

244500

L'ARDENNE

PAR

J. GOSSELET,

Membre correspondant de l'Institut, membre associé de l'Académie Royale des Sciences de Belgique, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille (1).

En 1860, un élève de M. le professeur Hébert publiait un Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais. Ce travail fut parfaitement apprécié du monde savant. Il donna naissance à de nombreuses critiques et observations. Et quelques années plus tard, M. Hébert put dire, avec beaucoup de justesse, que M. J. Gosselet avait eu des discussions scientifiques avec plusieurs savants réputés, et que la victoire n'était pas toujours restée aux plus âgés.

M. J. Gosselet, nommé professeur de géologie à la faculté des sciences de Lille, s'est plus spécialement consacré à la géologie du nord de la France et à celle de la

(1) In-4° de 881 pages. XXVII planches photographiées, une carte, XI planches de coupes et 24 figures sur bois dans le texte. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. Paris, Baudry et Cie, 1888. Prix : 50 francs.

E. 1000

26 SEP 1990

Belgique. Peu de géologues ont publié des travaux aussi variés et aussi nombreux sur les terrains primaires de notre pays.

Le mémoire de 1860, et les discussions auxquelles il donna lieu, vint raviver la géologie, et démontrer que, malgré les magnifiques cartes et travaux d'André Dumont, il y avait encore énormément à faire en Belgique. Aussi les vingt-huit années qui viennent de s'écouler ont-elles vu pas mal de travaux s'élaborer.

Dans l'ouvrage intitulé « **L'ARDENNE** » que M. le professeur J. Gosselet, correspondant de l'Institut de France et associé de l'Académie royale des sciences de Belgique, vient de publier, nous voyons analysés et discutés les nombreux travaux dont les différents terrains primaires de la Belgique et du nord de la France, se reliant plus ou moins directement à l'Ardenne, ont été l'objet.

Ce remarquable travail, admirablement imprimé, fait partie des Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. C'est un in-4° de 881 pages, il est orné de vingt-sept planches photographiées parfaitement bien réussies, représentant l'aspect des roches, leur disposition, les plis, des vues d'ensemble, des coupes, des carrières, etc. ; il y a, en outre, onze planches de coupes, deux cent et quarante-quatre figures sur bois dans le texte et une carte géologique représentant les divisions et les subdivisions des divers systèmes géologiques qui constituent l'Ardenne.

Nous allons essayer de l'analyser.

Après avoir caractérisé l'Ardenne (Chapitre I^{er}. L'Ardenne et ses dépendances. Aspect-général du pays.) à laquelle il rattache la Fagne ou Famenne, le Condroz et la crête du Condroz, le bassin houiller et le plateau du Brabant, il donne (chapitre II), un exposé historique des principales publications sur la géologie générale de l'Ardenne. Elle s'occupe : 1^{re} période, théories géogéniques, des travaux de R. de Limbourg, 1774 ; 2^e période, explorations minéralogiques, avec les noms de : Monnet 1780, Dethier 1803, Coquebert de Montbret 1804 ; 3^e période, études stratigra-

phiques. d'Omalius d'Halloy 1808, Bouesnel 1811-1813, Clère 1814, d'Omalius d'Halloy 1828, Steininger 1829, Rozet 1830, Dumont 1832-1853 ; 4^e période, application de la paléontologie à la stratigraphie, L. de Koninck, MM. F.-A. Römer, Ed. Dupont, J. Gosselet, C. Malaise ; 5^e période, déductions géogéniques, Ed. Dupont.

La première partie : **ARDENNE**, s'occupe des terrains cambrien et silurien, et le chapitre III est consacré aux massifs cambriens de Rocroy, de Givonne et de Serpont.

Il divise le **CAMBRIEN** de l'Ardenne en deux étages : le Devillo-Revinien et le Salmien. Le premier existe dans les quatre massifs et le second, dans le seul massif de Stavelot.

Il distingue quatre assises dans le massif de Rocroy. Dans l'assise des *schistes et ardoises de Fumay*, si importante au point de vue industriel, il étudie avec soin, les bandes ardoisières, leurs positions, dispositions et relations, les particularités qu'elles présentent, dans les diverses ardoisières des environs de Fumay, suivant l'importance de l'exploitation. Dans l'assise des *schistes et phyllades de Revin*, il attribue l'origine des perforations des schistes noirs de Laifour, à un cristal de pyrite qui s'est altéré et transformé en limonite. L'assise des *schistes et des ardoises de Deville*, et de Rimogne, qui comporte des dépôts analogues à ceux de Fumay, est traité de la même manière. L'assise des *schistes et phyllades de Bogny* vient terminer la série des *assises du massif de Rocroy*. L'assise des *quartzites de Givonne*, et celle des *phyllades de Serpont*, viennent ensuite.

L'assise de Bogny pourrait se rattacher à l'assise de Revin. Les couches de Givonne diffèrent par leur position et par leur caractère minéralogique de celles de Revin. Quant à l'assise de Serpont, il la considère comme devillo-revinienne. Il la rapporte à celle de Givonne, à moins qu'elle ne constitue peut-être une assise à part.

Inutile de dire que rien n'a été omis sous le rapport du caractère lithologique, de la stratigraphie et des accidents géologiques qui l'ont affectée ou modifiée.

Les roches cristallines, feldspathiques et amphiboliques (chapitre IV) : Diorites, eurites, schiste chloritifère, schiste euritique, etc., avec leurs caractères lithologiques, et leurs divers gisements, au nombre de cinquante-quatre ; ainsi que les diverses opinions sur l'origine des roches cristallines émises par MM. G. Dewalque, de la Vallée-Poussin et Renard, Daubrée, Gosselet, Ch. Barrois, von Lassaulx, y sont successivement traités.

