE L. (2014) – Les Prés de Laure, un premier site Paléolithique supérieur sur les terrasses de la moyenne vallée du Jabron (Var, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 111, 1, p. 135-138.
- PORTHAULT B. (1978) – *Le Crétacé supérieur de la «Fosse vocontienne» et des régions limitrophes (France, Sud-Est)*. Micropaléontologie, Stratigraphie, Paléogéographie, université Lyon 1, doctorat, 342 p.
- PRADEL L. (1961) – Sur le synchronisme du Périgordien et de l'Aurignacien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 58, 8-10, p. 621-627.
- PRIMAULT J. (2003) – *Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique*, université de Paris X - Nanterre, doctorat, Nanterre, 362 p.

- RADMILLI A.-M. (1954-1955) – Una nuova facies del paleolitico superiore italiano presente in Abruzzo, *Bulletino della Societa Paleontologica Italiana*, 64, p. 70-84.
- RADMILLI A.-M. (1960) – Appunti di preistoria marsicana: gli scavi nella Grotta La Punta - Territorio del Fucino. Nota preliminare, *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, 66, 2, p. 422-432.
- RAPP G.R. (2009) – *Archaeomineralogy*, Berlin Heidelberg, éd. Springer (Natural science in Archaeology), 493 p.
- RAT P., PASCAL A. (1982) – Les plates-formes carbonatées à Rudistes (dites urgoniennes) du Crétacé inférieur et leur environnement, *Cretaceous Research*, 3, 1-2, p. 155-166.
- REIMER P.J., BARD E., BAYLISS A., WARREN BECK J., BLACKWELL P.G., BRONK RAMSEY C., BUCK C.E., CHENG H., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERSON T.P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HATTÉ C., HEATON T.J., HOFFMANN D.L., HOGG A.G., HUGHEN K.A., KAISER K.F., KROMER B., MANNING S.W., NIU M., REIMER R.W., RICHARDS D.A., SCOTT E.M., SOUTHON J.R., STAFF R.A., TURNEY C.S.M., VAN DER PLICHT J. (2014) – IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP, *radiocarbon*, 55, 4, IntCal13 special issue, p. 1869-1887.
- RELLINI I., FIRPO M., MARTINO G., RIEL-SALVATORE J., MAGGI R. (2013) – Climate and environmental changes recognized by micromorphology in Paleolithic deposits at Arene Candide (Liguria, Italy), *Quaternary International*, 315, p. 42-55.
- RENARD C. (2010) – *Les premières expressions du Solutréen dans le Sud-Ouest français*, éd. Hedges (BAR international series 2070), 315 p.
- RENAULT-MISKOVSKY J. (1969) – B. Application à l'étude de trois sédiments du quaternaire final, de l'abri Cornille (Istres-Bouches-Du-Rhône), *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, 6, 4, p. 279-284.
- RENAULT-MISKOVSKY J., SATTA S. (1985) – Le paléoenvironnement et la paléoclimatologie des Pouilles (sud de l'Italie) : étude pollinique préliminaire des niveaux épigravettiens de la Grotte Paglicci, *Bulletin de l'association française pour l'étude du quaternaire*, 24, 4, p. 219-227.
- RENAULT S. (1998) – Économie de la matière première. L'exemple de la production, au Néolithique final en Provence, des grandes lames en silex zoné oligocène du bassin de Forcalquier (Alpes-de-Haute-Provence), in D. Binder et A. D'Anna dir., *Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Deuxième session, Arles, 1996*, Antibes, éd. APDCA, p. 145-161.
- RENFREW C. (1984) – Trade as action at distance, in C. Renfrew dir., *Approaches to social archaeology*, Cambridge, éd. Harvard University Press, p. 86-134.
- RICHE C., FÉBLOT-AUGUSTIN J. (2002) – La caractérisation pétrographique des silex : application de la méthode à deux contextes géologiques et géographiques particuliers (sud Vercors et Bugey), in M. Bailly, R. Furestier et T. Perrin dir., *Les industries lithiques taillées holocènes du Bassin Rhodanien : problèmes et actualités. Actes de la tables ronde de Lyon, 8-9 décembre 2000*, Préhistoire, 9, éd. Monique Mergoïl.
- RIGAUD J.-P. (1982) – *Le Paléolithique en Périgord : les données du Sud-Ouest sarladais et leurs implications*, université de Bordeaux I, doctorat, 494 p.
- RIGAUD J.-P. dir. (1989) – *Le Magdalénien en Europe : «la structuration du magdalénien» : actes du colloque de Mayence 1987*, coll. « ERAUL », 38, Liège, éd. Service de préhistoire, Université de Liège, 450 p.

- RILLARDON L., BRACCO J.-P. (2010) – Réflexion sur le potentiel de conservation des os brûlés à partir du matériel de Saint-Antoine (Vitrolles, Hautes-Alpes), in I. Théry-Parisot, L. Chabal et S. Costamagno dir., *Taphonomie des résidus organiques brûlés et des structures de combustion en milieu archéologique. Actes de la table ronde, Valbonne 27-29 mai 2008*, P@lethnologie, 2, p. 203-214.
- RIO M. (1982) – *Les accidents siliceux dans le crétacé du bassin Vocontien (Sud-Est de la France). Contribution à l'étude de la silicification des formations calcaires*, (Documents des laboratoires de géologie de Lyon 84), 178 p.
- RIVIÈRE E. (1887) – *Paléoethnologie. De l'antiquité de l'homme dans les Alpes-Maritimes*, éd. J.-B. Baillièrre et fils), 336 p.
- ROMANDINI M., NANNINI N. (2011) – Cacciatori epigravettiani nel Covolo Fortificato di Trene (Colli Berici, Vicenza): sfruttamento dell'Orso Speleo, *Preistoria Alpina*, 45, p. 7-19.
- ROMANDINI M., NANNINI N. (A paraître) – Chasseurs épigravettiens dans le territoire de l'ours des cavernes : le cas du Covolo Fortificato di Trene (Vicenza, Italie), *L'anthropologie*.
- ROMANDINI M., PERESANI M., GURIOLI F., SALA B. (2012) – Marmota marmota, the most common prey species at Grotta del Clusantini : Insights from an unusual case-study in the Italian Alps, *Quaternary International*, 252, p. 184–194.
- RONAT C. (2001) – *Les lamelles à bord abattu de l'abri Martin (Gréolières, Alpes Maritimes) - Analyse typo-technologique*, université de Provence, TER, 88 p.
- ROQUÉ-ROSELL J., TORCHY L., ROUCAU C., LÉA V., COLOMBAN P., REGERT M., BINDER D., PELEGRIN J., SCIAU P. (2011) – Influence of Heat Treatment on the Physical Transformations of Flint Used by Neolithic Societies in the Western Mediterranean, *MRS Proceedings* 1319.
- ROQUE C., GUIBERT P., VARTANIAN E., BETCHTEL F. (2001) – Une expérience de croisement de datations TL/¹⁴C pour la séquence solutréenne de la Laugerie-Haute, Dordogne, in J.-N. Barrandon, P. Guibert et V. Michel dir., *Datation - XXIe rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, éd. APDCA, p. 217-232.
- ROUDIL J.-L. (1987) – Le gisement Néolithique de la Baume d'Oullins le Garn-Gard, in J. Guilaine, J. Courtin, J.-L. Roudil et J.-L. Vernet dir., *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale. Actes du colloque international du CNRS (Montpellier, 26-29 avril 1983)*, éd. éditions du CNRS, p. 523-529.
- ROUSSEL M. (2005) – *L'usage de la percussion à la pierre tendre au Paléolithique moyen : approche expérimentale et reconnaissance des stigmates de taille appliqués au Moustérien de type Quina de « Chez-Pinaud » à Jonzac (Charente-Maritime)*, université Bordeaux I, Master 2, 80 p.
- SACCHI D. (1986) – *Le paléolithique supérieur du languedoc occidental et du Roussillon*, Paris, éd. éditions du CNRS (Supplément à « Gallia Préhistoire » 21), 276 p.
- SALA B. (1983) – Variations climatiques et séquences chronologiques sur la base des variations des associations fauniques à grands mammifères, in A. Palma di Cesnola dir., *Actes du colloque international « La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la méditerranée européenne »*, Siena 3-6 novembre 1983, *Rivista di scienze preistoriche*, 38, p. 161-180.
- SALA B. (2007) – Mammalofaune tardoglaciale dell'Italia continentale, in F. Martini dir., *L'Italia tra 15 000 e 10 000 anni fa cosmopolitismo e regionalità nel tardoglaciale: atti della tavola rotonda (Firenze, 18 novembre 2005)*, Milenni, 5, Firenze, éd. Edifir, Museo fiorentino di preistoria « Paolo Graziosi », p. 21-38.
- SAUSSURE H.-B. de (1786) – *Voyages dans les Alpes précédés d'un Essai sur l'Histoire naturelle des environs de Genève*, éd. Louis Fauche-Borel (Voyages dans les Alpes 3), 186 p.

- SCHLANGER N. (2004) – Suivre les gestes, éclat par éclat - la chaîne opératoire d'André Leroi-Gourhan, in F. Audouze et N. Schlinger dir., *Autour de l'Homme - contexte et actualité d'André Leroi-Gourhan*, Antibes, éd. APDCA, p. 127-147.
- SCHMIDER B. (1971) – *Les industries lithiques du Paléolithique supérieur en Ile-de-France*, Paris, éd. éditions du CNRS (supplément à Gallia préhistoire 7), 218 p.
- SCHMIDT P. (2011) – *Traitement thermique des silicifications sédimentaires, un nouveau modèle des transformations cristallographiques et structurales de la calcédoine induites par la chauffe*, Muséum National d'Histoire Naturelle, doctorat, Paris, 223 p.
- SEGRE A., VIGLIARDI A. (1983) – L'Épigravettien évolué et final en Sicile, in A. Palma di Cesnola dir., *Actes du colloque international «La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la méditerranée européenne»*, Siena 3-6 novembre 1983, Rivista di scienze preistoriche, 38, p. 351-369.
- SÉRONIE VIVIEN M., SÉRONIE VIVIEN M.-R., FOUCHER P. (2006) – L'Économie du silex au paléolithique supérieur dans le bassin d'aquitaine. Le cas des silex à lépidorbitoides des Pyrénées centrales. Caractérisation et implications méthodologiques, *Paléo*, 18, p. 193-216.
- SERRADIMIGNI M. (2009) – Il complesso litico dei livelli più antichi dell'Epigravettiano finale di Grotta Continenza (Trasacco, AQ): supporti/strumenti standardizzati e fratture intenzionali tra le lame e le punte a dorso, *Quaderni di Archeologia d'Abruzzo*, 1, p. 3-8.
- SERRADIMIGNI M. (2011) – Note preliminari sul complesso litico dell'Epigravettiano finale di Grotta Continenza (Trasacco -AQ), in *Il Fucino e le aree limitrofe nell'antichità - Atti del III Convegno di Archeologia in ricordo di Walter Cianciusi Castello Orsini, Avezzano, 13-15 novembre 2009*, Avezzano, p. 521-525.
- SERRADIMIGNI M. (2013) – *L'industria litica dei livelli epigravettiani di Grotta Continenza (Trasacco, AQ): studio, revisione e inquadramento nell'ambito delle coeve industrie dell'Italia adriatica centro-meridionale*, Università degli studenti di Siena, dottorato, 666 p.
- SERRADIMIGNI M., TOZZI C., CANTORO G. (2008) – Il giacimento del Paleolitico Superiore di Catignano C (Pescara), *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 97, p. 57-71.
- SILVESTRINI M., CANCELLIERI E., PERESANI M. (2008) – Madonna dell'Ospedale, un sito epigravettiano antico al margine dell'appennino marchigiano: osservazioni sulla produzione litica, in M. Mussi dir., *Il Tardiglaciale in Italia: lavori in corso*, British Archaeological Reports British Series, 1859, éd. Archaeopress, p. 81-102.
- SILVESTRINI M., FERRARI S., PERESANI M. (2005) – La produzione laminare nella tradizione gravettiana: le officine litiche di Fosso Mergaoni (Valle dell'Esino), in *Atti della XXXVIII Riunione Scientifica IIPP*, p. 93-102.
- SIMON P. (2007) – Aperçu des ressources en matières premières lithiques du Sud-est de la France (Provence et Côte-d'Azur), in *La pierre en milieu alpin, de la Préhistoire au Moyen Âge, exploitation, utilisation et diffusion, actes du XI^e Colloque international sur les Alpes dans l'Antiquité*, Bulletin d'Etudes Préhistoriques et Archéologiques Alpines, 18, Bagnes/Champsec, Suisse.
- SIMONE S. (1986) – Les sépultures de la grotte des enfants, in L. Duport dir., *L'homme préhistorique et la mort : exposition internationale, Château de la Rochefoucauld, Charente*, p. 34-35.
- SIMONET A. (2010) – Les armatures lithiques du Gravettien à burins de Noailles du niveau G de la grotte des Enfants (Balzi Rossi, Ligurie, Italie) : premiers éléments d'enquête, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 50, p. 55-68
- SIMONUCCI C. (2000) – *Caractérisation des silex lacustres oligocènes du bassin d'Apt-Forcalquier*, université de Bourgogne, DESS, 65 p.

