

# TRANSPORT ET SÉDIMENTATION DU POLLEN PAR LES COURANTS AÉRIENS, FLUVIATILES ET MARINS A CALVI (CORSE)

PAR

Claire RICHELOT et Maurice STREEL.

(Laboratoire de Paléobotanique et Paléopalinologie de l'Université de Liège,  
7, place du Vingt-Août, B-4000 Liège, Belgique).

SOMMAIRE. — Le transport et la sédimentation du pollen dans la région de Calvi sont étudiés à partir d'échantillons de surface prélevés dans le cours de deux rivières, dans des sites d'interfluve et sur le fond de la mer, près de la côte. Le rôle respectif des vents locaux et des courants fluviaux est mis en évidence pour quelques espèces dominantes, mais le fait d'observation le plus important porte sur l'origine du pollen sédimenté en mer, près de la côte, dans les accumulations minéralo-organiques formées par les positions. Ce pollen provient essentiellement de la végétation de moyenne et haute altitude. Il est surtout transporté par les rivières en crue.

## Introduction.

En Méditerranée, plusieurs travaux ont été consacrés à l'étude de la distribution du pollen en milieu marin côtier (ROSSIGNOL 1961, KORENEVA 1971, ROSSIGNOL et PASTOURET 1971, BELFIORE *et al.*, 1981, BRUN 1983).

D'autres se sont attachés à comprendre la pluie pollinique en altitude, là où l'on rencontre les sites privilégiés d'enregistrement pollinique que sont les tourbières (REILLE 1975, BEAULIEU 1977).

En revanche, on possède peu de données sur la manière dont le pollen produit par la végétation d'altitude et celle des versants parvient dans les sites de sédimentation proches du rivage.

Pour aborder une telle étude, la région de Calvi, en Corse, présente quelques caractéristiques intéressantes ; elle a permis la réalisation d'un travail plus complet, inédit (RICHELOT 1984), sur lequel se fonde cette note.

Le réseau hydrographique qui draine cette région débouche dans la partie du golfe de Calvi que nous appelons baie de Calvi par opposition à la baie de la Revellata qui, elle, ne reçoit aucun tributaire côtier important. Il est constitué par deux rivières aux caractéristiques un peu différentes, le Fiume Secco et la Ficarella dont les bassins versants respectifs sont de 70 km<sup>2</sup> et 130 km<sup>2</sup> (fig. 1).