Quant à l'âge relatif des assises cambriennes de l'Ardenne française (chapitre V), après avoir dit que les rares fossiles, *Oldhamia radiata*, etc., le caractérisent comme indiquant une faune primordiale, il insiste sur ce fait remarquable qui domine l'ensemble des hypothèses et des discussions que « toutes les couches cambriennes de l'Ardenne sont concordantes entre elles et toujours inclinées vers le sud. » Il rappelle les différentes opinions émises par Dumont, Sauvage et Buvignier, Gosselet et Malaise, G. Dewalque et von Lassaulx.

Pour le cambrien du massif de Stavelot, après avoir constaté que *Oldhamia radiata* et *Arenicolites didymus*, montrent suffisamment que le devillo-revinien de ce massif est de même âge que celui du massif de Rocroy, il entre dans quelques détails sur les enclaves ou roches blanchâtres ou verdâtres (devillien de Dumont), qui en constituent le noyau. Il expose les hypothèses admises au sujet du devillo-revinien de ce massif, par Dumont, MM. Gosselet et Malaise, von Dechen et G. Dewalque.

L'étage salmien comprend l'assise des quartzo-phyllades de la Lienne, caractérisée par la présence du *Dictyonema sociale* ; et l'assise supérieure des schistes oligistifères de Vielsalm, comprenant les zones suivantes :

Schistes verdâtres de Lierneux.

Schistes violets oligistifères à coticule.

Schistes otrélitifères.

Il décrit les différentes bandes salmiennes et les roches éruptives du massif de Stavelot, porphyre quartzifère de Spa et diabase de Challes.

Après avoir exposé l'histoire des principaux travaux

concernant les massifs **SILURIENS** du Brabant et du Condroz (chapitre VII), il s'occupe d'abord du massif silurien du Brabant; il admet les assises proposées par M. Malaise, en y ajoutant une septième pour le silurien du Condroz :

Quartzite de Blanmont.

Phyllades aimantifères de Tubize.

Schistes bigarrés d'Oisquercq.

Quartzophyllades de Villers-la-Ville.

Schistes de Gembloux.

Schistes de Ronquières.

Schistes de Fosses.

Il fait connaître leur caractéristique et il parle des roches éruptives qu'il nomme : porphyrite, porphyroïde, arkose, eurite. Il décrit les coupes des vallées de la Senne et de l'Orneau.

En parlant de l'âge des couches du Brabant, il ne partage pas mon opinion, basée notamment sur la présence de l'*Oldhamia radiata*, qui me porte à considérer une partie du massif du Brabant, comme étant l'équivalent du cambrien. Pour M. Gosselet, il n'y aurait que du cambrien en Ardenne et du silurien dans le Brabant.

L'étude du terrain **DÉVONIEN** a surtout excité la sagacité du savant professeur de Lille, aussi ne sera-t-on nullement étonné de trouver sur 854 pages de son beau mémoire, 455 consacrées exclusivement à ce terrain, ajoutons que nulle part, sur le continent, le dévonien ne se trouve aussi développé et ne présente des problèmes aussi capables de piquer l'activité et l'intelligence du travailleur.

Il expose et discute les différentes classifications du terrain dévonien (chapitre VIII) et il en donne la suivante.

Classification du terrain dévonien par M. Gosselot.

<i>Terrain.</i>	<i>Série.</i>	<i>Étage.</i>	<i>Assises.</i>	<i>Zones.</i>
Dévonien ou mieux Devonique.	supérieure.	Famennien.	Schistes et calcaire d'Etreungt.	{ à <i>Stromatactis</i> . à <i>Pachystroma</i> . à <i>Receptaculites Neptuni</i> . à <i>Spirifer Orbellianus</i> . à <i>Stromatopora</i> .
			Schistes de Sains.	
			Schistes de Mariembourg.	
			Schistes de Senzeilles.	
	moyenne.	Frasnien.	Schistes de Matagne.	{ à <i>Spirifer cultrijugatus</i> . à <i>Spirifer arduennensis</i> .
			Calcaire et schistes de Frasne.	
	inférieure.	Givétien. Eifélien.	Calcaire de Givet.	{ à <i>Spirifer cultrijugatus</i> . à <i>Spirifer arduennensis</i> .
			Schistes de Couvin.	
		Coblentzien.	Grauwacke de Hierges.	{ à <i>Spirifer cultrijugatus</i> . à <i>Spirifer arduennensis</i> .
			Poudingue de Burnot. Grès noir de Vireux. Grauwacke de Montigny. Grès d'Anor.	
Gedinnien.		Gedinnien.	Schistes de Saint-Hubert.	{ à <i>Spirifer cultrijugatus</i> . à <i>Spirifer arduennensis</i> .
			Schistes bigarrés d'Oignies. Schistes de Mondrepuits. Arkose de Haybes. Poudingue de Fépin.	

Le chapitre IX est consacré à l'étude de la discordance du terrain dévonien avec les couches plus anciennes. Il dit également quelques mots de la discordance le long de la bande du Condroz et dans le Brabant. Il termine ce chapitre par un aperçu de la géographie de l'Ardenne au commencement de l'époque dévonienne.

Les trois chapitres suivants s'occupent de l'étude du gedinnien qui est, après le cambrien, le plus important terrain de l'Ardenne : c'est le sous-sol des landes de Bastogne, de Paliseul, de Saint-Hubert, d'où sortent les sources de divers affluents de la Meuse, et de la Sure qui se jette dans la Moselle. La composition du gedinnien varie avec sa position géographique.

Sur le rivage sud de la presqu'île de Rocroy (chapitre X), on voit les diverses divisions de l'étage dévonien. Il donne les caractères lithologiques et paléontologiques, la distribution géographique et les particularités que les diverses assises peuvent présenter : arkose du Franc-Bois de Villerzie et autres roches métamorphiques.