- SLIMAK L., BRESSY C., GUENDON J.-L., MONTOYA C., OLLIVIER V., RENAULT S. (2005) – Exploitation paléolithique de silex oligocènes en Haute Provence (France). Caractérisation des matières premières et processus d'acquisition, *C. R. Palevol*, 4, 4, p. 359-367.
- SOMMER R.S., NADACHOWSKI A. (2006) – Glacial refugia of mammals in Europe: evidence from fossil records, *Mammal Review*, 36, p. 251-265.
- SOMMERA R.-S., ZACHOSB F.-E., STREETC M., JÖRISC O., SKOGD A., BENECKEE N. (2008) – Late Quaternary distribution dynamics and phylogeography of the red deer (*Cervus elaphus*) in Europe, *Quaternary Science Reviews*, 27, 7-8, p. 714-733.
- SONNEVILLE-BORDES D. de (1955) – La question du Périgordien II, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 52, 3-4, p. 187-203.
- SONNEVILLE-BORDES D. de (1958) – L'abri Soubeyras en Vaucluse : Magdalénien ou Arénien ?, *L'Anthropologie*, 62, p. 5-6.
- SONNEVILLE-BORDES D. de (1960) – *Le Paléolithique supérieur en Périgord*, Bordeaux, éd. Delmas, 580 p.
- SONNEVILLE-BORDES D. de (1962) – Compte rendu de lecture de l'abri n°1 Chinchon par M. Paccard, *L'anthropologie*, 66, 3-4, p. 344-346.
- SONNEVILLE-BORDES D. de (1966) – Observations au sujet de la communication du Dr Allain du 23/02/67 : le Badegoulien de l'abri Fritsch aux Roches de Pouligny-St-Pierre, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 64, p. 227-229.
- SONNEVILLE-BORDES D. de, PERROT J. (1954) – Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outillage lithique : I Grattoirs - II Outils solutréens, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 327-335.
- SONNEVILLE-BORDES D. de, PERROT J. (1955) – Lexique typologique du Paléolithique supérieur, Outillage lithique, III - Outils composites - Perçoirs, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 76-79.
- SONNEVILLE-BORDES D. de, PERROT J. (1956) – Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outillage lithique - IV Burins, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 408-412.
- SORIANO S. (1998) – Les microgravettes du Périgordien de Rabier à Lanquais (Dordogne) : analyse technologique fonctionnelle, *Gallia préhistoire*, p. 75-94.
- STARNINI E. (1999) – Industria litica scheggiata, in S. Tinè dir., *Neolitico nelle caverne delle Arène Candide (scavi 1972-1977)*, Bordighera, p. 219-236.
- STARNINI E., VOYTEK B. (1997a) – The neolithic chipped stone artefacts from the Bernabò Brea-Cardini excavations in R. Maggi dir., *Arène Candide : a functional and environmental assessment of the holocene sequence*, Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Italiana, 5, Roma, p. 349-426.
- STARNINI E., VOYTEK B. (1997b) – The Neolithic chipped stone artefacts from the Bernabò Brea - Cardini excavations, in R. Maggi dir., *Arène Candide : a functional and environmental assessment of the Holocene sequence*, Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana, 5, Roma éd. Il Calamo, p. 349-426.
- STECCHI H., BOTTET B. (1950) – La Baume-Périgaud, com. de Tourette-Levens (A.-M.), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 47, 1-2, p. 89-93.
- STEVENSON M.G. (1985) – The formation of artifact assemblages at Workshop/Habitation sites: models from peace point in northern Alberta, *American Antiquity*, 50, 1, p. 63-81.
- STINER M.C. (1999) – Palaeolithic mollusc exploitation at Riparo Mochi (Balzi Rossi, Italy): food and ornaments from the Aurignacian through Epigravettian, *Antiquity*, 73, 282, p. 735-754.

- STINER M.C. (2003) – “Standardization” in Upper Paleolithic Ornaments at the Coastal Sites of Riparo Mochi and Üçagizli Cave, in J. Zilhão et F. d’Errico dir., *The Chronology of the Aurignacian and of the Transitional Technocomplexes: Dating, Stratigraphies, Cultural Implications*, *Trabalhos de Arqueologia*, 33, Lisbon, éd. Instituto Português de Arqueologia, p. 49-59.
- STOUVENOT C. (1996) – Origine des matières premières minérales, in J. Gagnepain, J.-P. Bracco et P. Bidart dir., *Saint-Antoine à Vitrolles (Hautes-Alpes) un site de plein air du Paléolithique supérieur final, Document final de synthèse de fouilles de sauvetage*, Aix en Provence, SRA PACA, AFAN, Escota, inédit, p. 124-137.
- STRAUS L.R. (1991) – The original arms race : Ibenan perspectives on the Solutrean phenomenon, in J.K. Kozłowski dir., *Feuilles de pierre. Les industries à pointes foliacées du Paléolithique supérieur européen. Actes du Colloque de Cracovie 1989*, ERAUL, 42, éd. université de Liège, p. 425-447.
- SURMELY F., BARRIER P., BRACCO J.-P., CHARLY N., LIABEUF R. (1998) – Caractérisation des silex par l’analyse des microfaciès et application au peuplement préhistorique de l’Auvergne (France), *Comptes Rendus de l’Académie des Sciences - Series IIA - Earth and Planetary Science*, 326, 8, p. 595-601.
- TAGLIACOZZO A., FIORE I. (2000) – La chasse au bouquetin au Paléolithique supérieur en zone alpine, *Ibex. Journal of Mountain Ecology / Anthropozoologica*, 5, 31 «Sixième colloque international de l’association L’homme et l’animal, société de recherches interdisciplinaire, Turin, 16-18 septembre 1998», p. 69-76.
- TARANTINI M. (2005) – Georges Laplace in Italia tra tipologismo e antitipologismo. Appunti per una riflessione storica, in F. Martini dir., *Askategi miscellanea in memoria di Georges Laplace*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, supplément 1, Firenze, p. 31-40.
- TESTART A. (1985) – *Le communisme primitif. I - Économie et idéologie*, Paris, éd. éditions de la Maison des Sciences de l’Homme, 549 p.
- TESTART A. (2005) – *Éléments de classification des sociétés*, Paris, éd. Errance, 156 p.
- TESTART A. (2007) – *Critique du don : étude sur la circulation non marchande*, Paris, éd. Syllepse, 268 p.
- TESTART A. (2012) – *Avant l’Histoire. L’évolution des sociétés de Lascaux à Carnac*, Paris, éd. Gallimard (Bibliothèque des Sciences Humaines), 549 p.
- TEXIER J.-P. (1997) – Les dépôts du site magdalénien de Gandil à Bruniquel (Tarn-et-Garonne) : dynamique sédimentaire, signification paléoenvironnementale, lithostratigraphie et implications archéologiques, *Paléo*, p. 263-277.
- TEXIER P.-J. (1972) – *Industries du Paléolithique inférieur et moyen du Var et des Alpes-Maritimes dans leur cadre géologique*, université Paris VI, doctorat, 119 p.
- TEXIER P.-J. (1974) – L’industrie moustérienne de l’abri Pié Lombard (Tourrettes-sur-Loup, Alpes-Maritimes), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 71, p. 429-448.
- TEXIER P.-J., BRUGAL J.-P., DECLAUX E., LEMORINI C., LOPEZ SAER J.A., THERY I., WILSON L. (2003) – La Combette (Bonnieux, Vaucluse, France): a Mousterian sequence in the Luberon mountain chain, between the plains of the Durance and the Calavon rivers, *Preistoria Alpina*, 39, p. 77-90.
- TEXIER P.-J., BRUGAL J.-P., LEMORINI C., WILSON L. (1998) – Fonction d’un site du Paléolithique moyen en marge d’un territoire : l’abri de la Combette (Bonnieux, Vaucluse), in J.-P. Brugal, L. Meignen et M. Patou-Mathis dir., *Economie Préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique*, Sophia Antipolis, éd. APDCA, p. 325-349.

- TEXIER P.-J., RENAULT-MISKOVSKY J., DESCLAUX E., LUMLEY M.-A.D., PORRAZ G., TOMASSO A. (2011) – L’abri Pié Lombard à Tournettes-sur-Loup (Alpes-Maritimes) : anciennes fouilles (1971-1985), nouvelles données, *Bulletin du Musée d’Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 51, p. 19-49.
- TEXIER P.-J., THÉRY-PARISOT I. (2006) – La collecte du bois de feu dans le site moustérien de la Combette (Bonnieux, Vaucluse, France) : implications paléo-économiques et paléo-écologiques. Approche morphométrique des charbons de bois, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 3, p. 453-463.
- TEYSSANDIER N. (2000) – Un gisement belloisien sur les bords de la Seine: le Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97, 2, p. 211-228.
- THÉVENIN A. (1968) – L’abri de Rochedane à Villars-sous-Dampjoux, près de Pont-de-Roide (Doubs), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 9, p. 235-236.
- THÉVENIN A. (1981) – *Rochedane. L’Azilien, L’Épipaléolithique de l’Est de la France et les civilisation épipaléolithique de l’Europe occidentale*, université de Strasbourg, doctorat, 828 p.
- THÉVENIN A. (1982) – *Rochedane. L’Épipaléolithique de l’Est de la France et les civilisation épipaléolithiques de l’Europe occidentale*, 2 vol., Strasbourg (Mémoire de la faculté des Sciences sociales et d’Ethnologie).
- THÉVENIN A. (1997) – L’Azilien et les cultures à pointes à dos courbe : esquisse géographique et chronologique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 393-411.
- THÉVENIN A. (2005) – L’espace culturel méditerranéen : ses expansions de la fin du Tardiglaciaire au début du Postglaciaire, in J. Jaubert et M. Barbaza dir., *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la préhistoire - Terre et hommes du sud. Actes du 126e congrès des sociétés historiques et scientifiques, Toulouse 2001*, Paris, éd. CTHS, p. 429-451.
- THÉVENIN A., CAMPY M., GEISSERT F., HEIM J., HOFFERT M., MARQUET J.-C., MOURER-CHAUVIRÉ C., POULAIN-JOSIEN T., SAINTY J., SCHAAF O., SCHWEINGRUBER F.H., VELASQUEZ C., VOGT H. (1979) – Fondement chronostratigraphiques des niveaux à industrie épipaléolithique de l’abri Rochedane à Villars-sous-Dampjoux et de l’abri du Mannlefelden I à Oberlarg (Haut-Rhin), in D. de Sonneville-Bordes dir., *La fin des temps glaciaires en Europe, chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final. Actes du colloque de Talence (24-28 mai 1977)*, colloque internationaux du CNRS, 271, éd. éditions du CNRS, p. 215-230.
- THÉVENIN A., SAINTY J. (1980) – Un gisement préhistorique exceptionnel du Jura alsacien: l’abri du Mannlefelden I à Oberlarg (Haut-Rhin), *Annuaire de la société d’histoire sundgawuienne*, p. 21-23.
- TINE S. (1999) – *Il Neolitico nella Caverna delle Arene Candide*, Bordighera, éd. Istituto internazionale di studi liguri (Monografie Preistoriche ed Archeologiche dell’Istituto Internazionale di Studi Liguri).
- TIXIER J. (1963) – *Typologie de l’Épipaléolithique du Maghreb*, Paris, éd. Arts et Metiers Graphiques (Mémoires du centre de recherche anthropologique, préhistorique et ethnographique d’Alger II), 209 p.
- TIXIER J. (1967) – Procédés d’analyse et questions de terminologie dans l’étude des ensembles industriels du Paléolithique récent et de l’Épipaléolithique en Afrique du Nord-Ouest, in W.W. Bishop et J.D. Clark dir., *Background to evolution in Africa : proceedings of a Symposium held at Burg Wartenstein, Austria, July-August 1965*. Chicago, Chicago and London éd. The University of Chicago Press, p. 771-820.
- TIXIER J. (1978) – *Méthode pour l’étude des outillages lithiques. Notice sur les travaux scientifiques de J.Tixier*, université Paris X - Nanterre, doctorat d’état.