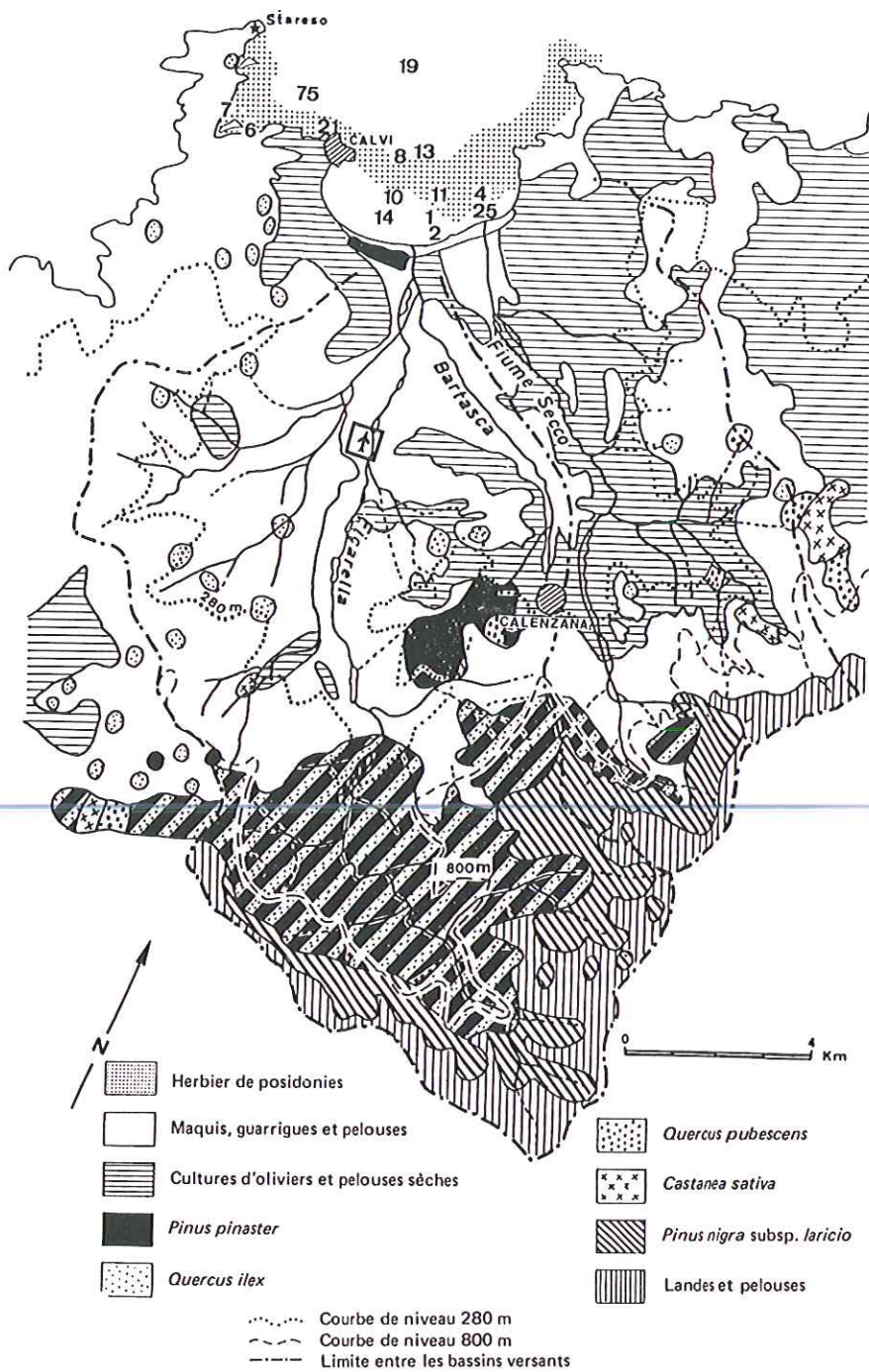


FIG. 1. — Le relief et la végétation des bassins versants du golfe de Calvi. D'après la carte de la végétation de la France (Corse) par DUPIAS, GAUSSEN, IZARD et REY (1966).

Une vingtaine de kilomètres seulement séparent le golfe de Calvi de la haute montagne culminant vers 2 000 m. La végétation qui s'étage sur les flancs de celle-ci est donc bien contrastée et montre sur une courte distance, en succession ascendante, maquis, garrigues et pelouses de l'étage eu-méditerranéen jusqu'à 500-600 m d'altitude, forêts de *Pinus pinaster* \* et *Quercus ilex* de l'étage supraméditerranéen entre 500-600 m et 1 100-1 200 m, forêts de *Pinus nigra* subsp. *laricio* de l'étage montagnard, entre 1 100-1 200 m et 1 750-1 800 m d'altitude et landes et pelouses de l'étage subalpin de 1 750-1 800 m à 2 100-2 200 m (LAMBINON *et al.*, 1984) [fig. 1].

Cependant la distribution de la végétation actuelle n'y dépend pas exclusivement du gradient altitudinal. En dessous de l'altitude de 280 m environ, le bassin versant de la baie de Calvi peut être subdivisé en une partie orientale où dominent cultures d'oliviers, friches et pelouses sèches et une partie occidentale où dominent les maquis. *Pinus nigra* subsp. *laricio* descend à 800 m d'altitude dans le Fiume Secco où la forêt à *Pinus pinaster* et *Quercus ilex* est beaucoup moins représentée (fig. 2) que dans la Ficarella, mais où *Quercus pubescens* joue un rôle beaucoup plus important dans le paysage.

Le profil en long du Fiume Secco montre, entre 800 m et 300 m, une pente plus forte que le tronçon équivalent de la Ficarella.

Ces rivières ont un caractère méditerranéen accusé qu'on peut résumer ainsi : « gros débits de saison froide, indigence grave, et pour beaucoup de cas, pénurie complète en été, débits moyens annuels très variables, crues foudroyantes et démesurées » (GUILCHER 1979). En période d'étiage (été, automne), le débit de ces rivières, en particulier celui du Fiume Secco, est, en effet presque nul, l'eau s'infiltrant dans les alluvions.

La pluviosité est évidemment beaucoup plus marquée en altitude qu'au niveau de la mer, environ 2 000 mm (d'après SIMI 1964) contre 700 mm à Calvi.

Le régime local des vents, important pour le transport du pollen, a fait de notre part l'objet d'une attention particulière, basée sur les observations effectuées entre novembre 1981 et avril 1984, respectivement à 3 et 15 heures TU, à l'aéroport Sainte-Catherine, à Calvi. Le résultat principal de cette étude est de montrer (fig. 3) la forte prédominance des vents de secteur sud (brise de terre) pendant la nuit et le taux élevé des vents de secteur nord (brise de mer) pendant la journée. Le jour, les vents de secteur sud sont essentiellement des vents de plus de 5 m/s et de direction S à SW que l'on ne peut identifier à une brise de terre. Ils sont associés aux conditions météorologiques d'une région beaucoup plus vaste. Au contraire, les vents

\* Il s'agit plus précisément de la subsp. *hamiltonii* (= subsp. *pinaster sensu Fl. Europaea*, = *P. mesogeensis*).

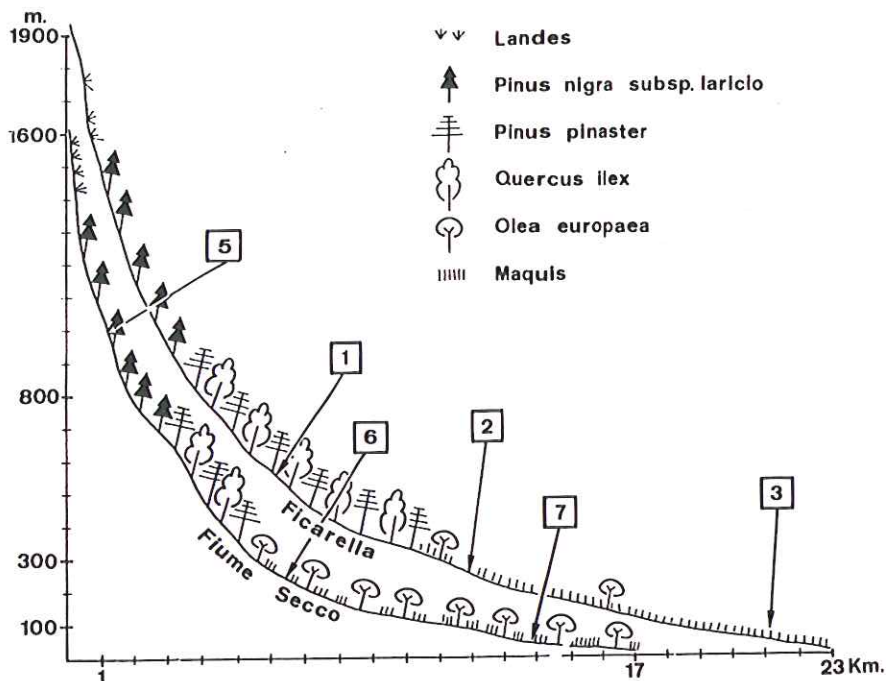


FIG. 2. — Profil en long de la Ficarella et du Fiume Secco et emplacement des « échantillons fluviatiles » en relation avec la végétation des versants.