Le chapitre XI s'occupe du gedinnien dans le golfe de Charleville et dans le bassin de Neufchâteau.

Il divise le gedinnien du bassin de Charleville en cinq assises :

1. Poudingue de Linchamps.
2. Schistes de Levrezy.
3. Quartzophyllades de Braux.
4. Schistes bigarrés de Joigny.
5. Schistes de Laforêt.

Il étudie les différents caractères, positions, dispositions et analogies de ces assises, sur le rivage de la presqu'île de Rocroy et sur la côte de Givonne. Il a observé que l'assise des schistes de Saint-Hubert est représentée au sud de la presqu'île de Rocroy par six zones qui sont les faciès différents d'une seule et même assise. Ce sont :

1. Les phyllades de Laforêt.
2. Les schistes aimantifères de Paliseul.
3. Les schistes biotitifères de Bertrix.
4. Les grès de Libramont.

5. Les schistes gris de Sainte-Marie.
6. Les schistes ilménitifères de Bastogne.
7. Les quartzophyllades d'Aiglemont.

Ce sont les principales variétés de roches caractéristiques des régions métamorphiques des environs de Bastogne et de Paliseul. « Ces roches ne sont que des facies différents d'une seule et même assise, celle qui, dans le bassin de Dinant, porte le nom de schistes de Saint-Hubert. Ces variations de facies sont probablement le résultat à la fois de différences originelles dues à la sédimentation et des différences métamorphiques qui résultent des conditions où s'opérait la pression. »

L'étude du gedinnien sur les rivages de l'île de Stavelot et du Condroz (chapitre XII), montre un facies très différent de ceux des abords de la presqu'île de Rocroy. Trois assises entourent l'île de Stavelot :

1. Poudingue de Quarreux.
2. Arkose de Weisines.
3. Schistes bigarrés et psammites du Marteau.

Sur la côte du Condroz, le gedinnien présente les trois assises suivantes :

- Poudingue d'Ombret.
- Arkose de l'ave.
- Schistes et psammites de Fooz.

Tableau synoptique des divisions de l'étage gélinien dans l'Ardenne.

<i>Rivage nord de la péninsule de Rocroy.</i>	<i>Golfe de Charleville et bassin de Neufchâteau.</i>	<i>Ile de Stavelot.</i>	<i>Côtes du Condroz.</i>
Schistes de St-Hubert.	Schistes ilménitiferes de Baslogne. Schistes gris de Sainte-Marie. Schistes biotitiferes de Bertrix. Schistes aimantiferes de Paliseul.	Schistes bigarrés du Marteau.	Schistes et psammites de Fooz
Schistes d'Oignies.	Phyllades de Laforêt.		
Schistes de Mondrepuits.	Phyllades de Joigny.		
Arkose d'Haybes.	Quartzophyllades de Braux.	Arkose de Weismes.	Arkose de Dave.
Poudingue de Fépin.	Phyllades de Levrezy.	Poudingue de Quarreux.	Poudingue d'Ombret.

Il termine le chapitre par des considérations sur l'histoire du gedinnien et sur l'origine de l'arkose. Voici comment il s'exprime au sujet de cette dernière roche :

« On est conduit à admettre que le feldspath et le quartz de l'arkose ont été apportés par des courants marins, après avoir été arrachés à des pegmatites ou à d'autres roches granitiques aujourd'hui inconnues. Les fragments de tourmaline, qui sont très abondants dans l'arkose, apportent une nouvelle preuve en faveur de cette opinion. »

Il établit cinq assises dans le **coblenzien**. Ce sont :

<i>Divisions de Dumont.</i>	
1. Grès d'Anor.	Taunusien.
2. Grauwacke de Montigny.	Hundsrückien.
3. Grès de Vireux.	Ahrien.
4. Schistes de Burnot	Eifélien quartzo-schisteux inférieur.
5. Grauwacke de Hierges.	Eifélien quartzo-schisteux supérieur (<i>pars</i>).

Les **grès d'Anor** ou **taunusien** (chapitre XIII) présentent trois facies fauniques, correspondant à autant de facies lithologiques, ce sont les facies grauwackeux ou Emseux (Ems), quartzeux ou anoreux (Anor), et phylladeux ou alleux (Alle).

Les caractères lithologiques, paléontologiques et la distribution géographique : 1° du taunusien sur le rivage sud du bassin de Dinant, ou grès d'Anor ; 2° dans le bassin du Luxembourg et en particulier dans le golfe de Charleville : phyllade d'Alle, qui a été exploité pour faire des ardoises à Alle, à Herbeumont, à Martelange, et à Neuf-Château ; et 3° autour de l'île de Stavelot, facies anoreux ; et alleux et 4° sur le rivage du Condroz, grès du bois d'Ausse, facies anoreux.

La **grauwacke de Montigny** ou **Hundsrückien** (chapitre XIV) est étudiée sur le rivage sud du bassin de

Dinant dans le détroit de La Roche et sur la côte méridionale de l'île de Stavelot, dans le golfe du Luxembourg et en particulier dans le golfe de Charleville, sur la côte Sud-Ouest et Nord-Ouest de l'île de Stavelot, et sur le rivage du Condroz, grès de Wepion (pars). Le hundsrückien est surtout formé de schistes grossiers, plus ou moins quartzeux, quelquefois calcaireux (Houffalize, Montigny sur Meuse, etc.); et de grès, Mormont.

Les **grès de Vireux** ou **ahrien** (chapitre XV) de couleur verdâtre, avec schistes de même couleur, sont également étudiés aux divers points de vue géologiques. Il y rapporte les grès de Wepion (pars), ainsi que d'autres grès et schistes rouges, des environs de Thuin et de Lanelles, et les grès verdâtres des environs de Dour.