- TIXIER J. dir. (1979) – *Préhistoire et technologie lithique*, coll. « Publications de l'URA 28, cahier 1 », éd. éditions du CNRS.
- TIXIER J. (2012) – *A Method for the study of stone tools / Méthode pour l'étude des outillages lithiques*, Luxembourg, éd. MNHA / CNRA (Archéo-Logiques, 4 / Publications du Musée national d'histoire et d'Art, 20).
- TIXIER J., INIZAN M.L. (1981) – Ksar'Aqil. Stratigraphie et ensembles lithiques dans le Paléolithique supérieur, in *Préhistoire du Levant*, Colloques Internationaux du CNRS, 598, Lyon, p. 353-367.
- TIXIER J., ROCHE H., INIZAN M.L., DAUVOIS M. (1980) – *Terminologie et technologie*, Antibes, éd. CERP (Préhistoire de la pierre taillée 1), 120 p.
- TIXIER J., TURQ A. (1999) – Kombewa et alii, *Paléo*, 11, p. 135-143.
- TOMASSO A. (soumis) – Pérennité et évolution des territoires d'approvisionnement au Paléolithique supérieur : l'exemple de l'Épigravettien de la grotte des Enfants (Ventimiglia, Italie), in M. Otte dir., *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique, actes du colloque de Liège - mai 2012*, ERAUL, Liège éd. université de Liège.
- TOMASSO A., DINI M. (2011) – Rapport de prospections. Les ressources siliceuses de Toscane Septentrionale, in D. Binder dir., *Matière premières, productions et usages du Paléolithique à l'âge du Bronze ancien. PCR ETICALP. Rapport 2011*, Nice, SRA PACA, inédit.
- TOMASSO A., MARTINO G. (2010) - Rapport de prospections. Les ressources siliceuses de Ligurie, in D. Binder dir., *Matière premières, productions et usages du Paléolithique à l'âge du Bronze ancien. PCR ETICALP. Rapport 2010*, Nice, SRA PACA, inédit.
- TOMASSO A., MILLOT J., BINDER D., LÉA V. (en cours) – Characterisation of the Barremobedoulain's cherts from south-east France: an overview.
- TOMASSO A., NAUDINOT N., BINDER D., GRIMALDI S. (2014) – Unité et diversité dans l'Épigravettien récent de l'arc liguro-provençal, in M. Langlais, N. Naudinot et M. Peresani dir., *Les groupes culturels de la transition Pléistocène-Holocène entre Atlantique et Adriatique. Actes De La Séance De La Société Préhistorique Française, Bordeaux 24-25 Mai 2012*, Séances de la Société Préhistorique Française, 3, Paris, éd. Société Préhistorique Française, p. 155-185.
- TORRENCE R. (1986) – *Production and Exchange of Stone Tools. Prehistoric Obsidian in the Aegean*, Cambridge, éd. Cambridge University Press (New Studies in Archaeology), 272 p.
- TORTI-ZANNOLI C. (1983) – Quelques données sur les sources et l'utilisation des matières premières dans le Massif Central, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80, 8, p. 226-227.
- TORTI C. (1980) – *Recherches sur l'implantation humaine en Limagne au Paleolithique moyen et supérieur*, université de Bordeaux 1, doctorat, 270 p.
- TOZZI C. (1984) – Isola Santa, *Archivio di Tipologia Analitica*, 14, p. 17-70.
- TOZZI C., DINI D. (2005) – L'Épigravettien final de la vallée du Serchio (Lucca) : les matières premières, les méthodes de débitage et les techniques, in J.-P. Bracco et C. Montoya dir., *D'un monde à l'autre - Les systèmes lithiques pendant le tardiglaciaire autour de la méditerranée nord-occidentales - Actes de la table ronde internationale Aix en Provence 6-8 Juin 2001*, Mémoire de la Société préhistorique française, 40, éd. SPF, p. 139-144
- TOZZI C., DINI D. (2007) – L'Épigravettiano finale nell'alto versante tirrenico : casi studio dell'area Toscana, in F. Martini dir., *L'Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa. Cosmopolitismo regionalità nel Tardoglaciale*, Millenni, 5, Firenze, éd. Edifir, p. 95-129.
- TOZZI C., SAMMARTINO F. (1994) – Le industrie dell'Épigravettiano finale del podere Greppi Cupi di Donoratico (Livorno), in Stoduti P. dir., *a cura di, Miscellanea archeologica in onore di A.-M. Radmilli*, Pisa, p. 235-272.

- TREVISAN L., DALLAN L., FEDERICI P.-R., GIGLIA G., NARDI R., RAGGI G. (1971) – *Note illustrative della carta geologica alla scala 1:100000 - Foglio 96, Massa*, Napoli, éd. Servizio geologico d'Italia ; Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato ; Direzione generale delle Miniere).
- TURQ A. (1992) – L'approvisionnement en matières premières lithiques du Magdalénien du Quercy et du Haut-Agenais: étude préliminaire, in J.-C. Moissat, L. Deltrain et A. Turq dir., *Le peuplement magdalénien : paléogéographie physique et humaine (Actes du Colloque de Chancelade)*, Paris, éd. CTHS, p. 301-308.
- UCELLI GNESUTTA P., BOSCHIAN G., CANTORO G., CASTIGLIONI E., DINI M., MASPERO A., PANNOCCHIA C.P., ROTTOLI M. (2006) – I livelli epigravettiani della grotta delle settecannelle (Viterbo), *Rivista di Scienze Preistoriche*, 56, p. 127-183.
- VALDEYRON N. (2008) – Sauveterrien et Sauveterriano : unité ou diversité du premier mésolithique en France méridionale et en Italie du nord, *Pallas*, 76, p. 247-259.
- VALDEYRON N., BRUNO B.-Z., BRIAND T. (2008) – Évolution des armatures de pierre et dynamique culturelles durant le Mésolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Haut-Quercy, in J.-M. Pétilion, M.-H. Dias-Meirinho, P. Cattelain, M. Honegger, C. Normand et N. Valdeyron dir., *Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique (actes du colloque C83, XV^e congrès de l'UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006)*, p@lethnologie, 1, p. 278-291.
- VALENSI L. (1955) – Étude micropaléontologique des silex du magdalénien de Saint-Amand (Cher), *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 584-596.
- VALENTIN B. (1995) – *Les groupes humains et leurs traditions au tardiglaciaire dans le bassin parisien - Apports de la technologie lithique comparée*, université Paris 1 - Panthéon Sorbonne, doctorat, 474 p.
- VALENTIN B. (2000) – L'usage des percuteurs en pierre tendre pour le débitage des lames. Circonstance de quelques innovations au cours du Tardiglaciaire dans le bassin parisien, in Pion (dir.) dir., *Le paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement - actes de la Table Ronde de Chambéry, 12-13 Mars 1999*, éd. SPF, p. 252-260.
- VALENTIN B. (2007) – *De l'Oise à la Vienne, en passant par le Jourdain. Jalons pour une Paléohistoire des derniers chasseurs*, Paris 1 - Panthéon Sorbonne, habilitation à diriger des recherches, 287 p.
- VALENTIN B. (2008) – *Jalons pour une paléohistoire des derniers chasseurs (XIV^e-VI^e millénaire avant J.-C.)*, Paris, éd. Publications de la Sorbonne, 325 p.
- VAN NOTEN F.L., COHEN D., KEELEY L.H., MOYERSONS J.J. (1978) – *Les chasseurs de Meers*, Bruges, éd. De Tempel (Dissertationes archaeologicae Gandense 18).
- VAUFREY R. (1928) – *Le Paléolithique italien* (Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine 3), 192 p.
- VERCELLOTTI G., ALCIATI G., RICHARDS M.P., FORMICOLA V. (2008) – The Late Upper Paleolithic skeleton Villabruna 1 (Italy): a source of data on biology and behavior of a 14.000 year-old hunter, *Journal of Anthropological Sciences*, 86, p. 143-163.
- VERMEERSCH P.M., PAULISSEN E., PEER P.V. (1990) – Palaeolithic Chert Exploitation in the Limestone Stretch of the Egyptian Nile Valley, *The African Archaeological Review*, 8, p. 77-102.
- VERNEAU R. (1902) – Les fouilles du prince de Monaco aux Baoussé-Roussé, *L'anthropologie*, 13, 5, p. 561-565.

- VERNET J.-L. (1974) – Précisions sur l'évolution de la végétation depuis la Tardiglaciaire dans la région méditerranéenne, d'après les charbons de bois de l'Arma di Nasino (Savoie, Italie), *Bulletin de l'association française pour l'étude du quaternaire*, 39, p. 65-72.
- VIGNARD E. (1965) – Le Badegoulien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 62, 8, p. 262-263.
- VILLENEUVE L. de (1906) – *Historique et description*, Monaco, éd. Imprimerie de Monaco (Les Grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé) 1), 325 p.
- VILLENEUVE L. de dir. (1906-1919) – *Les Grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé)*, 6 vol., Monaco, éd. Imprimerie de Monaco.
- VOINCHET P., BAHAIN J.-J., BEMILLI C., CHAUSSÉ C., CONNET N., LHOMME V. (2004) – Les sites et les industries lithiques du Paléolithique inférieur, moyen et supérieur de la basse vallée de l'Yonne dans leurs contextes chronostratigraphiques. Bilan de dix ans d'activité archéologique pluridisciplinaire dans le sud-est du Bassin parisien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, 4, p. 701-739.
- WIERER U. (2008) – Which Blanks For Which Tools? Techno-Typological Analyses Of The Sauveterrian Industry At Galgenbuhel (Italy), in T. Aubry, F. Almeida, A.C. Araújo et M. Tiffagom dir., *Space and Time: Which Diachronies, Which Synchronies, Which Scales? / Typology vs. Technology, vol.21, Sections C64 and C65*, BAR International Series, 1831, p. 197-207.
- WIERER U. (2013) – Variability and standardizaion: the early Gravettian lithic complex of Grotta Paglicci, Southern Italy, *Quaternary International*, 288, p. 215-238.
- WIESSNER P. (1982) – Beyond Willow Smoke and Dogs' Tails: A Comment on Binford's Analysis of Hunter-Gatherer Settlement Systems, *American Antiquity*, 47, 1, p. 171-178.
- WIESSNER P. (1983) – Style and social information in Kalahari San projectile points, *American Antiquity*, 48, p. 253-276.
- ZHUOWEI T., KOTSAKIS T. (2008) – Tardiglacial micromammals of Riparo Salvini (Latium, Italy), *Geologica Romana*, 41, p. 125-132.
- ZIGGIOTTI S. (2006) – Studio funzionale delle armature microlitiche dei siti di Piancavallo (Pordenone), *Bolletino Società Naturalisti "Silvia Zenari"*, 30, p. 37-51.
- ZIGGIOTTI S. (2007) – Il contributo dell'analisi funzionale alla ricostruzione del sito tardogravettiano di fosso mergaoni (Ancona). Primi risultati emersi dallo studio du un campione di manufatti, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 57, p. 83-90.
- ZIGGIOTTI S., DALMERI G. (2008) – Strategie di caccia degli ultimi epigravettiani. Lo studio funzionale delle armature litiche di Riparo Cogola, livello 19, *Preistoria Alpina*, 43, p. 13-24.
- ZILHÃO J., AUBRY T., ALMEIDA F. (1999) – Un modèle technologique pour le passage du Gravettien au Solutrén dans le sud-ouest de l'Europe, in D. Sacchi dir., *Les faciès leptolithiques du nord-ouest méditerranéen: milieux naturels et culturels. XXIV^e Congrès Préhistorique de France. Carcassonne, 26-30 Septembre 1994, Carcassonne, Carcassonne*, éd. SPF, p. 165-161 183.

• RIASSUNTO

«1.1 - *L'Épigravettien, historique des recherches et synthèse des données*», pp. 23 e seguenti.

Dal 1913, l'Europa è divisa in due. Un'area occidentale e settentrionale, un'altra mediterranea e orientale. L'abate Breuil (1913) distingueva, infatti, due aree regionali nelle quali la successione delle «culture» preistoriche aveva sviluppi ed esiti differenti. Questa divisione è perdurata fino ad oggi, almeno per ciò che riguarda le fasi più recenti del Paleolitico superiore. Oltre all'esistenza di vere differenze tra le due aree nei vari aspetti della cultura materiale, si è aggiunta a ciò una storia scientifica divergente. L'Italia occupa un posto centrale nello studio della parte mediterranea. In effetti, è in questo contesto regionale che si è originata la definizione dell'Epigravettiano, oggi espanso ad una vasta area che va dal sud-ovest della Francia fino al Caucaso. In Italia, negli anni '60 il lavoro di G. Laplace (1964b) contribuisce ad una prima definizione della scansione del Paleolitico superiore della penisola.

Le sue ricerche si sviluppano in un contesto storico di ridefinizione metodologica. Infatti, in Francia, F. Bordes aveva iniziato una rifondazione della tipologia morfologica, definendo i tipi ed introducendo l'approccio statistico, piuttosto che utilizzare ancora la nozione di fossile-guida. Questo lavoro, all'epoca fondamentale, crea la prima ossatura cronostatigrafica per la Preistoria in Francia e successivamente in Europa occidentale. G. Laplace, da parte sua, critica in maniera più fondamentale l'approccio tipologico-morfologico e sviluppa un proprio metodo innovativo: la Tipologia Analitica. Questo metodo sarà adottato, in maniera entusiastica dalla comunità scientifica italiana ed è a tutto'oggi alla base delle ricostruzioni cronologiche di quest'area. A questo substrato si aggiunge inoltre un'ineguale diffusione della tecnologia litica. Sviluppata sotto l'impulso di A. Leroi-Gourhan (1943, 1945, 1964, 1965) e di J. Tixier (1963, 1967) questa nuova metodologia si è dapprima diffusa in Francia e ha significativamente contribuito a rifondare i modelli cronoculturali. In Italia i primi lavori nei quali è espressamente presa in considerazione la tecnologia litica si datano alla fine degli anni '90 – inizio 2000, mentre la prima sintesi regionale è del 2004 e si deve alla tesi di dottorato di C. Montoya. Questa differenziazione nella qualità dei dati rende difficile la comparazione delle sequenze e per affrontare problematiche di ampio respiro, questa limitazione pone dei seri limiti alla ricerca.