de SE à S, de vitesse généralement faible, qui soufflent la nuit, correspondent à des vents de densité, coulant suivant l'axe des vallées, en particulier dans celle du Fiume Secco, dont la partie encaissée est orientée SE-NW. Les variations du régime des vents à Calvi au cours de l'année sont beaucoup moins accusées que celles observées au cours de la journée.

Comme on le voit, on dispose dans la région de Calvi, d'un bassin de sédimentation marine côtière subdivisé en deux baies dont l'une (Revellata) ne subit pas d'influence fluviatile directe tandis que l'autre (Calvi) est alimentée par deux tributaires côtiers bien distincts correspondant à deux bassins versants différant non seulement par la végétation qu'ils portent mais aussi dans une certaine mesure par le régime local des vents et le débit des rivières.

#### Echantillonnage et préparation du matériel.

Dans cette région, tant en milieu marin que sur terre, 75 échantillons (voir fig. 1 et 5) ont été prélevés en surface, correspondant à des matériaux et des sites très divers qui seront caractérisés plus loin. Ces échantillons

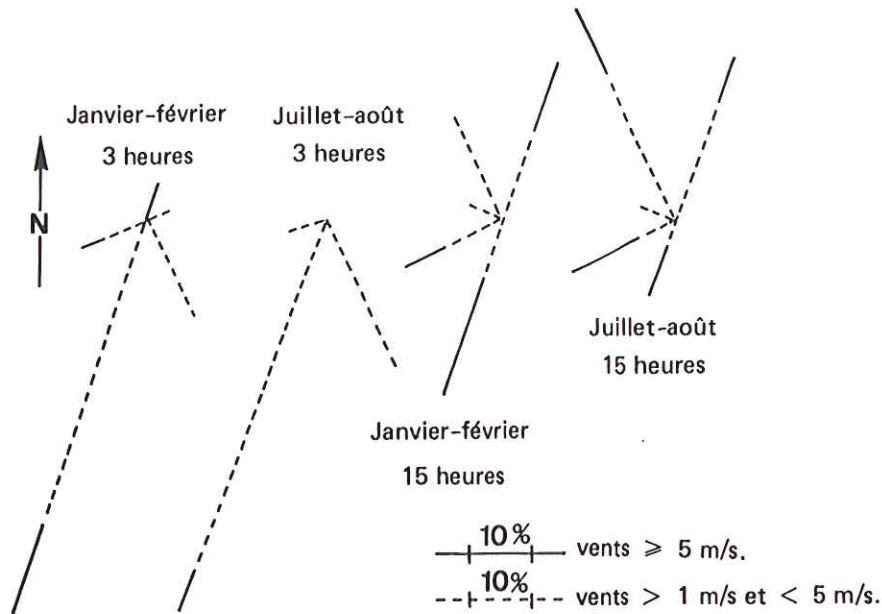


FIG. 3. — Régime des vents à l'aéroport Sainte-Catherine de Calvi, de novembre 1981 à avril 1984.

ont été filtrés avec de l'eau sur un tamis à maille de  $200 \mu\text{m}$ , les filtrats traités à l'hydroxyde de potassium (KOH) 10 % au bain-marie pendant 15 minutes, placés ensuite, en agitation continue, dans de l'acide fluorhydrique (HF) 38 %, froid, pendant 12 heures, et filtrés encore à  $61 \mu\text{m}$  \*. Les filtrats centrifugés ont été traités enfin par la technique de l'acétolyse et le résidu passé avec beaucoup d'eau sur un tamis à maille de  $11 \mu\text{m}$ .

300 grains de pollen au minimum ont été comptés par échantillon, beaucoup plus lors de surreprésentation d'un taxon. Une quarantaine de taxons ont été identifiés dont une vingtaine seulement sont régulièrement représentés dans les spectres ; ce sont probablement ceux qui réunissent les meilleures potentialités de production pollinique abondante dans la région, de résistance du pollen à l'oxydation et de caractéristiques morphologiques facilitant le transport. La composition complète de tous les spectres polliniques peut être obtenue au Laboratoire de Paléobotanique et Paléopalynologie de l'Université de Liège. Nous envisagerons ici principalement les valeurs relatives des 8 taxons polliniques abondants suivants :

\* Cette maille de  $61 \mu\text{m}$  est nécessaire pour assurer une concentration suffisante des pollens par rapport à l'abondante matière organique résiduelle. Nous avons contrôlé dans le refus l'absence de quantité significative de pollen.

1. *Pinus nigra* subsp. *laricio*, 2. *Pinus pinaster*, 3. *Quercus ilex*, 4. Oléacées, 5. *Alnus* sp., 6. Graminées, 7. *Erica arborea*, 8. La somme des Cistacées et des Composées. Les valeurs relatives calculées dans les histogrammes des figures qui suivent sont établies sur le total de tous les pollens et spores y compris les « indéterminés » et les « indéterminables ».