L'assise du **poudinge de Burnot** (chapitre XVI) est essentiellement formée de schistes et de grès lie de vin, avec bancs subordonnés de poudingue, souvent d'aspect très pittoresque : Mur-du-Diable, à Pepinster, Caillou-qui-bique du bois d'Angre. Il en décrit les diverses particularités et caractères géologiques.

L'assise de la **grauwacke de Hierges** (chapitre XVII) présente deux facies principaux ; le facies méridional ou de Hierges est formé de grauwacke brunâtre fossilifère et de grès siliceux noirâtre ; il renferme deux zones fossilifères : l'inférieure à *Spirifer arduennensis* et la supérieure à *Spirifer cultrijugatus* ; il caractérise le sud du bassin de Dinant.

Le facies septentrional ou de Rouillon est formé de grauwacke compacte rouge amarante, il se trouve au Nord du bassin de Dinant. Dans le bassin du Luxembourg, il est représenté par les schistes de Wiltz, et les quartzites de Bierlé.

La partie moyenne du terrain dévonien présente trois faunes qui servent à caractériser les trois étages **eifélien**, **givétien** et **frasnien**, lesquels constituent un ensemble en rapport avec la structure pétrographique et, par conséquent, avec l'orographie de l'Ardenne.

Dans le chapitre XVII bis, M. Gosselet s'occupe surtout

de la théorie de M. Dupont sur l'origine et la structure des calcaires dévoniens. Ce géologue a distingué trois modes d'origine différents dans les calcaires dévoniens.

« Les uns, dus à la croissance non troublée des coraux, avec addition de fins matériaux qui remplissent les intervalles, sont formés de coraux entre-croisés, soudés par de la boue corallique; ils sont massifs et à peine stratifiés.

D'autres sont le résultat du broiement des coraux par l'action des vagues; ce sont des détritiques coralliques, fragments, sables et boue, qui se sont stratifiés en se déposant.

D'autres enfin, plus ou moins impurs, ont comblé les interstices des récifs coralliens. »

M. Dupont a essayé d'expliquer leur origine en comparant leur disposition aux récifs coralliens de nos mers. Il les distingue en récifs frangeants et en îles coralliennes ou atolls, dont il indique les conditions différentielles.

Les uns s'étendent le long de la côte ardennaise en longues lignes ébréchées, comme les récifs frangeants; les autres constituent des groupes d'îlots coralliens disposés annulairement et séparés par des intervalles comblés par des schistes.

Après avoir analysé les idées émises par le Directeur du Musée royal d'histoire naturelle, M. Gosselet dit : « La théorie de M. Dupont est très logique, très séduisante; mais j'avoue ne pas pouvoir l'admettre sous ce rapport. Les schistes à calcéoles, inférieurs aux calcaires, sont pour moi plus anciens que ce calcaire, tandis que les schistes supérieurs sont plus récents; la lumachelle à *Stringocephales* est plus ancienne que le récif givétien qui la surmonte; les schistes frasniens à *Spirifer orbelianus* et à *Receptaculites*, situés entre le calcaire givétien et le calcaire frasnien, ne sont nullement de même âge que les schistes à *Camarophoria megistana* et à *Spirifer pachyrhynchus* qui sont au-dessus. On ne pourrait sans fouler aux pieds toutes les lois de la paléontologie stratigraphique, admettre la contemporanéité de ces deux zones schisteuses, dont la faune est si différente, que si leur

composition minéralogique indiquait des faciès distincts, ou si elles étaient assez éloignées l'une de l'autre, pour correspondre à des conditions géographiques différentes.

En un mot, je ne crois pas qu'il y ait lieu d'introduire de nouvelles lois stratigraphiques propres aux calcaires construits à l'époque dévonienne. »

Le chapitre XVIII traite de l'**eifélien** ou **schistes et calcaire** à *Calcéoles*.

Le chapitre XIX **Givétien**, s'occupe du **calcaire de Givet** à *Stringocephales* et de quelques autres couches considérées comme dues à des récifs corallins. Il l'étudie dans le bassin de Dinant, dans celui d'Aix-la-Chapelle, au sud de la crête du Condroz, dans le bassin de Namur où il se divise en deux assises :

- 1° Le poudingue de Naninne.
- 2° Calcaire d'Alvaux.

Le **frasnien** (chapitre XX) est le plus complexe du terrain dévonien. Il varie par sa faune et par sa nature pétrographique, suivant sa position géographique. Sur le littoral sud du bassin de Dinant, le frasnien présente les zones suivantes que l'on observe surtout aux environs de Givet :

- 1° Calcaire à *Stromatopora*.
- 2° Calcaire à *Aviculopecten Neptuni*.
- 3° Calcaire schisteux à *Spirifer Orbelianus*.
- 4° Schistes à *Receptaculites Neptuni*.
- 5° Schistes à *Camarophoria formosa*.
- 6° Schistes à *Camarophoria megistana* et calcaire.
- 7° Schistes à *Spirifer pachyrrhynchus* et calcaire rouge à *Stromatolites*.
- 8° Schistes à *Cardium palmatum*.

Les schistes rouge violacé de Barvaux constituent un faciès particulier du frasnien supérieur.