La presente tesi si inserisce in questo contesto e si prefigge lo scopo di ottenere nuovi dati sulla tecnologia delle industrie litiche epigravettiane, di sintetizzare i dati esistenti e di proporre nuovi elementi che permettano di creare un modello crono-culturale aggiornato. L'obiettivo è quindi quello di partecipare all'omogeneizzazione dei dati così da rendere possibile il confronto delle sequenze crono-culturali tra le due aree geografiche alla fine del Paleolitico superiore.

«1.2 - *Pour une approche techno-économique des assemblages lithiques*», pp. 43 e seguenti.

Secondo aspetto di questo lavoro: la questione tecno-economica. Dagli anni '80 lo sviluppo di metodi di determinazione delle materie prime litiche ha offerto una nuova dimensione allo studio delle strutture territoriali (cfr. specialmente: Masson, 1981; Bressy, 2004; Fernandes, 2013). Il sovrapporsi della possibilità di determinare l'origine delle materie prime sfruttate e di studiare le differenti tappe della loro trasformazione ed utilizzazione offre uno scorcio inedito per visualizzare i territori preistorici. Questi ultimi sono

considerati sia da un punto di visto spaziale (vastità, geografia...), sia temporale (sistemi di mobilità). Mentre i metodi di studio hanno conosciuto un importante sviluppo, le difficoltà di interpretazione dei dati restano comunque importanti. Con questa tesi ci si propone di contribuire alla necessaria elaborazione di modelli interpretativi.

«1.3 - L'arc liguro-provençal comme terrain d'étude», pp. 71 e seguenti.

Questa problematica giustifica un atteggiamento diacronico portato sull'intera durata dell'Epigravettiano e la scelta di un'area di studio particolare. Quella selezionata è l'arco liguro-provenzale che offre un contesto particolarmente adatto. Primo, le risorse litiche hanno una ripartizione discreta e, utilizzando una ricca collezione di confronto, è possibile arrivare a definire le aree di approvvigionamento sfruttate con una precisione relativamente buona. Secondo, i siti conosciuti, non studiati a tutt'oggi da un punto di vista tecnologico o del tutto inediti, permettono di associare gli aspetti diacronici (dall'Epigravettiano antico a quello terminale) e spaziali (diversità di contesti ambientali).

La determinazione delle materie prime costituisce la prima tappa del nostro approccio. Una collezione di confronto era disponibile, ma è stato necessario completare il campionamento in Provenza orientale ed estendere l'area indagata alla Liguria, all'Emilia occidentale ed alla Toscana settentrionale. Seconda parte di questo lavoro: la descrizione dei campioni e la proposta di una tipologia dei differenti tipi litici individuati durante il campionamento. L'archivio risultante da questa parte del lavoro è presentato nell'annesso 1 e sintetizzato alle **pagine 72 e seguenti.**

Tra tutti i siti dell'area scelta per la ricerca, ne abbiamo selezionati sette che, per caratteristiche proprie, permettono di sviluppare considerazioni tecno-economiche in chiave diacronica. Questi sono ripartiti tra l'Epigravettiano antico (grotta dei Fanciulli strati 5-4; grotte de la Péguière), recente (grotta dei Fanciulli strato 1; riparo Mochi strato A; Pié Lombard unità I; Monte Frignone US2; Isola Santa strato 5) e terminale (abri Martin). L'impossibilità di determinare con precisione la posizione cronologica dei siti prima di iniziare lo studio, sia per la quasi totale assenza di datazioni, sia per la debolezza del modello crono-culturale, ha lasciato dubbi sulla reale continuità dei dati: manca, infatti, in questo quadro, tutta la prima parte dell'Epigravettiano recente.

«2 - Les industries lithiques épigravettiennes de l'arc liguro-provençal», pp. 99 e seguenti.

Gli studi dei singoli insiemi sono presentati nella parte due in specifici capitoli monografici. Lo studio è stato condotto secondo una metodologia classica: determinazione delle materie prime, studio dei differenti insiemi petrografici, sintesi tecno-economica dei dati.

- «2.1 - La grotte des Enfants (grotta dei Fanciulli)», pp. 101 e seguenti.
- «2.2 - La Grotte de la Péguière», pp. 259 e seguenti.
- «2.3 - Riparo Mochi», pp. 299 e seguenti.
- «2.4 - Pié Lombard», pp. 335 e seguenti.
- «2.5 - Monte Frignone II», pp. 355 e seguenti.
- «2.6 - Isola Santa», pp. 377 e seguenti.
- «2.7 - Abri Martin», pp. 407 e seguenti.

«3 - Synthèse», pp. 445 e seguenti.

La terza parte è dedicata alla discussione ed alla sintesi. Oltre ai nostri risultati, abbiamo anche utilizzato dati tecnologici ottenuti in altri contesti dell'Epigravettiano italiano. I risultati si organizzano secondo tre distinti assi.

«3.1 - *Quels changements, quelles convergences dans les traditions techniques ?*», pp. 447 e seguenti.

Proponiamo nuovi elementi di seriazione cronologica che vanno a completare quelli esistenti. Per l'Epigravettiano antico, distinguiamo tre tappe: EA1, EA2, EA3.

I due più antichi sono anche quelli meno conosciuti; la loro successione cronologica non è totalmente certa. L'ipotesi che si possa anche trattare di due distinti aspetti funzionali della stessa tappa rimane comunque aperta. L'EA1 viene definito da una produzione di lame generalmente massive, prodotte mediante l'utilizzazione di un percussore minerale. Le convessità sono generalmente aperte. La produzione di supporti per la fabbricazione di lame a ritocco laterale e di punte a faccia piana sono obiettivi importanti. Le gravette sono presenti con microgravette di tipo A, confrontabili con quelle del Gravettiano. In generale, la differenziazione con il Gravettiano resta difficile da definire per questa tappa. L'EA2 si distingue invece per l'adozione del percussore organico tenero. Le lame, più esili, sono ottenute su convessità più chiuse. Le punte a faccia piana restano importanti, così come le lame a ritocco laterale. Le gravette sono rare e le microgravette sono di tipo B1.

L'EA3 corrisponde circa all'Epigravettiano a cran del modello di Laplace. Si caratterizza per una produzione di lame e di lamelle su convessità molto aperte, ottenute con l'uso del percussore di pietra tenera. La modalità bidirezionale sequenziale e la morfologia dei nuclei permette la produzione di lame rettilinee, large e piatte. Queste sono utilizzate per la fabbricazione degli strumenti ritoccati e, in particolare, per le punte a cran e le punte a dorso curvo che dominano tra le armature. La produzione lamellare è ancora piuttosto mal definita, ma si modifica, in confronto alle fasi più antiche, per la ricerca di due distinti tipi di lamelle. Le prime, rettilinee, larghe e fini, sono ottenute alla fine di sequenze di scheggiatura di lame o su nuclei comparabili a quelli laminari, mentre le seconde sono ottenute su lame e sono arcuate, strette e piuttosto irregolari.

La questione della transizione tra l'Epigravettiano antico e quello recente rimane tuttora problematica. Questa fase del Dryas antico corrisponde circa all'Epigravettiano evoluto di G. Laplace, mentre storicamente questa tappa controversa era legata all'Epigravettiano finale. Le due sono state fuse poi nell'Epigravettiano recente, i cui limiti sono stati definiti su base climatica. I risultati recenti potrebbero mostrare come queste industrie litiche siano invece più prossime all'EA3 che all'Epigravettiano recente. Si mantengono, infatti, caratteristiche dell'Epigravettiano antico sia nell'economia generale della scheggiatura, sia nelle scelte di approvvigionamento di materie prime. Tra l'ER1 e l'ER2, si nota invece un cambio importante e la proposta che il limite tra Epigravettiano antico e recente si trovi alla fine dell'ER1 sembra, a nostro avviso, un'ipotesi promettente, da esplorare più nel dettaglio.

Per l'Epigravettiano recente i dati sono più ricchi. Le principali tappe sono state definite da C. Montoya. Per l'ER 2, non abbiamo dati nuovi. Lo strato 5 dell'abri Martin si rapporta a questa tappa, ma la serie non permette di offrire informazioni significative da questo punto di vista e le descrizioni di C. Montoya (2004) o di R. Duches e M. Peresani (2010) sono in questo caso più precise.

Per l'ER3 proponiamo invece una sottodivisione basata sull'evoluzione dei metodi di scheggiatura lamino-lamellare. L'ER3a è caratterizzato da una produzione di lame-lamelle secondo un modello di scheggiatura continuo. La percussione alla pietra tenera permette lo sfruttamento di superfici relativamente poco convesse. Gli strumenti ritoccati sono realizzati su lame. E' attestata anche una produzione indipendente di lamelle, realizzata su bordo di lama, attraverso lo sfruttamento di una convessità laterale chiusa per la fabbricazione di lamelle strette e rettilinee che sono utilizzate per le microgravette. Tra le armature sono presenti triangoli, realizzati mediante la fratturazione con microbulino.

Durante l'ER3b, la produzione indipendente di lamelle scompare e un unico schema di produzione permette di ottenere lame/schegge e lamelle. Gli strumenti sono realizzati sia su schegge, sia su lame. Le lamelle sono utilizzate per la fabbricazione delle armature: microgravette di tipo B2 e altre punte a dorso. I triangoli sono assenti, ma durante il Dryas recente i trapezi compaiono.

La sequenza dell'Epigravettiano si conclude con la fase terminale. Questa tappa vede scomparire la produzione laminare a favore di una produzione di schegge più o meno lunghe e di lamelle molto irregolari. Lo schema di produzione è molto semplice e prevede lo sfruttamento di blocchi senza preparazione. Una modalità di produzione lamellare sfrutta invece le facce delle schegge. Le armature si modificano: microgravette e segmenti sono numerosi, mentre i triangoli sono rari. Gli strumenti ritoccati sono realizzati su schegge.

«3.2 - *Systèmes de production et territoires*», pp. 483 e seguenti.

I dati tecno-economici mostrano due situazioni distinte. Per l'Epigravettiano antico, compreso l'ER1, si tratta di una gestione delle materie prime basata sul trasporto e il mantenimento di un kit personale. L'anticipazione dei bisogni in materie prime di ottima qualità determina le strategie di approvvigionamento e non suggerisce l'esistenza di particolari evidenze nell'anticipazione dei compiti da realizzare. Gli schemi di produzione supportano questo modello anche attraverso la produzione di supporti indifferenziati. I territori sfruttati sono relativamente larghi e i siti sembrano poco specializzati.

Durante l'Epigravettiano recente si assiste invece allo sviluppo della specializzazione dei siti. L'approvvigionamento di materie prime cambia, con l'introduzione di blocchi non sfruttati, anche su grandi distanze e la realizzazione, direttamente nel sito, di sequenze di riduzione complete con obiettivi di produzione più precisi. In questo senso si osserva l'anticipazione di particolari bisogni nelle modalità di approvvigionamento in materie prime litiche nei differenti siti.

Queste due distinte strategie di approvvigionamento sembrano indicare cambiamenti importanti nei modelli di mobilità, mentre sembra ancora difficile però proporre delle interpretazioni precise.

«3.3 - *De part et d'autre du Rhône : l'Épigravettien et les entités chronoculturelles contemporaines*», pp. 509 e seguenti.

L'insieme di questi nuovi dati offre la possibilità di istituire dei primi confronti con l'area occidentale e i precedenti confronti sono ridiscussi alla luce delle datazioni e delle distinte tappe individuate. Sono visibili numerose corrispondenze nei processi di evoluzione delle industrie litiche, mentre si individuano differenze nelle morfologie e nella temporalità dei cambiamenti.

Tutti questi risultati aprono nuove prospettive di ricerca che vengono presentate nelle conclusioni: «4 - *Bilan, perspectives*», pp. 525 e seguenti.