- *Abies alba* est la seule espèce de Conifères de l'île à avoir un pollen de très grande taille (120-230  $\mu\text{m}$ ) tandis que *Pinus nigra* subsp. *laricio* est le seul à avoir un pollen de très petite taille (50-80  $\mu\text{m}$ ). *Pinus halepensis*, très rare en Corse, *Pinus pinea* et *Pinus pinaster* ont des pollens de tailles intermédiaires (70-140  $\mu\text{m}$ ) entre ceux d'*Abies alba* et *Pinus nigra* subsp. *laricio*. *Pinus pinaster* étant très abondant dans les deux bassins étudiés tandis que *Pinus pinea* y est rare et très localisé et *Pinus halepensis* pratiquement inexistant, l'erreur sera tout à fait négligeable si nous regroupons tous les pollens de taille « moyenne » dans l'intitulé : « *Pinus pinaster* ». Nous avons repris sous l'appellation « bisaccates indissociables », non comptabilisés dans la liste ci-dessus, les spécimens de taille comprise entre 70  $\mu\text{m}$  et 80  $\mu\text{m}$ , c'est-à-dire intermédiaire entre *P. pinaster* et *P. nigra* subsp. *laricio*.
- Les pollens de chênes à feuillages persistants ont été tous attribués à *Quercus ilex* étant donné la quasi-inexistence de *Q. suber* dans la région.
- Bien que les deux espèces occupent des niches écologiques assez semblables, *Erica arborea* est beaucoup plus abondant qu'*Erica scoparia*. Leurs pollens difficilement séparables ont été tous attribués à la première espèce.
- *Alnus* sp. correspond essentiellement à *A. cordata* et *A. glutinosa*. Nous n'avons observé que de très rares pollens d'*A. viridis* subsp. *suaveolens*.

#### Recherches palynologiques dans le golfe de Calvi.

Les sédiments superficiels du golfe de Calvi ont été étudiés par BURHENNE (1981) qui a montré que leur distribution s'ordonnait autour d'un canyon sous-marin s'amorçant à quelque 3 kilomètres des côtes.

Les vases sableuses qui couvrent ce canyon pénètrent à peine dans le golfe de Calvi où elles ne sont accessibles qu'à partir d'une profondeur de 80 mètres. Nous n'avons pas obtenu d'échantillons de ces vases sableuses mais bien des sables vaseux accessibles immédiatement en amont : un échantillon (19) à 70 m de profondeur et 2 km des côtes et un échantillon (75) à 45 m de profondeur et 500 m des côtes \* (fig. 1).

\* Il s'agit d'échantillons prélevés au grappin et donc représentant une tranche de temps probablement importante comparée aux autres échantillons superficiels prélevés en amont.

Plus près des côtes, les sédiments minéraux de plus en plus sableux sont peu favorables à l'analyse pollinique. Nous avons étudié, pour cette raison, les sédiments surtout organiques formés par les accumulations des rhizomes morts de *Posidonia oceanica*. Très abondantes, dans le golfe de Calvi, ces phanérogames aquatiques marines possèdent en effet des rhizomes susceptibles de croître dans le plan vertical. Elles peuvent dès lors échapper à l'enlèvement par le sédiment. Il en résulte la formation de véritables terrasses sous-marines en cours de surélévation auxquelles on a donné le nom de mattes (BAY 1984). 12 échantillons ont été prélevés dans les 5 cm supérieurs de ces mattes, entre 5 et 37 mètres de profondeur (fig. 1) dans les baies de Calvi et de la Revellata.

L'échantillon (19) situé le plus au large, contient (fig. 4) une proportion plus grande de pollens bisaccates que les autres échantillons. Corrélativement,

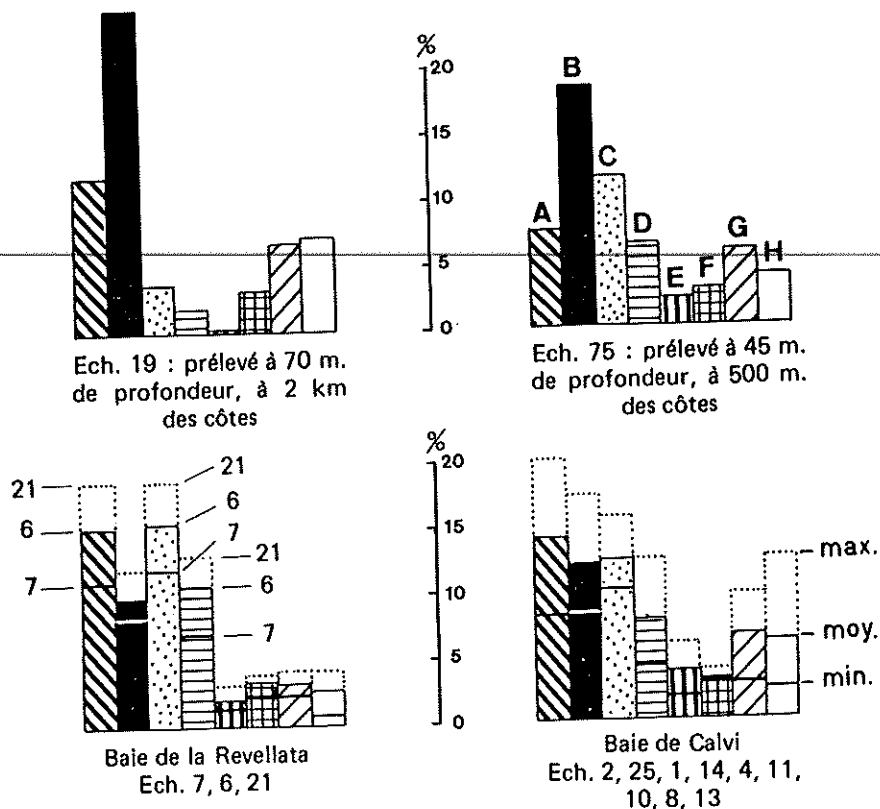


FIG. 4. — Histogrammes des fréquences relatives des 8 taxons polliniques principaux (par rapport à tous les pollens et spores comptés) provenant de sédiments du golfe de Calvi.  
 A : *Pinus nigra* subsp. *laricio*, B : *Pinus pinaster*, C : *Quercus ilex*, D : Oléacées, E : *Alnus* sp., F : Graminées, G : *Erica arborea*, H : Cistacées et Composées.