Il divise, d'après M. Dupont, les calcaires frasniens du bassin de Dinant en deux zones. La première comprend les massifs de Philippeville, de Roly et de Rance; elle est caractérisée par le développement des calcaires gris à *Pachystroma*. Il en examine les principaux plissements

et voûtes. La seconde, avec les massifs d'Hestrud, de Cousolre, de Boussignies et de Beaumont, se caractérise par la présence du marbre Sainte-Anne à *Diapora*. M. Gosselet y ajoute une zone pour les massifs de Ferrières-la-Grande et de Maubeuge, où dominent les calcaires noirs et bleu foncé. Le frasnien sur la bordure nord du bassin de Dinant, est représenté par différents schistes à *Acervularia* et calcaires, notamment à *Stromatopora*, *Cyathophyllum hexagonum*, *Spirifer Verneuili*, etc. A Labuissière, on rencontre du marbre Sainte-Anne, du calcaire noir passant à des calschistes noirs avec *Orthis striatula*; un lit de schiste contient *Spirifer Bouchardi* et *Leptaena Ferquensis*. On retrouve des roches analogues dans les vallées de la Meuse et de l'Ourthe.

Sur le rivage sud du bassin de Namur, on trouve des schistes et calcaires rappelant ceux du bord de l'autre bassin, près de Boussu, Landelies, Le Roux, Huy, etc., et du calcaire à *Acervularia* à Engis.

Le frasnien du bassin d'Aix-la-Chapelle contient également des schistes et calcaires analogues et du marbre rouge.

Le frasnien du rivage nord du bassin de Namur est divisé en trois assises.

- 1° Grès et poudingue du Mazy.
- 2° Schistes et dolomie de Bovesse, divisé dans le Boulonnais en sept subdivisions.
- 3° Calcaire de Ferques, qui se subdivisent en :
 - Calcaire noduleux de Rhisne.
 - Marbre noir de Golzinne.
 - Calcaire de la ferme de Fanué.

L'historique du frasnien est longuement traité.

Après avoir exposé les caractères paléontologiques et lithologiques du **famennien** (chapitre XXI), comprenant les schistes de Famenne et les psammites du Condroz, il appelle l'attention sur les deux facies minéralogiques qui ont déterminé deux facies paléontologiques également différents. « L'étage est essentiellement schisteux au sud du bassin de Dinant, tandis qu'il est arénacé au nord; au

centre, on trouve un facies intermédiaire, où l'élément calcaire subordonné joue un rôle considérable. Ces trois facies se retrouvent avec un caractère un peu différent à l'ouest, au centre et à l'est du bassin de Dinant, tandis que dans le bassin de Namur, on ne connaît que le facies arénacé. »

Il étudie : 1. Le famennien dans le bassin de Dinant à l'ouest de la Meuse. Il fait connaître les divisions établies dans le facies schisteux, dont les types ont été pris dans la Fagne, au sud de l'arrondissement d'Avesnes : il est divisé en quatre zones paléontologiques :

- 1° Schistes de Senzeilles à *Rhynchonella Omaliusi*.
- 2° Schistes de Mariembourg à *Rhynchonella Dumonti*.
- 3° Schistes de Sains à *Rhynchonella letiensis*.
- 4° Schistes et calcaire d'Etrœungt à *Spirifer distans*.

Dans le facies arénacé des environs de Maubeuge et de Jeumont, il distingue cinq assises :

- 1° Schistes de Colleret.
- 2° Grès de Cerfontaine.
- 3° Schistes de Choisies.
- 4° Psammites de Dimont.
- 5° Calcaire et schistes d'Etrœungt.

La zone intermédiaire s'observe entre Fourmies et Maubeuge et entre Sars-Poteries et Ferrières-la-Petite.

2. Le famennien montre dans le bassin de Dinant et dans la vallée de la Meuse, facies schisteux entre Givet et Agimont, facies intermédiaires à Hastières, et facies arénacé à Moniat. 3. Le famennien dans le bassin de Dinant entre la Meuse et l'Ourthe, est étudié dans les tranchées de la ligne du Luxembourg et sur les bords de l'Ourthe dont M. Murlon a fait connaître, résultat de fructueuses recherches, le facies arénacé et celui du Condroz, ainsi que le facies arénacé dans la vallée de la Meuse. M. Gosselet donne une analyse étendue des recherches de M. Murlon, en reproduisant une partie de ses nombreuses coupes. Quelques mots sur 4. le famennien dans le bassin d'Aix-la-Chapelle et sur 5. le famennien dans le bassin de Namur où il est arénacé, formé de psammites plus ou moins mélangés de

schistes, contenant de l'oligiste oolithique. Quelques mots d'historique terminent ce chapitre.