- **LISTE DES FIGURES**

| | |
|---|-----|
| fig. 1 : Pièce foliacée de la Grotta di Trene, d'après Leonardi et al., 1958-59. | 27 |
| fig. 2 : Pointes à cran de la Salpêtrière (Escalon De Fonton, 1966, p. 94). | 30 |
| fig. 3 : Pointes aréniennes de la grotte des Enfants, foyer F (Onoratini et Da Silva, 1972, p.47). | 58 |
| fig. 4 : Schéma structural simplifié des Alpes autour de l'arc liguro-provençal. | 71 |
| fig. 5 : Carte synthétique des grands ensembles lithologiques de l'arc liguro-provençal. | 73 |
| fig. 6 : Schéma simplifié de la fosse vocontienne (redessiné d'après Moullade et Tronchetti, 2004). Localisation des différentes familles de silex bédouliens de Provence occidentale. | 74 |
| fig. 7 : Localisation des sources de radiolarites en Ligurie orientale et dans les régions proches. | 78 |
| fig. 8 : Carte de répartition ponctuelle des faciès. | 84 |
| fig. 9 : Régions d'approvisionnement : aperçu général. | 84 |
| fig. 10 : Carte des sites de l'arc liguro-provençal. | 87 |
| fig. 11 : Sites de Provence occidentale. | 88 |
| fig. 12 : Sites de Provence orientale. | 90 |
| fig. 13 : Sites de Ligurie. | 92 |
| fig. 14 : Sites de Toscane. | 96 |
| fig. 15 : Plan et stratigraphie de la grotte des Enfants. | 102 |
| fig. 16 : Distribution granulométrique du matériel lithique des niveaux épigravettiens de la grotte des Enfants. | 106 |
| <i>fig. 17 : [grotte des Enfants couche 5] - Lames retouchées massives.</i> | 110 |
| <i>fig. 18 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des produits entiers rattachés aux débitages laminaires.</i> | 111 |
| fig. 19 : [grotte des Enfants couche 5] - Entames et crêtes. | 112 |
| fig. 20 : [grotte des Enfants couche 5] - Largeurs des produits laminaires. | 113 |
| fig. 21 : [grotte des Enfants couche 5] - Recoupes. | 114 |
| fig. 22 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des lames d'ouverture corticales et des crêtes. | 115 |
| fig. 23 : [grotte des Enfants couche 5] - Entretien des nucléus laminaires. | 116 |
| <i>fig. 24 : [grotte des Enfants couche 5] - Talons de lames d'ouverture, corticales et à crête.</i> | 117 |
| fig. 25 : [grotte des Enfants couche 5] - Lames centrales. | 118 |
| <i>fig. 26 : [grotte des Enfants couche 5] - Talons de lames centrales et de recoupes.</i> | 119 |
| <i>fig. 27 : [grotte des Enfants couche 5] - Lames centrales.</i> | 120 |
| <i>fig. 28 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions comparées des produits uni – et bidirectionnels dans la production laminaire.</i> | 121 |
| fig. 29 : [grotte des Enfants couche 5] - Schémas diacritiques de nucléus laminaires. | 122 |
| <i>fig. 30 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions comparées des produits centraux entiers issus des débitages laminaires et de ceux issus du débitage d'éclats allongés.</i> | 123 |
| fig. 31 : [grotte des Enfants couche 5] - Produits issus du débitage d'éclats allongés. | 124 |

| | |
|---|-----|
| <i>fig. 32 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des produits rattachés aux productions d'éclats allongés.</i> | 125 |
| <i>fig. 33 : [grotte des Enfants couche 5] - Débitage d'éclats allongés, ouverture et nucléus abandonné en début d'exploitation avec remontage d'un éclat cortical.</i> | 126 |
| <i>fig. 34 : [grotte des Enfants couche 5] - Talons d'éclats allongés.</i> | 127 |
| <i>fig. 35 : [grotte des Enfants couche 5] - Nucléus à éclats allongés, schémas diacritiques.</i> | 128 |
| <i>fig. 36 : [grotte des Enfants couche 5] - Produits lamellaires.</i> | 130 |
| <i>fig. 37 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des éléments associés au débitage lamellaire sur tranche.</i> | 131 |
| <i>fig. 38 : [grotte des Enfants couche 5] - Nucléus à lamelles, schémas diacritiques.</i> | 132 |
| <i>fig. 39 : [grotte des Enfants couche 5] - Pointes à face plane.</i> | 134 |
| <i>fig. 40 : [grotte des Enfants couche 5] - Lames retouchées.</i> | 136 |
| <i>fig. 41 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des lames retouchées (pièces entières seules).</i> | 137 |
| <i>fig. 42 : [grotte des Enfants couche 5] - Grattoirs.</i> | 140 |
| <i>fig. 43 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des grattoirs (pièces entières seulement).</i> | 141 |
| <i>fig. 44 : [grotte des Enfants couche 5] - Coches.</i> | 142 |
| <i>fig. 45 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des coches.</i> | 143 |
| <i>fig. 46 : [grotte des Enfants couche 5] - Autres outils retouchés.</i> | 144 |
| <i>fig. 47 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des troncatures.</i> | 145 |
| <i>fig. 48 : [grotte des Enfants couche 5] - Dimensions des armatures.</i> | 146 |
| <i>fig. 49 : [grotte des Enfants couche 5] - Armatures.</i> | 148 |
| <i>fig. 50 : [grotte des Enfants couche 5] - Effectifs par ensembles laminaires.</i> | 165 |
| <i>fig. 51 : [grotte des Enfants couche 4] - Dimensions des produits associés au débitage laminaire.</i> | 170 |
| <i>fig. 52 : [grotte des Enfants couche 4] - Produits d'ouverture.</i> | 172 |
| <i>fig. 53 : Stigmates de percussion sur les talons de lame.</i> | 173 |
| <i>fig. 54 : [grotte des Enfants couche 4] - Lames centrales.</i> | 174 |
| <i>fig. 55 : Dimensions des lames de plein débitage (pièces entières seulement).</i> | 175 |
| <i>fig. 56 : [grotte des Enfants couche 4] - Produits issus de phases d'entretien / réfection des nucléus.</i> | 176 |
| <i>fig. 57 : [grotte des Enfants couche 4] - Schémas diacritiques de nucléus laminaires en fin d'exploitation.</i> | 177 |
| <i>fig. 58 : [grotte des Enfants couche 4] - Produits et nucléus associés au débitage d'éclats allongés.</i> | 178 |
| <i>fig. 59 : Dimensions comparées des lames uni- et bidirectionnelles (produits entiers seulement).</i> | 179 |
| <i>fig. 60 : Dimensions des produits associés au débitage d'éclats allongés (produits entiers).</i> | 179 |
| <i>fig. 61 : [grotte des Enfants couche 4] - Nucléus à lamelles, schémas diacritiques.</i> | 180 |
| <i>fig. 62 : Stigmates de percussion sur des talons d'éclats allongés.</i> | 181 |
| <i>fig. 63 : [grotte des Enfants couche 4] - Grattoirs.</i> | 182 |
| <i>fig. 64 : [grotte des Enfants couche 4] - Dimensions des grattoirs.</i> | 183 |
| <i>fig. 65 : [grotte des Enfants couche 4] - Grattoirs.</i> | 184 |

| | |
|--|-----|
| <i>fig. 66 : [grotte des Enfants couche 4] - Lames retouchées.</i> | 186 |
| <i>fig. 67 : [grotte des Enfants couche 4] - Lames retouchées.</i> | 188 |
| <i>fig. 68 : [grotte des Enfants couche 4] - Lames à encoches.</i> | 190 |
| <i>fig. 69 : [grotte des Enfants couche 4] - Autres outils retouchés.</i> | 192 |
| <i>fig. 70 : [grotte des Enfants couche 4] - Dimensions des burins.</i> | 193 |
| <i>fig. 71 : [grotte des Enfants couche 4] - Fragments à cran et pointe de la Gravette.</i> | 194 |
| <i>fig. 72 : [grotte des Enfants couche 4] - Dimensions des pointes à dos courbe.</i> | 195 |
| <i>fig. 73 : [grotte des Enfants couche 4] - Armatures.</i> | 196 |
| <i>fig. 74 : [grotte des Enfants couche 4] - Dimensions des microgravettes.</i> | 198 |
| <i>fig. 75 : [grotte des Enfants couche 1] - Lames corticales, crêtes et recoupes.</i> | 218 |
| <i>fig. 76 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des produits associés au débitage lamino-lamellaire.</i> | 219 |
| <i>fig. 77 : [grotte des Enfants couche 1] - Schémas diacritiques de nucléus lamino-lamellaires.</i> | 220 |
| <i>fig. 78 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des entames et crêtes du débitage lamino-lamellaire.</i> | 221 |
| <i>fig. 79 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions lames relevant d'une séquence uni- ou bidirectionnelle.</i> | 221 |
| <i>fig. 80 : [grotte des Enfants couche 1] - Lames et lamelles.</i> | 222 |
| <i>fig. 81 : [grotte des Enfants couche 1] - Largeur des produits lamino-lamellaires</i> | 224 |
| <i>fig. 82 : [grotte des Enfants couche 1] - Épaisseur des produits lamino-lamellaires.</i> | 224 |
| <i>fig. 83 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des lamelles issues du débitage lamellaire autonome.</i> | 225 |
| <i>fig. 84 : [grotte des Enfants couche 1] - Schémas diacritiques de nucléus à lamelles.</i> | 226 |
| <i>fig. 85 : [grotte des Enfants couche 1] - Pointes à retouche bilatérale.</i> | 228 |
| <i>fig. 86 : [grotte des Enfants couche 1] - Lames retouchées.</i> | 230 |
| <i>fig. 87 : [grotte des Enfants couche 1] - Grattoirs.</i> | 232 |
| <i>fig. 88 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des grattoirs.</i> | 234 |
| <i>fig. 89 : [grotte des Enfants couche 1] - Épaisseurs des grattoirs.</i> | 234 |
| <i>fig. 90 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimension des coches.</i> | 236 |
| <i>fig. 91 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des burins.</i> | 237 |
| <i>fig. 92 : [grotte des Enfants couche 1] - Autres outils retouchés.</i> | 238 |
| <i>fig. 93 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des troncatures.</i> | 239 |
| <i>fig. 94 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des pièces esquillées.</i> | 239 |
| <i>fig. 95 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimension des microgravettes.</i> | 240 |
| <i>fig. 96 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimension des triangles.</i> | 241 |
| <i>fig. 97 : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des produits lamino-lamellaires associés aux silex locaux.</i> | 246 |
| <i>fig. 98 : [grotte de la Péguière] - Surface fouillée (surface d'arrêt des fouilles).</i> | 260 |
| <i>fig. 99 : [grotte de la Péguière] - Coupe schématique dans l'axe nord-sud.</i> | 262 |
| <i>fig. 100 : [grotte de la Péguière] - Produits laminaires ou associés à la production laminaire.</i> | 268 |

| | |
|--|-----|
| fig. 101 : [grotte de la Péguière] - Dimensions des produits laminaires. | 269 |
| fig. 102 : [grotte de la Péguière] - Nucléus lamellaires. | 270 |
| fig. 103 : [grotte de la Péguière] - Dimensions des produits lamellaires. | 271 |
| fig. 104 : [grotte de la Péguière] - Produits lamellaires. | 272 |
| fig. 105 : [grotte de la Péguière] - Nucléus laminaires. | 273 |
| fig. 106 : [grotte de la Péguière] - Débitages d'éclats allongés. | 274 |
| <i>fig. 107 : [grotte de la Péguière] - Lames retouchées.</i> | 276 |
| <i>fig. 108 : [grotte de la Péguière] - Dimensions des grattoirs.</i> | 279 |
| <i>fig. 109 : [grotte de la Péguière] - Outils retouchés.</i> | 280 |
| <i>fig. 110 : [grotte de la Péguière] - Pointes à cran.</i> | 282 |
| <i>fig. 111 : [grotte de la Péguière] - Armatures.</i> | 284 |
| <i>fig. 112 : [riparo Mochi] Profil stratigraphique des fouilles Cardini d'après A. Serge, 1949.</i> | 300 |
| <i>fig. 113 : [riparo Mochi] Produits du débitage lamino-lamellaire et nucléus.</i> | 304 |
| fig. 114 : Dimensions des produits associés au débitage lamino-lamellaire (pièces entières seulement). | 305 |
| <i>fig. 115 : [riparo Mochi] Talons de produits lamino-lamellaires.</i> | 306 |
| <i>fig. 116 : [riparo Mochi] - Épaisseurs des produits lamino-lamellaires.</i> | 307 |
| <i>fig. 117 : [riparo Mochi] - Largeurs des produits lamino-lamellaires.</i> | 307 |
| <i>fig. 118 : [riparo Mochi] Dimensions des lamelles.</i> | 308 |
| <i>fig. 119 : [riparo Mochi] - Nucléus lamellaires</i> | 310 |
| <i>fig. 120 : [riparo Mochi] - Produits lamellaires.</i> | 311 |
| <i>fig. 121 : [riparo Mochi] - Outils retouchés.</i> | 314 |
| <i>fig. 122 : [riparo Mochi] - Dimensions des armatures.</i> | 316 |
| <i>fig. 123 : [riparo Mochi] - Armatures.</i> | 318 |
| <i>fig. 124 : [riparo Mochi] - Largeurs comparées des triangles et des microburins.</i> | 320 |
| <i>fig. 125 : [Pié Lombard] - Dimensions des produits du débitage lamino-lamellaire.</i> | 340 |
| <i>fig. 126 : [Pié Lombard] - Largeurs des produits du débitage lamino-lamellaire.</i> | 341 |
| <i>fig. 127 : [Pié Lombard] - Produits lamino-lamellaires et nucléus.</i> | 342 |
| <i>fig. 128 : [Pié Lombard] - Produits lamellaires autonomes et nucléus.</i> | 344 |
| <i>fig. 129 : [Pié Lombard] - Outils retouchés et armatures.</i> | 346 |
| fig. 130 : [Monte Frignone] - Produits lamino-lamellaires. | 360 |
| fig. 131 : [Monte Frignone] - Largeurs des produits lamino-lamellaires. | 361 |
| fig. 132 : [Monte Frignone] - Nucléus lamino-lamellaires. | 362 |
| fig. 133 : [Monte Frignone] - Talons de produits lamino-lamellaires. | 363 |
| fig. 134 : [Monte Frignone] - Produits et nucléus associés aux débitages d'éclats. | 364 |
| fig. 135 : [Monte Frignone] - Dimensions des produits associés aux débitages d'éclats. | 365 |
| fig. 136 : [Monte Frignone] - Nucléus à lamelles. | 366 |