ment le pourcentage de *Quercus ilex* y est plus faible et *Alnus* sp. pratiquement inexistant. HEUSSER et BALSAM (1977) attribuent la diminution du taux de pollen d'*Alnus* vers le large au manque de résistance et d'adaptation au transport par eau de ce pollen.

On expliquerait de la même manière la diminution du pourcentage de pollen d'Oléacées vers le large. Ce taux diminue régulièrement dans les échantillons de posidonies au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la côte. BRUN (1983) a observé le même phénomène dans le golfe de Gabès.

L'abondance du pollen de *Pinus* \* au large correspond bien aux résultats de KORENEVA (1971) qui observe une large dominance de ce genre dans des sédiments récents du fond de la Méditerranée. Elle reflète la capacité hydrodynamique de ce pollen (HEUSSER et BALSAM 1977), voire sa meilleure résistance (HAVINGA 1964). L'abondance du pollen de *Pinus* a été fréquemment notée dans les sédiments récents de nombreuses régions (LUBLINER-MIANOWSKA 1962, CROSS *et al.* 1966, TRAVERSE et GINSBURG 1966, GROOT et GROOT 1966, KORENEVA 1968, HEUSSER et FLORER 1973).

La comparaison des spectres polliniques des deux échantillons de sables vaseux et des échantillons de posidonies des baies de Calvi et de la Revellata (fig. 4) montre une différence essentielle au niveau des taux respectifs de pollens bisaccates : « *Pinus pinaster* » domine au large tandis qu'il est dominé par *Pinus nigra* subsp. *laricio* dans les deux baies.

~~Les valeurs relatives des 8 taxons polliniques les plus abondants sont~~ relativement homogènes dans les échantillons prélevés dans les mattes de posidonies quelle que soit la profondeur. Ceci pourrait traduire un brassage des eaux côtières qui homogénéise le matériel en suspension. Les spectres moyens provenant de la baie de Calvi sont d'ailleurs fort semblables à ceux provenant de la baie de la Revellata (fig. 4). Les proportions au sein des pollens d'arbres sont équilibrées entre *Pinus* d'une part et *Quercus* + Oléacées d'autre part. Ceci s'oppose non seulement à nos observations ponctuelles plus au large mais aussi aux données de KORENEVA (1971) qui note la prédominance des bisaccates en mer.

Il est peu probable dès lors que ces pollens piégés dans les mattes de posidonies proviennent du large. Il est plus vraisemblable qu'ils représentent surtout la contribution de la végétation de l'île, transportée en mer par les rivières et les vents.

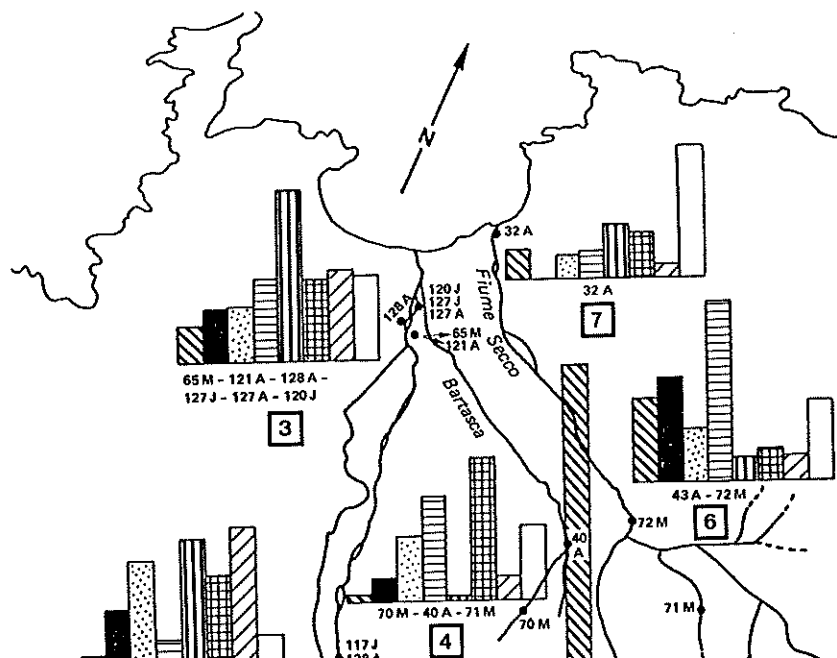
L'objectif de notre travail étant précisément de rechercher la part respective prise par ces deux modes de transport, nous envisagerons la sédimentation pollinique superficielle sur le bassin versant du golfe de Calvi.