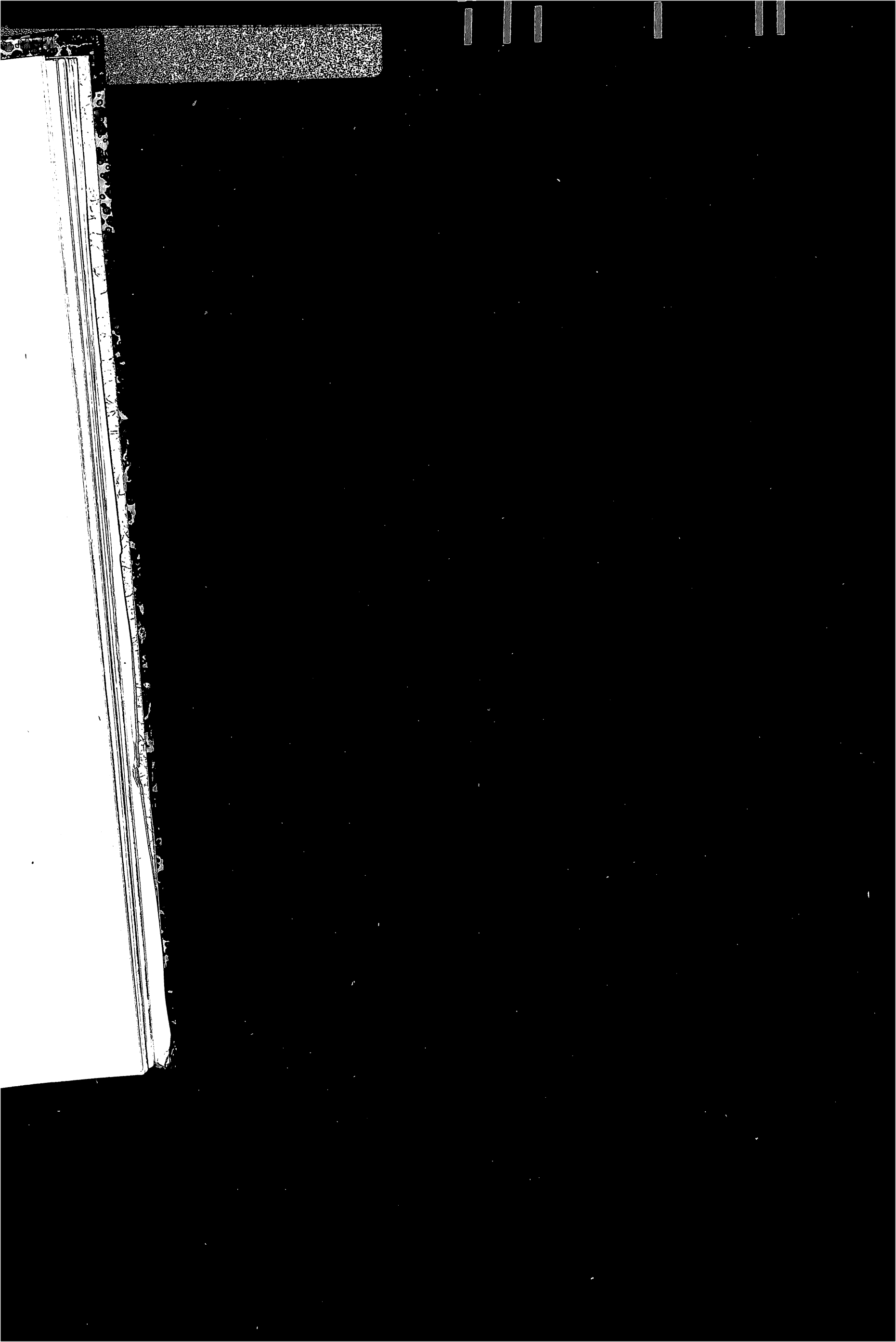
D'Omalius d'Halloy, et après lui Dumont et les autres géologues, avaient admis que le dévonien supérieur était terminé par les psammites du Condroz, recouvrant les schistes de Famenne. Dans le but d'y établir des subdivisions, à peu près à la même époque, M. Mourlon étudiait les psammites du Condroz et M. Gosselet les schistes de Famenne, dans lesquels l'un et l'autre ont établi plusieurs divisions. Leurs conclusions ne furent pas identiques. M. Mourlon soutint l'opinion de d'Omalius; M. Gosselet admit, au contraire, que les schistes de Famenne des environs d'Avesnes et les psammites du Condroz, constituent deux facies différents, mais contemporains. « Aucun autre géologue, dit M. Gosselet, n'a jusqu'à présent pris part à la discussion qui reste ouverte. Elle présente, du reste, un caractère tout à fait théorique, car nous sommes d'accord pour l'observation des faits. »

Le famennien avait été le moins étudié, de tout le dévonien; quelques travaux locaux avaient été faits. Pour trancher la question, il fallait une étude comparative et d'ensemble, c'est à quoi M. Gosselet s'est livré. Il paraît avoir saisi les facies, les équivalences, questions qu'il a élucidées en étudiant les diverses coupes du dévonien dans les divers bassins et sur les différents bords des rivages cambriens et siluriens où se déposèrent ces sédiments.

	VALLÉE DE LA MEUSE	LIGNE DU LUXEMBOURG.	VALLÉE DE L'OURTHE.
A des	Calcaire du ravin de Tayaux à <i>Phacops granulatus</i>		Calcaire encrinétique
listes banes	Psammites et couches calcaires d'Hastière Psammites à pavés		Psammites calcaires et psammites à végétaux d'Evieux
listes	Psammites, grès et banes calcaires de Blaimont	Psammites d'Haversin	Grès à pavés de Montfort
res	Psammites calcarières d'Hermeton	Schistes calcarières de la tranchée d'Haversin	Macigno de Souverain-Pré
es	Psammites zonaires de Jambievaux	Schistes de Barse	Psammites d'Esneux
Assi mites	Schistes du pont de Varacé	Schistes de Serinchamps	Schistes
Ass re de	Schistes en face de Heer	Schistes d'Hogne	

ste éolithique. Quelques mots
 apitre.
 rès lui Dumont et les autres
 e le dévonien supérieur était
 du Condroz, recouvrant les
 e but d'y établir des subdivi-
 époque, M. Mourlon étudiait les
 M. Gosselet les schistes de
 n et l'autre ont établi plusieurs
 s ne furent pas identiques.
 on de d'Omalius; M. Gosselet
 schistes de Famenne des envi-
 mites du Condroz, constituent
 s contemporains. « Aucun autre
 l'a jusqu'à présent pris part à la
 rte. Elle présente, du reste, un
 que, car nous sommes d'accord
 s. »
 é le moins étudié, de tout le
 ux locaux avaient été faits. Pour
 fallait une étude comparative et
 M. Gosselet s'est livré. Il paraît
 s équivalences, questions qu'il
 les diverses coupes du dévonien
 et sur les différents bords des
 luriens où se déposèrent ces sédi-