| | |
|---|-----|
| fig. 137 : [Monte Frignone] - Dimensions des produits associés au débitage lamellaire autonome. | 367 |
| fig. 138 : [Monte Frignone] - Outils retouchés et armatures. | 368 |
| <i>fig. 139 : [Isola Santa] - Produits laminaires issus des phases d'engagement du débitage et recoupes.</i> | 382 |
| <i>fig. 140 : [Isola Santa] - Réfections, accidents.</i> | 384 |
| <i>fig. 141 : [Isola Santa] - Nucléus lamino-lamellaires.</i> | 386 |
| <i>fig. 142 : [Isola Santa] - Dimensions des produits associés au débitage lamino-lamellaire.</i> | 387 |
| <i>fig. 143 : [Isola Santa] - Produits lamino-lamellaires.</i> | 388 |
| <i>fig. 144 : [Isola Santa] - Largeurs des produits lamino-lamellaire.</i> | 389 |
| <i>fig. 145 : [Isola Santa] - Talons lamino-lamellaires.</i> | 390 |
| <i>fig. 146 : [Isola Santa] - Grattoirs et tronçatures.</i> | 392 |
| <i>fig. 147 : [Isola Santa] - Lames retouchées et racloirs.</i> | 394 |
| <i>fig. 148 : [Isola Santa] - Dimensions des grattoirs.</i> | 395 |
| <i>fig. 149 : [Isola Santa] - Armatures (1 de 2).</i> | 396 |
| <i>fig. 150 : [Isola Santa] - Armatures (2 de 2).</i> | 397 |
| fig. 151 : [Isola Santa] - Largeurs des armatures. | 398 |
| <i>fig. 152 : [abri Martin couche 2-3]- dimensions des produits associés aux débitages lamino-lamellaires</i> | 416 |
| <i>fig. 153 : [abri Martin couche 2-3]- produits associés au débitage lamino-lamellaire</i> | 416 |
| <i>fig. 154 : [abri Martin couche 2-3]- nucléus (dessins D. Binder : Binder, 1980)</i> | 418 |
| <i>fig. 155 : [abri Martin couche 2-3]- Nucléus sur éclat et lamelles à pan revers</i> | 420 |
| <i>fig. 156 : [abri Martin couche 2-3]- Largeurs des lames centrales issues du débitage lamino-lamellaire.</i> | 421 |
| <i>fig. 157 : [abri Martin couche 2-3]- Allongements des lames centrales issues du débitage lamino-lamellaire.</i> | 421 |
| <i>fig. 158 : [abri Martin couche 2-3]- Débitage lamino-lamellaire (dessins D. Binder : Binder, 1980)</i> | 422 |
| <i>fig. 159 : [abri Martin couche 2-3]- Débitage lamino-lamellaire (dessins D. Binder : Binder, 1980)</i> | 424 |
| <i>fig. 160 : [abri Martin couche 2-3]- outils retouchés (dessins D. Binder : Binder, 1980)</i> | 428 |
| <i>fig. 161 : [abri Martin couche 2-3]- armatures (dessins D. Binder : Binder, 1980)</i> | 430 |
| <i>fig. 162 : [abri Martin couche 2-3]- armatures (dessins D. Binder : Binder, 1980)</i> | 432 |
| <i>fig. 163 : [abri Martin couche 2-3]- dimensions des microgravettes</i> | 434 |
| <i>fig. 164 : [abri Martin couche 2-3]- Dimensions des dos courbes et segments.</i> | 435 |
| <i>fig. 165 : [abri Martin couche 2-3]- dimensions des lamelles à dos</i> | 436 |
| fig. 166 : Répartition statistique des (a) longueurs et (b) largeurs des microgravettes de la couche 2-3 de l'abri Martin, de la couche 5 d'Isola Santa, de la couche A de riparo Mochi et de la grotte de la Péguière. | 451 |
| fig. 167 : Distribution statistique des largeurs des pointes à face plane et des pointes à retouche bilatérale. | 457 |
| fig. 168 : Proposition actualisée pour la chronologie de l'Épigravettien. | 481 |
| fig. 169 : Chronologie comparée entre séquence occidentale et séquence méditerranéenne. Les limites chronologiques utilisées sont celles qui ont été explicitées plus haut. | 514 |

- **LISTE DES TABLEAUX**

| | |
|--|-----|
| tableau 1 : Dates obtenues par radiocarbone pour des industries attribuées à l'ER2. | 40 |
| tableau 2 : Dates obtenues par radiocarbone pour des industries du Dryas récent. | 42 |
| tableau 3 : Dates obtenues par radiocarbone pour les niveaux 31-34 de la grotta Continenza. | 42 |
| tableau 4 : Liste des types primaires de pointes à dos dans la liste typologique de G. Laplace (1964). | 56 |
| tableau 5 : Dates obtenues sur la séquence stratigraphique de l'abri Martin. | 93 |
| tableau 6 : Datations disponibles pour les niveaux épigravettiens des Arene Candide. | 95 |
| tableau 8 : Attributions chronologiques proposées pour la séquence de la grotte des Enfants. | 107 |
| tableau 7 : Datations disponibles pour la séquence de la grotte des Enfants. | 107 |
| <i>tableau 9 : [grotte des Endants couche 5] - Matières premières identifiées dans l'assemblage.</i> | 108 |
| tableau 10 : Efectifs par schémas opératoires des pièces composant l'assemblage de la couche 5. | 113 |
| <i>tableau 11 : [grotte des Enfants couche 5] - Technologie des produits laminaires.</i> | 120 |
| tableau 12 : Section des lames centrales et des recoupes. | 121 |
| <i>tableau 13 : [grotte des Enfants couche 5] - Typologie générale de l'assemblage</i> | 131 |
| tableau 14 : Matières premières des supports de pointes à face plane. | 135 |
| tableau 15 : Fracturation des pointes à face plane. | 135 |
| tableau 16 : Supports des lames retouchées et racloirs. | 138 |
| tableau 17 : Matières premières des lames retouchées et racloirs. | 138 |
| tableau 18 : Fragmentation des lames retouchées et racloirs. | 138 |
| tableau 19 : Fracturation des lames retouchées. | 138 |
| tableau 20 : Typologie des grattoirs. | 139 |
| tableau 21 : Supports mobilisés pour la fabrication des grattoirs. | 139 |
| tableau 22 : Fracturation des grattoirs. | 139 |
| <i>tableau 23 : [grotte des Enfants couche 5] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des grattoirs.</i> | 141 |
| tableau 24 : Nombre d'encoches par pièce. | 143 |
| tableau 25 : Organisation des encoche autour du support. | 143 |
| tableau 26 : Matières premières mobilisées dans la fabrication des encoches. | 144 |
| tableau 27 : Supports utilisés pour la fabrication des troncutures. | 144 |
| tableau 28 : Matières premières mobilisées dans la fabrication des troncutures. | 144 |
| tableau 29 : Typologie des burins. | 146 |
| tableau 30 : Supports utilisés pour la fabrication des burins. | 146 |
| tableau 32 : Orientation des pointes. | 146 |
| tableau 31 : Matières premières mobilisées pour la fabrication des burins. | 146 |
| tableau 33 : Présence et nature d'une retouche opposée au bord abattu. | 146 |
| tableau 34 : Matières premières des microgravettes. | 147 |

| | |
|---|-----|
| tableau 35 : Rappel des matières premières déterminées dans l'assemblage par grands espaces géographiques. | 150 |
| <i>tableau 37 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles MPALP_305.</i> | 151 |
| tableau 36 : Effectifs par ensembles de MPALP_305. | 151 |
| <i>tableau 38 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles MPALP_305.</i> | 152 |
| tableau 39 : Effectifs des ensembles des Apennins septentrionaux. | 153 |
| <i>tableau 40 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles des Apennins septentrionaux.</i> | 154 |
| <i>tableau 41 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles des Apennins septentrionaux.</i> | 155 |
| <i>tableau 42 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles des Apennins toscans.</i> | 156 |
| <i>tableau 43 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles des Apennins toscans.</i> | 156 |
| <i>tableau 44 : [grotte des Enfants couche 5] - Ensembles de Provence orientale (hors silex locaux).</i> | 156 |
| <i>tableau 45 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles laminaires du corridor littoral.</i> | 157 |
| <i>tableau 46 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral.</i> | 158 |
| <i>tableau 47 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles à éclats allongés du corridor littoral.</i> | 158 |
| <i>tableau 48 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles à éclats allongés de Provence occidentale.</i> | 160 |
| <i>tableau 49 : [grotte des Enfants couche 5] - Ensembles de Provence occidentale.</i> | 161 |
| <i>tableau 50 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale.</i> | 161 |
| <i>tableau 51 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles d'Italie centrale.</i> | 162 |
| <i>tableau 53 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes typologiques des ensembles hors référentiel.</i> | 162 |
| <i>tableau 52 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles d'Italie centrale.</i> | 162 |
| <i>tableau 54 : [grotte des Enfants couche 5] - Décomptes technologiques des ensembles hors référentiel.</i> | 163 |
| <i>tableau 55 : [grotte des Enfants couche 4] - Matières premières identifiées dans l'assemblage.</i> | 168 |
| <i>tableau 56 : [grotte des Enfants couche 4] - Matières premières identifiées dans l'assemblage : effectifs par grands espaces régionaux.</i> | 169 |
| <i>tableau 57 : [grotte des Enfants couche 4] - Effectifs par schémas opératoire.</i> | 169 |
| tableau 58 : Rythmes de débitage des lames centrales non torsés (n = 104). | 175 |
| <i>tableau 59 : [grotte des Enfants couche 4] - Orientation des enlèvements laminaires visibles sur la face supérieure des lames centrales et des recoupes.</i> | 177 |
| <i>tableau 60 : [grotte des Enfants couche 4] - Typologie de l'assemblage.</i> | 181 |
| <i>tableau 61 : [grotte des Enfants couche 4] - Supports utilisés pour la fabrication des principales catégories d'outils.</i> | 183 |
| <i>tableau 62 : [grotte des Enfants couche 4] - Typologie des grattoirs.</i> | 183 |