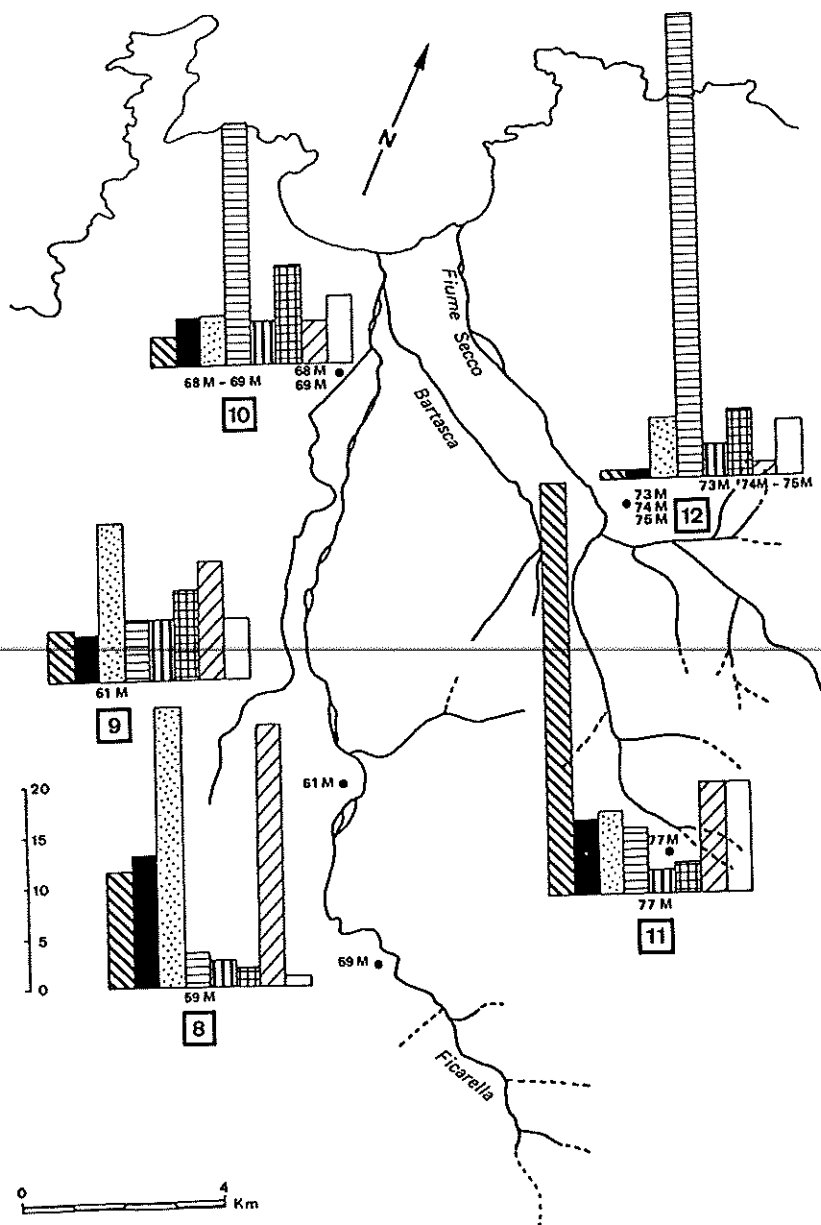
---

\* Il faut y ajouter 14,3 % de pollens bisaccates « indissociables » contre 9,5 % à l'éch. 75.









La présence en quantités non négligeables de pollens d'Oléacées dans les échantillons récoltés en altitude (sites 1, 5, 8 et 11) alors que l'olivier n'y vit pas, témoigne d'autre part d'un transport vers l'amont par la brise de mer, un phénomène déjà mis en évidence par REILLE (1976). Les pollens de *Pinus nigra* subsp. *laricio* sont aussi bien représentés dans les échantillons d'interfluves proches de la Ficarella (site 8) alors que cet arbre existe seulement à une altitude plus élevée de 300 mètres. Cependant, la proportion de ces pollens décroît vers l'aval, témoignant d'un transport par les vents du sud, d'ailleurs plus marqués dans cette vallée que dans celle du Fiume Secco.

L'abondance des pollens d'*Alnus* dans les échantillons fluviaux (sites 2 et 3) s'explique facilement par la fréquence dans cette rivière d'aulnaies ripicoles formées d'*A. glutinosa* qui représentent d'ailleurs à peu près le seul couvert forestier à basse altitude. Les pollens d'*Alnus* sont comparativement peu représentés dans les échantillons d'interfluves (sites 9 et 10) pourtant prélevés à moins de 300 mètres de distance de la rivière.

En conclusion, on peut observer que la plaine côtière présente des spectres polliniques où l'olivier domine dans les échantillons d'interfluves, l'Aulne et les Cistacées et Composées dans les échantillons fluviaux. Le transport par les vents, pour non négligeable qu'il soit, joue un rôle subordonné par rapport à la pluie pollinique locale. En effet, ces spectres polliniques des échantillons d'interfluve sont bien différents à l'amont et à l'aval des rivières.

Les spectres polliniques de l'aval sont, d'autre part bien différents de ceux que nous avons obtenus en étudiant des mattes de posidonies dans le golfe de Calvi. Il est peu vraisemblable dès lors qu'une même pluie pollinique régionale soit responsable de ces spectres. La pluie pollinique n'explique donc pas l'accumulation des pollens dans les mattes de posidonies.

#### LE TRANSPORT DES POLLENS PAR LES RIVIÈRES EN RÉGIME D'ÉTIAGE.

Les vases et les mousses prélevées dans le fond des rivières contiennent les pollens déposés en régime d'étiage, c'est-à-dire lorsque le cours relativement calme permet la sédimentation.