	VALLÉE DE LA MEUSE	LIGNE DU LUXEMBOURG.	VALLÉE DE L'OURTHE.
des	Calcaire du ravin de Tayaux à <i>Pha- cops granulosa</i>		Calcaire encrin- tuque
schistes bancs	Psammites et cou- ches calcarifères d'Hastière Psammites à pavés		Psammites calca- rifères et psam- mites à végétaux d'Evieux
schistes	Psammites, grès et bancs calcarifères de Blaimont	Psammites d'Ha- versin	Grès à pavés de Montfort
schistes	Psammites calcari- fères d'Hermeton	Schistes calcari- fères de la tran- chée d'Haversin	Macigno de Souverain-Pré
schistes	Psammites zo- naires de Jambic- vaux	Schistes de Barse	Psammites d'Es- neux
Ass mites	Schistes du pont de Varacé	Schistes de Serin- champs	Schistes
As re de	Schistes en face de Heer	Schistes d'Hogne	



Quelques mots

steoolithique. Après lui Dumont et les autres
 apitre. le dévonien supérieur était
 du Condroz, recouvrant les
 le but d'y établir des subdivi-
 époque, M. Mourlon étudiait les
 M. Gosselet les schistes de
 n et l'autre ont établi plusieurs
 ns ne furent pas identiques.
 on de d'Omalius; M. Gosselet
 schistes de Famenne des envi-
 mites du Condroz, constituent
 s contemporains. « Aucun autre
 a jusqu'à présent pris part à la
 rte. Elle présente, du reste, un
 que, car nous sommes d'accord
 s. »

é le moins étudié, de tout le
 ux locaux avaient été faits. Pour
 fallait une étude comparative et
 M. Gosselet s'est livré. Il paraît
 es équivalences, questions qu'il
 les diverses coupes du dévonien
 et sur les différents bords des
 luriens où se déposèrent ces sédi-

Tableau comparatif du famennien dans le bassin de Dinant.