| | |
|---|-----|
| <i>tableau 63 : [grotte des Enfants couche 4] - Supports utilisés pour la fabrication des grattoirs.</i> | 183 |
| <i>tableau 64 : [grotte des Enfants couche 4] - Retouches latérales des grattoirs.</i> | 185 |
| <i>tableau 65 : [grotte des Enfants couche 4] -Fracturation des grattoirs.</i> | 185 |
| <i>tableau 66 : [grotte des Enfants couche 4] -Matières premières mobilisées pour la fabrication des grattoirs.</i> | 185 |
| <i>tableau 67 : [grotte des Enfants couche 4] -Typologie des lames retouchées.</i> | 187 |
| <i>tableau 69 : [grotte des Enfants couche 4] - Fracturation des lames retouchées.</i> | 187 |
| <i>tableau 68 : [grotte des Enfants couche 4] -Supports utilisés pour l'aménagement des lames retouchées.</i> | 187 |
| <i>tableau 70 : [grotte des Enfants couche 4] -Matières premières mobilisées pour la fabrication des lames retouchées.</i> | 189 |
| <i>tableau 71 : [grotte des Enfants couche 4] -Nombre d'encoches par pièce encochée.</i> | 189 |
| <i>tableau 72 : [grotte des Enfants couche 4] -Organisation des encoches sur les pièces encochées.</i> | 189 |
| <i>tableau 73 : [grotte des Enfants couche 4] -Supports utilisés pour aménager des encoches.</i> | 189 |
| <i>tableau 74 : [grotte des Enfants couche 4] -Matières premières mobilisées pour la fabrication des encoches.</i> | 189 |
| <i>tableau 75 : [grotte des Enfants couche 4] - Typologie des burins.</i> | 191 |
| <i>tableau 76 : [grotte des Enfants couche 4] - Matière premières mobilisées pour la fabrication des burins.</i> | 193 |
| <i>tableau 77 : Retouche opposée au bord abattu pour les pointes à dos courbe.</i> | 197 |
| <i>tableau 78 : Matière premières mobilisées pour la fabrication des pointes à dos courbe.</i> | 197 |
| <i>tableau 79 : Retouche du bord opposé au dos pour les microgravettes.</i> | 197 |
| <i>tableau 80 : Rappel sur les matières premières de l'assemblage par grandes régions.</i> | 199 |
| <i>tableau 81 : Ensembles pétrographiques dans l'espace proche.</i> | 199 |
| <i>tableau 82 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles locaux (MPALP_305).</i> | 200 |
| <i>tableau 83 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles locaux (MPALP_305).</i> | 200 |
| <i>tableau 84 : [grotte des Enfants couche 4] - Ensembles pétrographiques des Appennins ligures.</i> | 200 |
| <i>tableau 85 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles des Appennins ligures.</i> | 201 |
| <i>tableau 86 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles des Appennins ligures.</i> | 202 |
| <i>tableau 87 : Ensembles pétrographiques du corridor littoral.</i> | 203 |
| <i>tableau 88 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles de la zone frontalière (hors local) du corridor littoral.</i> | 204 |
| <i>tableau 89 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles de la zone frontalière (hors local) du corridor littoral.</i> | 204 |
| <i>tableau 90 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral (hors zone frontalière).</i> | 205 |
| <i>tableau 91 : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral (hors zone frontalière). Tableau 1 sur 2.</i> | 206 |

| | |
|--|-----|
| <i>tableau 92</i> : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral (hors zone frontalière). Tableau 2 sur 2 et total général (cumul des deux tableaux). | 207 |
| <i>tableau 94</i> : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles de Provence occidentale. | 208 |
| <i>tableau 93</i> : [grotte des Enfants couche 4] - Ensembles pétrographiques de Provence occidentale. | 208 |
| <i>tableau 95</i> : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale. | 209 |
| <i>tableau 96</i> : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes technologiques des ensembles d'Italie centrale, hors référentiels et indéterminés. | 210 |
| <i>tableau 97</i> : [grotte des Enfants couche 4] - Décomptes typologiques des ensembles d'Italie centrale, hors référentiels et indéterminés. | 210 |
| <i>tableau 98</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Types lithiques reconnus dans l'assemblage. | 216 |
| <i>tableau 99</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Effectifs par schémas opératoires. | 217 |
| <i>tableau 100</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Produits d'initialisation du débitage lamino-lamellaire. | 219 |
| <i>tableau 101</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Types de recoupes du débitage lamino-lamellaire. | 219 |
| <i>tableau 102</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Direction des enlèvements visibles sur la face supérieure des lames. | 223 |
| <i>tableau 103</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Retouches des produits uni – et bidirectionnels. | 223 |
| <i>tableau 104</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Plans de frappe identifiables sur les nucléus à l'abandon. | 226 |
| <i>tableau 106</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Modalités de débitage lamellaire. | 226 |
| <i>tableau 107</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Directions des enlèvements lisibles sur la face supérieure des lamelles. | 226 |
| <i>tableau 105</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Produits d'engagement du débitage lamellaire. | 226 |
| <i>tableau 109</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Dimensions des derniers enlèvements visibles sur les nucléus à lamelles sur tranche d'éclat. | 229 |
| <i>tableau 110</i> : [grotte des Enfants couche 1] - fracturation des pointes à retouche bilatérale | 229 |
| <i>tableau 111</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des pointes à retouche bilatérale. | 229 |
| <i>tableau 108</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Typologie générale. | 229 |
| <i>tableau 112</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Typologie des lames retouchées et racloirs. | 229 |
| <i>tableau 113</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Supports utilisés pour l'aménagement des lames à retouche bilatérale. | 229 |
| <i>tableau 114</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Matières premières mobilisées dans la fabrication des lames retouchées. | 231 |
| <i>tableau 115</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Typologie des grattoirs. | 233 |
| <i>tableau 116</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Supports utilisés pour la fabrication des grattoirs. | 233 |
| <i>tableau 117</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Retouche latérale associée au front de grattoir. | 233 |
| <i>tableau 118</i> : [grotte des Enfants couche 1] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des grattoirs. | 233 |
| <i>tableau 119</i> : [grotte des Enfants couche 1] - supports utilisés pour la fabrication des encoches | 235 |

| | |
|---|-----|
| <i>tableau 120 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Nombre d'encoches par pièces. | 235 |
| <i>tableau 121 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Localisation des encoches. | 235 |
| <i>tableau 122 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Type et organisation des encoches. | 235 |
| <i>tableau 123 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Matières premières mobilisées pour la fabrication des encoches. | 236 |
| <i>tableau 124 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Typologie des burins. | 237 |
| <i>tableau 125 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Matières premières mobilisées dans la production des pièces esquillées. | 239 |
| <i>tableau 126 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Matières premières mobilisées dans la production des microgravettes. | 241 |
| <i>tableau 127 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Matières premières représentées dans le groupe des triangles et des microburins. | 243 |
| <i>tableau 128 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Effectifs des ensembles pétrographiques correspondant aux ressources locales. | 244 |
| <i>tableau 129 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Décomptes typologiques des ensembles liés aux silex locaux. | 244 |
| <i>tableau 130 : [grotte des Enfants couche 1]</i> - Décomptes technologiques des ensembles correspondant aux silex locaux. | 245 |
| tableau 131 : Effectifs des ensembles des Apennins septentrionaux. | 247 |
| tableau 132 : Décomptes technologiques des ensembles associés aux matières premières des Apennins septentrionaux. | 248 |
| tableau 133 : Décomptes typologiques des ensembles associés aux matières premières des Apennins septentrionaux. | 249 |
| tableau 134 : Décomptes technologiques des ensembles de Toscane septentrionale. | 250 |
| tableau 135 : Effectifs des ensembles du corridor littoral. | 251 |
| tableau 136 : Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral (hors local). | 252 |
| tableau 137 : Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral (hors local). | 253 |
| tableau 138 : Effectifs des ensembles de Provence occidentale. | 254 |
| tableau 139 : Décomptes technologiques des ensembles de Provence occidentale. | 255 |
| tableau 140 : Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale. | 256 |
| tableau 141 : Décomptes typologiques des ensembles hors référentiel. | 257 |
| tableau 142 : Décomptes technologiques des ensembles hors référentiel. | 257 |
| tableau 143 : [grotte de la Péguière] - Matières premières identifiées dans l'assemblage. | 266 |
| tableau 144 : [grotte de la Péguière] - Directions des enlèvements identifiables sur la face supérieure des produits laminaires. | 273 |
| tableau 146 : [grotte de la Péguière] - Typologie générale. | 277 |
| tableau 145 : [grotte de la Péguière] - Typologie des lames retouchées et racloirs. | 277 |
| <i>tableau 147 : [grotte de la Péguière]</i> - Supports retouchés pour la fabrication des lames retouchées et racloirs. | 278 |
| <i>tableau 148 : [grotte de la Péguière]</i> - Fracturations des lames retouchées et racloirs. | 278 |

| | |
|---|-----|
| <i>tableau 149</i> : [grotte de la Péguière] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des lames retouchées et racloirs. | 278 |
| <i>tableau 150</i> : [grotte de la Péguière] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des grattoirs. | 279 |
| tableau 151 : [grotte de la Péguière] - Matières premières mobilisées pour la production des microgravettes. | 283 |
| tableau 152 : [grotte de la Péguière] - Matières premières mobilisées pour la production des triangles. | 285 |
| tableau 153 : [grotte de la Péguière] - Matières premières mobilisées pour la production des lamelles à dos et lamelles à dos bitronquées (rectangles). | 285 |
| tableau 154 : [grotte de la Péguière] - Décomptes technologiques de l'ensemble 207A1. | 287 |
| tableau 155 : [grotte de la Péguière] - Décomptes technologiques des ensembles en silex local (sauf 207A1). | 288 |
| tableau 156 : [grotte de la Péguière] - Décomptes typologiques des ensembles en silex local. | 288 |
| tableau 157 : Fracturation des armatures pour les silex de Provence occidentale. | 289 |
| tableau 158 : [grotte de la Péguière] - Décomptes technologiques des ensembles de Provence occidentale. | 290 |
| tableau 159 : [grotte de la Péguière] - Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale. | 290 |
| tableau 160 : Fracturation des armatures pour les silex du corridor littoral (hors local). | 291 |
| tableau 161 : [grotte de la Péguière] - Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral. | 292 |
| tableau 162 : [grotte de la Péguière] - Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral. | 293 |
| tableau 163 : [grotte de la Péguière] - Décomptes technologiques des ensembles des Apennins septentrionaux. | 294 |
| tableau 164 : [grotte de la Péguière] - Décomptes typologiques des ensembles des Apennins septentrionaux. | 294 |
| tableau 165 : [grotte de la Péguière] - Décomptes technologiques des ensembles hors référentiel. | 296 |
| tableau 166 : [grotte de la Péguière] - Décomptes typologiques des ensembles hors référentiel. | 296 |
| <i>tableau 167</i> : [riparo Mochi] Matières premières identifiées dans la couche A de riparo Mochi. | 302 |
| <i>tableau 168</i> : [riparo Mochi] Effectifs par schémas opératoires. | 303 |
| <i>tableau 169</i> : [riparo Mochi] Directions des enlèvements identifiables sur la face supérieure des produits laminaires. | 306 |
| <i>tableau 170</i> : [riparo Mochi] - Directions des enlèvements identifiables sur la face supérieure des produits laminaires. | 309 |
| <i>tableau 171</i> : [riparo Mochi] - Typologie de la série. | 312 |
| <i>tableau 172</i> : [riparo Mochi] - Supports utilisés pour installer les grattoirs. | 313 |
| <i>tableau 173</i> : [riparo Mochi] - Typologie des grattoirs. | 313 |
| <i>tableau 174</i> : [riparo Mochi] - Matières premières mobilisées pour la fabrication des grattoirs. | 313 |
| <i>tableau 175</i> : [riparo Mochi] - Typologie des lames retouchées et racloirs. | 315 |
| <i>tableau 176</i> : [riparo Mochi] - Matières premières des lames retouchées et racloirs. | 315 |
| <i>tableau 177</i> : [riparo Mochi] - Nombre d'encoches et orientation de la retouche. | 315 |
| <i>tableau 178</i> : [riparo Mochi] - Localisation des encoches. | 315 |

| | |
|---|-----|
| <i>tableau 179 : [riparo Mochi]</i> - Matières premières des pièces encochées. | 315 |
| <i>tableau 180 : [riparo Mochi]</i> - Matières premières des pièces esquillées. | 316 |
| <i>tableau 181 : [riparo Mochi]</i> - Matières premières utilisées dans la production des armatures. | 317 |
| <i>tableau 182 : [riparo Mochi]</i> - Dimensions des armatures, valeurs statistiques. | 317 |
| <i>tableau 183 : [riparo Mochi]</i> - Orientations de la retouche du dos. | 317 |
| <i>tableau 184 : [riparo Mochi]</i> - Présence d'une retouche opposée au dos sur les armatures. | 317 |
| <i>tableau 185 : [riparo Mochi]</i> - Fracturation des microgravettess. | 317 |
| <i>tableau 186 : [riparo Mochi]</i> - Ensembles pétrographiques du domaine proche. | 321 |
| <i>tableau 187 : [riparo Mochi]</i> - Décomptes technologiques des ensembles associés aux silex locaux. | 322 |
| <i>tableau 188 : [riparo Mochi]</i> - Décomptes typologiques des ensembles associés aux silex locaux. | 323 |
| <i>tableau 189 : [riparo Mochi]</i> - Ensembles pétrographiques des Apennins septentrionaux. | 323 |
| <i>tableau 190 : [riparo Mochi]</i> - Décomptes technologiques des ensembles associés aux Apennins septentrionaux. | 324 |
| <i>tableau 191 : [riparo Mochi]</i> - Décomptes typologiques des ensembles associés aux Apennins septentrionaux. | 325 |
| <i>tableau 192 : [riparo Mochi]</i> - Ensembles pétrographiques du corridor littoral. | 325 |
| <i>tableau 193 : [riparo Mochi]</i> - Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral. | 326 |
| <i>tableau 194 : [riparo Mochi]</i> - Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral. | 327 |
| <i>tableau 195 : [riparo Mochi]</i> - Ensembles pétrographiques de Provence occidentale. | 327 |
| <i>tableau 196 : [riparo Mochi]</i> - Décomptes technologiques des ensembles de Provence occidentale. | 328 |
| <i>tableau 197 : [riparo Mochi]</i> - Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale. | 329 |
| <i>tableau 198 : [riparo Mochi]</i> - Décomptes technologiques des ensembles hors-référentiel. | 330 |
| <i>tableau 199 : [riparo Mochi]</i> - Décomptes typologiques des ensembles hors-référentiel. | 331 |
| <i>tableau 200 : [riparo Mochi]</i> - Fracturation des armatures. | 332 |
| <i>tableau 201 : [Pié Lombard]</i> - Matières premières identifiées dans l'industrie lithique. | 338 |
| <i>tableau 202 : [Pié Lombard]</i> Effectifs par schéma opératoire. | 340 |
| <i>tableau 203 : [Pié Lombard]</i> - Dimensions des produits lamellaires. | 343 |
| <i>tableau 204 : [Pié Lombard]</i> - Typologie de l'assemblage. | 345 |
| <i>tableau 205 : [Pié Lombard]</i> - Matières premières des armatures. | 347 |
| <i>tableau 206 : [Pié Lombard]</i> - Décomptes technologiques des ensembles locaux. | 348 |
| <i>tableau 207 : [Pié Lombard]</i> - Décomptes typologiques des ensembles locaux. | 348 |
| <i>tableau 208 : [Pié Lombard]</i> - Décomptes technologiques des ensembles du corridor littoral. | 350 |
| <i>tableau 209 : [Pié Lombard]</i> - Décomptes typologiques des ensembles du corridor littoral. | 350 |
| <i>tableau 210 : [Pié Lombard]</i> - Décomptes technologiques des ensembles de Provence occidentale et des Apennins septentrionaux. | 352 |
| <i>tableau 211 : [Pié Lombard]</i> - Décomptes typologiques des ensembles de Provence occidentale et des Apennins septentrionaux. | 352 |
| <i>tableau 212 : [Pié Lombard]</i> - Fracturation des armatures produites sur place ou introduites. | 354 |