Dans la vallée de la Ficarella, il est difficile de séparer les pollens transportés par la rivière de ceux qui sont transportés par le vent qui y souffle régulièrement du sud, avec force. En revanche, dans la vallée du Fiume Secco où ces vents sont moins actifs, le transport des pollens par la rivière est plus important que par les vents. On peut le démontrer en particulier en considérant la distribution des pollens de *Pinus nigra* subsp. *laricio*. Ces pollens sont produits en abondance en amont (sites 5 et 11). Ils sont encore abondants dans le cours moyen du Fiume Secco (site 6). Seule la rivière peut les y avoir entraînés car dans les échantillons prélevés (sites 4 et 12) en dehors de son lit principal, ces pollens sont très peu représentés.

Les rivières en régime d'étiage amènent cependant à la mer des pollens dont les proportions témoignent d'une influence prépondérante de la pluie pollinique locale (aulnes, Cistacées et Composées dans les sites 3 et 7). Ces proportions sont bien différentes de celles que l'on trouve dans les mattes de posidonies. L'apport de pollens par les rivières en régime d'étiage ne peut donc expliquer l'accumulation des pollens dans ces mattes de posidonies.

#### LE TRANSPORT DES POLLENS PAR LES RIVIÈRES EN RÉGIME DE CRUE.

Les rivières méditerranéennes sont caractérisées par des crues foudroyantes et démesurées. Celles de la Ficarella et du Fiume Secco sont bien connues. Elles ont permis le dépôt, à l'aval de leur plaine alluviale, d'importantes accumulations de blocs de roches, de cailloux et de graviers qui témoignent de leur violence. Elles résultent de fortes pluies en altitude qui, en se concentrant, érodent considérablement le relief, et doivent y remobiliser vers l'aval les sédiments déposés en régime d'étiage. Ce matériel ne se resédimente guère dans la plaine d'aval, où la violence du courant est encore trop forte, mais seulement en mer.

Nous y voyons l'origine des pollens sédimentés dans les mattes de posidonies. En effet, lorsque l'on fait la moyenne des spectres polliniques de tous les échantillons fluviatiles prélevés dans les parties moyennes et supérieures de la Ficarella et du Fiume Secco, on obtient un histogramme très semblable à celui qui représente le contenu moyen des mattes de posidonies (fig. 6).

#### Discussion et conclusion.

Il apparaît donc que la grande majorité des pollens piégés dans les accumulations côtières de matière organique et minérale que constitue l'herbier à posidonies du golfe de Calvi proviennent, par l'intermédiaire des rivières en crue, de la végétation qui colonise l'amont des bassins versants. Les courants marins les distribuent ensuite de la baie de Calvi dans celle de la Revellata (fig. 4). Les rivières en régime d'étiage apportent proportionnellement peu de pollens à la mer.

Le transport des pollens par les rivières en régime d'étiage correspond bien aux observations faites par HOPPING (1967) dans différents deltas tertiaires. Cet auteur observe de l'amont vers l'aval des rivières, dans leur parcours en plaine, un enrichissement progressif en espèces et un mélange de plus en plus important des composants polliniques où les pollens hérités de l'hinterland voient leur proportion diminuer.

Ce modèle contraste avec celui du transport des pollens par les rivières en crue tel que nous l'observons dans la région de Calvi où les pollens de

l'hinterland sont amenés directement en mer. Des situations comparables ont été évoquées au Paléozoïque par CHALONER et MUIR (1968) mais interprétées différemment (« Neves effect »). Ces auteurs considèrent que la flore de l'arrière-pays peut influencer directement le milieu de sédimentation marin lorsque la plaine côtière est envahie par la mer. Nous savons maintenant qu'une rivière à caractère torrentiel peut amener les pollens produits par la flore de l'arrière-pays, directement dans la mer, en quantités bien supérieures à celles produites par la végétation côtière.

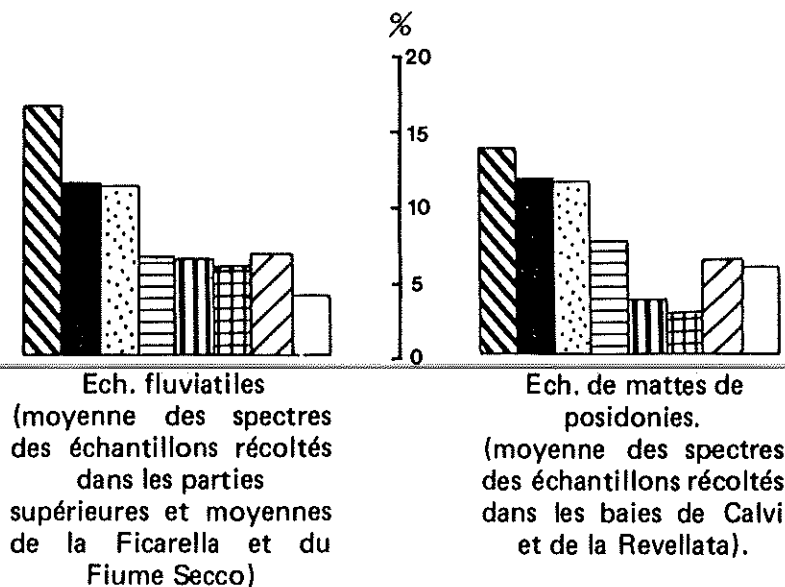


FIG. 6. — Comparaison des résultats palynologiques entre des échantillons fluviatiles et ceux provenant des mattes de posidonies dans le golfe de Calvi. (Voir aussi légende de la fig. 4.)

#### Summary.

Pollen transport and sedimentation in the Calvi area (Corsica) are studied from surface samples of two river beds, interfluvial sites and sea bottom, near the shore.

#### Remerciements.

Nous remercions très vivement le Professeur J. LAMBINON pour son aide efficace dans l'identification des communautés végétales et pour avoir accepté de relire le manuscrit. C. RICHELLOT exprime ici sa gratitude au Professeur A. PONS et à Monsieur REILLE du Laboratoire de Botanique historique de l'Université de Marseille pour l'avoir initiée à l'identification des pollens méditerranéens.