| | |
|---|-----|
| tableau 213 : [Monte Frignone] - Matières premières identifiées dans l'industrie. | 358 |
| tableau 214 : [Monte Frignone] - Effectifs par schéma opératoire. | 361 |
| tableau 215 : [Monte Frignone] - Typologie générale. | 367 |
| tableau 216 : [Monte Frignone] - Décomptes technologiques des ensembles associés aux silex locaux. | 370 |
| tableau 217 : [Monte Frignone] - Décomptes typologiques des ensembles associés aux silex locaux. | 370 |
| tableau 218 : [Monte Frignone] - Ensembles associés aux silex locaux. | 371 |
| tableau 219 : [Monte Frignone] - Décomptes technologiques des ensembles associés aux matières premières lointaines. | 372 |
| tableau 220 : [Monte Frignone] - Décomptes typologiques des ensembles associés aux matières premières lointaines. | 372 |
| tableau 221 : [Monte Frignone] - Décomptes technologiques des ensembles indéterminés. | 374 |
| tableau 222 : [Monte Frignone] - Décomptes typologiques des ensembles indéterminés. | 374 |
| <i>tableau 223 : [Isola Santa] - Description et datation des couches stratigraphiques.</i> | 379 |
| <i>tableau 224 : [Isola Santa] - Matières premières identifiées dans l'assemblage.</i> | 380 |
| <i>tableau 225 : [Isola Santa] - Orientations des enlèvements identifiables sur la face supérieure des produits lamino-lamellaires (nouvelles fouilles seules).</i> | 387 |
| <i>tableau 226 : [Isola Santa] - Typologie générale.</i> | 389 |
| tableau 227 : [Isola Santa] - Matières premières utilisées pour les lames retouchés. | 393 |
| tableau 230 : [Isola Santa] - Matières premières utilisées pour les troncatures. | 394 |
| <i>tableau 228 : [Isola Santa] - Matières premières utilisées pour les grattoirs.</i> | 394 |
| <i>tableau 229 : [Isola Santa] - Typologie des grattoirs.</i> | 394 |
| tableau 231 : [Isola Santa] - Matières premières utilisées pour les armatures. | 398 |
| tableau 232 : [Isola Santa] - Fracturations des armatures. | 398 |
| tableau 233 : [Isola Santa] - Effectifs par zones géographiques (fouilles récentes seulement). | 399 |
| tableau 234 : [Isola Santa] - Décomptes technologiques des ensembles locaux. | 400 |
| tableau 235 : [Isola Santa] - Décomptes typologiques des ensembles locaux. | 400 |
| tableau 236 : [Isola Santa] - Ensembles locaux. | 401 |
| tableau 237 : [Isola Santa] - Ensembles des Apennins toscans (hors local). | 401 |
| tableau 239 : [Isola Santa] - Décomptes typologiques des ensembles des Apennins toscans (hors local). | 402 |
| tableau 238 : [Isola Santa] - Décomptes technologiques des ensembles des Apennins toscans (hors local). | 402 |
| tableau 240 : [Isola Santa] - États des armatures | 403 |
| tableau 241 : [Isola Santa] - Décomptes technologiques des ensembles hors référentiels. | 404 |
| tableau 242 : [Isola Santa] - Décomptes typologiques des ensembles hors référentiels. | 404 |
| tableau 243 : [abri Martin] datations par radiocarbone | 408 |
| tableau 245 : [abri Martin couche 5] typologie de l'assemblage | 410 |
| tableau 244 : [abri Martin couche 5] matières premières identifiées dans l'assemblage lithique | 410 |
| <i>tableau 246 : [abri Martin couche 2-3] - Matières premières identifiées dans l'assemblage.</i> | 413 |

| | |
|--|-----|
| <i>tableau 247 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Effectifs par schémas opératoires. | 417 |
| <i>tableau 248 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Valeurs statistiques pour les dimensions des produits issus du débitage lamino-lamellaire (supports entiers non retouchés : n = 356). | 421 |
| <i>tableau 249 : [abri Martin couche 2-3]-</i> typologie générale de l'assemblage | 426 |
| <i>tableau 250 : [abri Martin couche 2-3]-</i> matières premières utilisées pour la fabrication des troncatures | 426 |
| <i>tableau 251 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Matières premières utilisées pour l'installation des grattoirs. | 427 |
| <i>tableau 252 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Matières premières utilisées pour l'installation des lames retouchées. | 429 |
| <i>tableau 253 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Typologie des armatures. | 431 |
| <i>tableau 254 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Proportions des espaces d'approvisionnement pour la totalité du matériel et pour les armatures seules. | 431 |
| <i>tableau 255 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Rapport entre la profondeur du dos et l'orientation de la retouche. | 431 |
| <i>tableau 256 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Retouche du bord opposé au dos sur les microgravettes. | 431 |
| <i>tableau 257 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Matières premières utilisées pour les armatures. | 433 |
| <i>tableau 258 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Supports utilisés pour la fabrication des microgravettes. | 433 |
| <i>tableau 259 : [abri Martin couche 2-3]-</i> profondeurs des bords abattus sur les lamelles à dos | 436 |
| <i>tableau 260 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Effectifs par ensembles géographiques. | 437 |
| <i>tableau 261 : [abri Martin couche 2-3]-</i> décomptes technologiques des ensembles locaux (210A2) et des régions Caussols, Rouret et Nice | 438 |
| <i>tableau 262 : [abri Martin couche 2-3]-</i> ensembles pétrographiques issus des régions Caussols, Rouret et Nice | 438 |
| <i>tableau 263 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Décomptes typologiques des ensembles locaux (210A2) et des régions Caussols, Rouret et Nice. | 439 |
| <i>tableau 264 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Ensembles pétrographiques liés aux ressources nord-varoises. | 439 |
| <i>tableau 265 : [abri Martin couche 2-3]-</i> décomptes technologiques des ensembles liés aux sources nord-varoises | 440 |
| <i>tableau 266 : [abri Martin couche 2-3]-</i> ensembles pétrographiques issus des ressources de Provence occidentale | 440 |
| <i>tableau 267 : [abri Martin couche 2-3]-</i> Décomptes typologiques des ensembles liés aux sources nord-varoises. | 441 |
| <i>tableau 268 : [abri Martin couche 2-3]-</i> décomptes technologiques des ensembles liés aux sources de Provence occidentale | 442 |
| <i>tableau 269 : [abri Martin couche 2-3]-</i> décomptes typologiques des ensembles liés aux sources de Provence occidentale | 442 |
| tableau 270 : Typologie des armatures pour les différents assemblages considérés. | 448 |
| tableau 271 : Latéralisations des dos des microgravettes. | 448 |
| tableau 272 : Type de retouche sur les microgravettes (a) effectifs et (b) fréquence. | 450 |
| tableau 273 : Localisation de l'apex des microgravettes. | 450 |
| tableau 274 : Dimensions statistiques des microgravettes. | 450 |

| | |
|---|-----|
| tableau 275 : Effectifs de lames retouchées par type dans les différents assemblages du corpus. | 457 |
| tableau 276 : Datations disponibles pour les sites appartenant à l'EA3. | 470 |
| tableau 277 : Datations disponibles pour les différents niveaux de riparo Tagliente. | 471 |
| tableau 278 : Dates disponibles pour des sites de l'ER3. | 475 |
| tableau 279 : Datations obtenues pour les séries de l'Épigravettien terminal et du Sauveterrien ancien. | 477 |
| tableau 280 : Fréquences des matières premières locales et non-locales dans les différents assemblages. | 487 |
| tableau 281 : Proportions des matières premières en fonction de leur distance au site. | 488 |
| tableau 282 : Fréquence des matières premières dans les industries de Pié Lombard et de la Péguière en fonction de la distance au site. | 489 |
| tableau 283 : Nombre de types pétrographiques différents par aire d'origine dans les assemblages. | 494 |
| tableau 284 : Matières premières provenant de Toscane et d'Italie centrale dans les sites de l'arc liguro-provençal. | 502 |

TERRITOIRES, SYSTÈMES DE MOBILITÉ ET SYSTÈMES DE PRODUCTION. La fin du Paléolithique supérieur dans l'arc liguro-provençal.

Le sud-est français est un espace particulier pour le Paléolithique supérieur récent : il forme l'interface entre les domaines nord-occidental d'une part et méditerranéen et oriental d'autre part, entre la séquence Solutréen-Badegoulien-Magdalénien-Azilien et l'Épigravettien. Alors que cette région forme encore un angle mort de la Préhistoire pour cette période, cette thèse s'intéresse aux industries lithiques épigravettiennes de l'arc liguro-provençal dans une perspective techno-économique qui permet un réexamen en profondeur de l'évolution des traditions techniques entre la fin du Gravettien (circa 23 000 cal. BCE) et le début du premier Mésolithique (circa 9 500 cal. BCE).

Deux grands axes structurent ce travail :

- (1) *La question chronologique. Il s'agit de réintégrer les industries étudiées dans un modèle chronoculturel en cours de redéfinition. Pour ce faire, l'étude des séries et l'obtention de dates par radiocarbone sont discutées avec une synthèse des connaissances concernant l'Épigravettien.*
- (2) *Les systèmes de mobilité et les stratégies d'approvisionnement. Le contexte régional est particulièrement favorable pour des raisons intrinsèques (domaine géologique compartimenté et espace géographique contraint) et extrinsèques (recherches effectuées depuis les années 1980 autour des ressources siliceuses régionales). Les résultats obtenus dans une perspective techno-économique sont mobilisés pour appréhender la structuration des territoires et son évolution dans le temps.*

Partie prenante d'une dynamique de renouvellement des connaissances sur l'Épigravettien dans sa globalité, cette thèse propose, en conclusion, un état des comparaisons possibles avec la séquence occidentale.

TERRITORIES, SETTLEMENT DYNAMICS AND PRODUCTION SYSTEMS. The end of the upper Palaeolithic in the liguro-provençal arc.

Southeastern France is a particular area as regards the late upper Palaeolithic as it lies between the northwestern prehistoric domain on one side, and the Mediterranean and eastern one on the other side; between the Solutrean-Badegoulian-Magdalenian-Azilian sequence and the Epigravettian one.

This PhD work focuses on the techno-economic study of lithic industries originating from the Liguro-Provençal corridor, an area weakly-known for its upper Paleolithic industries. The aim is to re-assess in detail the evolution of technical traditions from the end of the Gravettian (circa 23 000 cal. BCE) to the beginning of the Mesolithic (circa 9 500 cal. BCE).

This work addresses two primary objectives

- (1) *The Chronological framework. The industries studied are replaced in a newly defined chronocultural model. To do so, the results of the techno-economic studies and radiocarbon dates are combined and discussed in parallel with a synthesis of existing knowledge concerning the Epigravettian.*
- (2) *Mobility patterns and raw material provisioning strategies. The regional background is a particularly favorable research context due to intrinsic factors (a compartmentalized geological domain and a constraining geographical area) and extrinsic ones (intensive research conducted since the 1980's on lithic raw material availabilities). The results obtained are then mobilized to infer on territorial organization and its evolution through time.*

Seeking to foster a dynamic renewal of knowledge on the Epigravettian as a whole, potential comparisons with the western sequence are proposed and discussed as a conclusion.