Nous remercions également Monsieur M. ERPICUM pour son aide précieuse dans la recherche climatologique, et Monsieur Cl. MONTY et Mademoiselle M. BURHENNE qui nous ont fourni les deux échantillons de sables vaseux du golfe de Calvi.

Cette recherche a été menée en partie à la Station océanographique de l'Université de Liège, à Calvi (STARESO) — dont nous voulons remercier le Président du Conseil de Gestion, le Professeur DISTECHE, et son Directeur-Adjoint M. BAY.

## RÉFÉRENCES.

- BAY, D. (1984). — A field study of the growth dynamics and productivity of *Posidonia oceanica* (L.) DELILE in Calvi Bay, Corsica. *Aquatic Botany*, 10 : 43-64.
- BEAULIEU, J.-L. de (1977). — Contribution pollenanalytique à l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation des Alpes méridionales françaises. Thèse ès Sciences, Univ. Aix-Marseille III, 358 p.
- BELFIORE, A., DAMBLON, F., MONCHARMONT, M., OZER, A., PESCATORE, T., STREEL, M. et THOREZ, J. (1981). — La sédimentation récente du golfe de Tarente (Italie méridionale). Aspects minéralogiques et micropaléontologiques. *Bull. Soc. roy. Sci. Liège*, 50 (11-12) : 373-383.
- BRUN, A. (1983). — Etude palynologique des sédiments marins holocènes de 5000 BP à l'actuel dans le golfe de Gabès (mer pélagienne). *Pollen et Spores*, 3-4 : 437-460.
- BURHENNE, M. (1981). — Faciès sédimentaires du précontinent calvais. Notes introductives. *Bull. Soc. roy. Sci. Liège*, 50 (11-12) : 387-404.
- CHALONER, W. et MUIR, M. (1968). — Spores and Floras. In MURCHISON and WESTOLL : Coal and coal-bearing Strata. Oliver and Boyd, Edinburgh : 127-146.
- CROSS, A. T., THOMPSON, G. G. and ZAITZEFF, J. B. (1966). — Source and distribution of palynomorphs in bottom sediments, southern part of Gulf of California. *Marine Geology*, 4 : 467-524.
- DUPIAS, G., GAUSSEN, H., IZARD, M. et REY, P. (1966). — Carte de la végétation de la France, n° 80 et 81. Carte 1/200 000 + 8 cartons marginaux (+ « Notice sommaire », 21 p., par G. DUPIAS). C.N.R.S.
- GROOT, J. J. and GROOT, C. R. (1966). — Marine palynology : possibilities, limitations, problems. *Marine Geology*, 4 : 387-395.
- GUILCHER, A. (1979). — Précis d'hydrologie marine et continentale. Ed. Masson, Paris : 344 p.
- HAVINGA, A. J. (1964). — Investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores. *Pollen et Spores*, 4 : 621-635.
- HEUSSER, C. J. and FLORER, L. E. (1973). — Correlation of marine and continental Quaternary pollen records from the northeast Pacific and western Washington. *Quaternary Research*, 3 : 661-670.
- HEUSSER, L. and BALSAM, W. L. (1977). — Pollen distribution in the northeast Pacific Ocean. *Quaternary Research*, 7 : 45-62.
- HOPPING, C. A. (1967). — Palynology and the oil industry. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 2 : 23-48.
- KORENEVA, E. V. (1968). — Distribution and preservation of pollen in sediments in the western part of the Pacific Ocean. Depart. of Geology, Queens College, Flushing, New York. *Geological Bull.*, 2 : 1-17.
- KORENEVA, E. V. (1971). — Spores and pollen in Mediterranean bottom sediments. In The Micropaleontology of Oceans. University Press, Cambridge. (B. M. FUNNEL and W. B. REIDEL, Eds.) : 361-371.
- LAMBINON, J. — Coll. DEMOULIN, V. et DUVIGNEAUD, J. — (1984). — Excursion géobotanique en Corse. Syllabus introductif. Service de Botanique systématique et de Phytogéographie, Université de Liège : 30 p.
- LUBLINER-MIANOWSKA, K. (1962). — Pollen analysis of the surface samples of bottom sediments in the Bay of Gdansk. *Acta Soc. Botan. Polon.*, 31 : 305-312.

- REILLE, M. (1975). — Contribution pollenanalytique à l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation de la montagne corse. Thèse ès Sciences, Université Aix-Marseille III, 206 p.
- RICHELLOT, C. (1984). — Le transport du pollen par les courants aériens, fluviaux et marins dans la région de Calvi (Corse). Mémoire de Licence en Sciences Géographiques, Université de Liège, inédit : 151 p.
- ROSSIGNOL, M. (1961). — Analyse pollinique de sédiments marins quaternaires en Israël, 1. Sédiments récents. *Pollen et Spores*, 3 : 303-324.
- ROSSIGNOL, M. et PASTOURET, L. (1971). — Analyse pollinique de niveaux sapropéliques post-glaciaires dans une carotte en Méditerranée orientale. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 11 : 227-238.
- SIMI, P. (1964). — Le climat de la Corse. Ministère de l'Éducation Nationale, Comité des travaux historiques et scientifiques. *Bull. Sect. Geogr.*, 76 : 122 p.
- TRAVERSE, A. and GINSBURG, R. (1966). — Palynology of the surface sediments of great Bahama bank, as related to water movement and sedimentation. *Marine Geology*, 4 : 417-459.
-