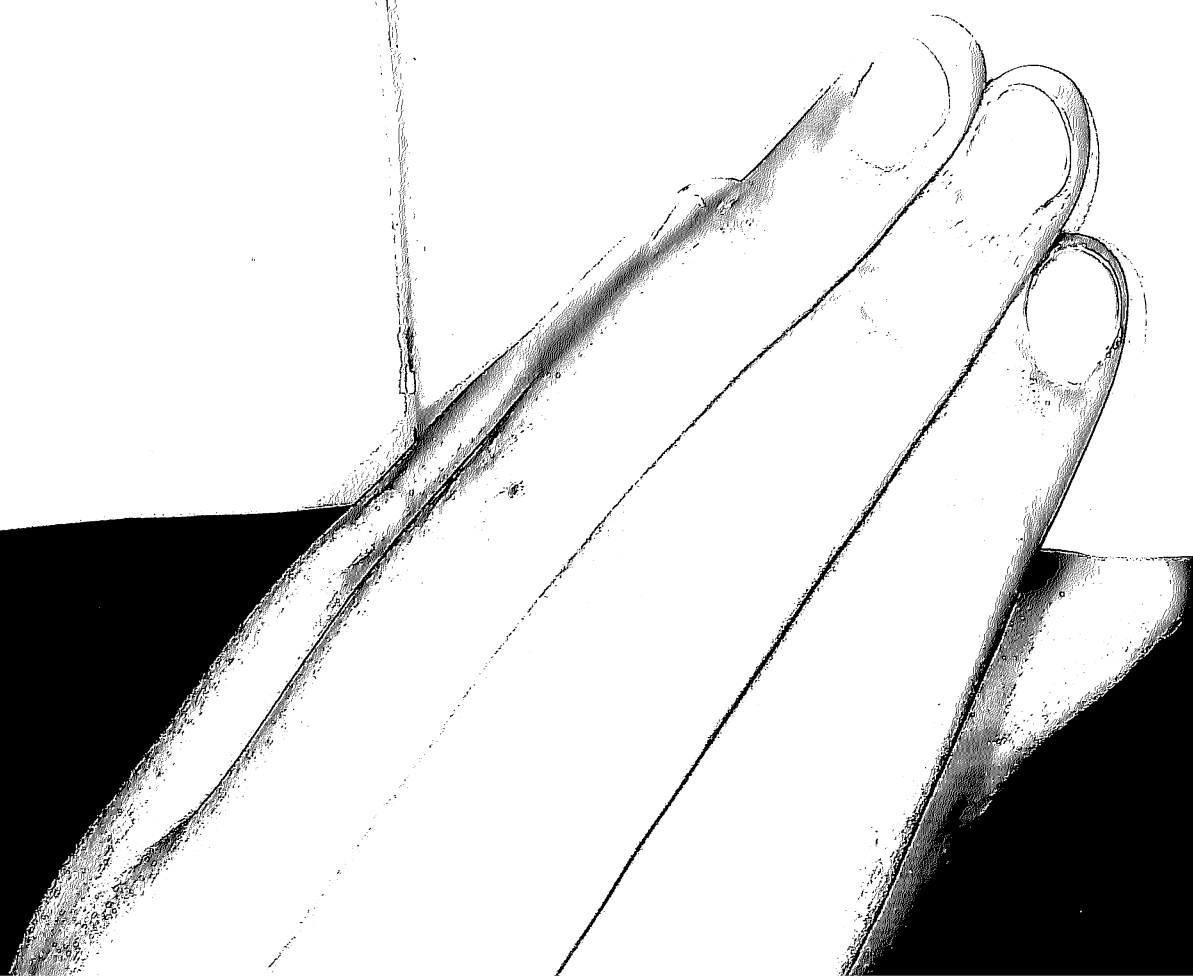
— 19 et 20 —

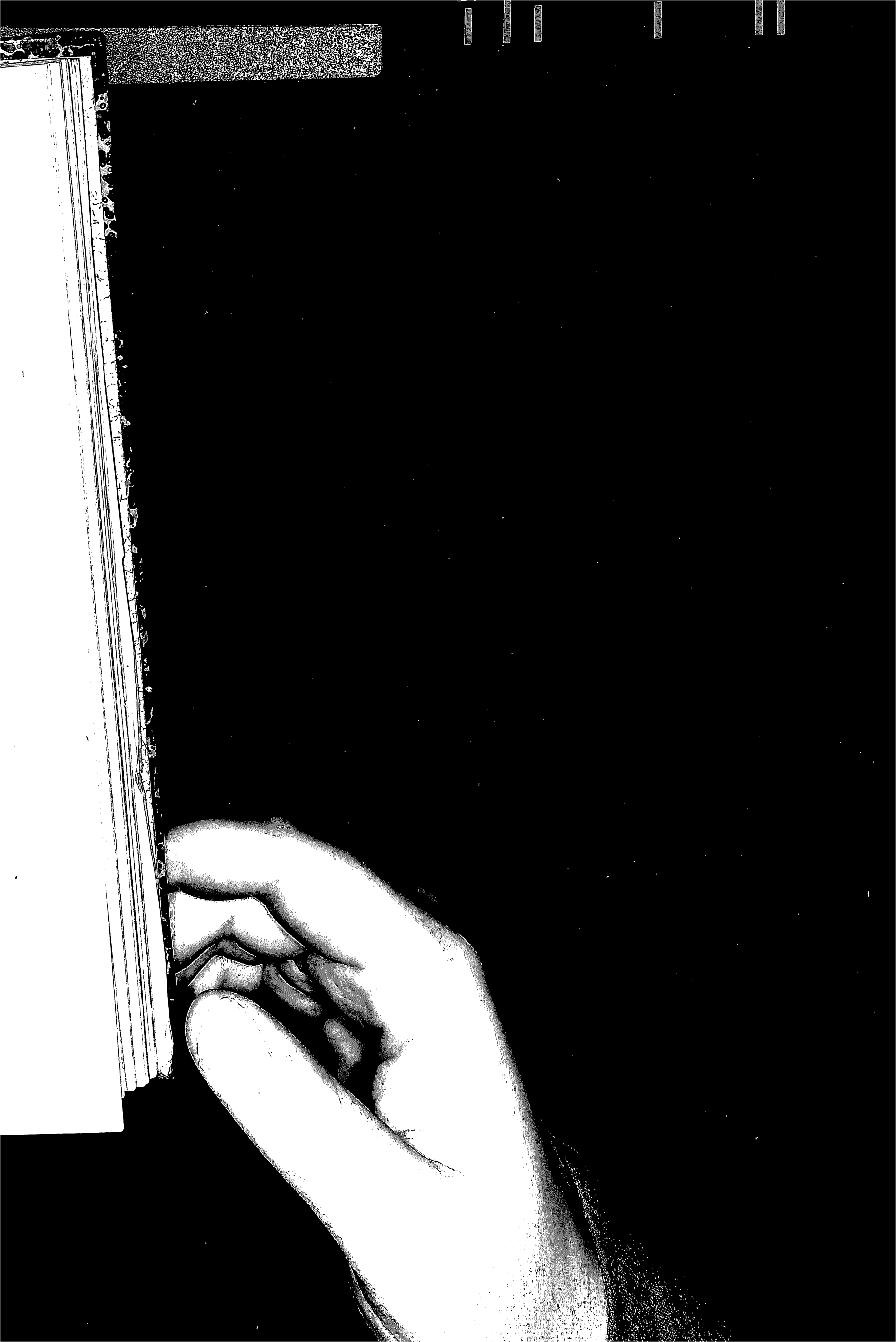
	FAGNE de SAINS ET DE TRÉLON.	SARS-POTERIES.	MAUBEUGE.	BEAUMONT.	PHILIPPEVILLE.	VALLÉE DE LA MEUSE.	LIGNE DU LUXEMBOURG.	VALLÉE DE L'OURTHE.
Assise d'Etrœungt	Calcaire et schistes d'Etrœungt.	Calcaire et schistes de Sars-Poteries	Calcaire et schistes d'Aibes		Calcaire à crinoïdes	Calcaire du ravin de Tayaux à <i>Pha- cops granulosus</i>		Calcaire encrin- tique
Assise de Sains	Schistes de Sémeries.	Schistes et psammites à végétaux	Rabat et grès de la ferme du Watisart		Psammites et schistes avec nodules et bancs calcaires	Psammites et cou- ches calcaires d'Hastière Psammites à pavés		Psammites calca- rifères et psam- mites à végétaux d'Eviex
	Schistes de la gare de Sains	Schistes calcaires de Dimont Schistes du Pain-de- sucre	Schistes verts et psammites		Psammites et schistes	Psammites, grès et bancs calcaires de Blaimont	Psammites d'Ha- versin	Grès à pavés de Montfort
	Schistes calcaires de Rainsart.	Schistes et psammites calcaires de Choisis	Schistes et psam- mites calcaires	Psammites Schistes cariés	Schistes calcaires	Psammites calcaires d'Hermeton	Schistes calcaires de la tran- chée d'Haversin	Macigno de Souverain-Pré
Assise de Mariembourg	Schistes de la fagne de Sains.	Psammites et schistes Grès	Grès de Cerfontaine	Grès Schistes et psam- mites	Psammites et grès Grès	Psammites zo- naires de Jambie- vaux	Schistes de Barse	Psammites d'Es- neux
	Schistes de l'étang de Sains.		Schistes de Colleret	Schistes et psam- mites Schistes verdâtres	Schistes et psammites	Schistes du pont de Varacé	Schistes de Serin- champs	Schistes
Assise de Senzeilles	Schistes de l'étang de Hayon.				Schistes de la gare de Philippeville	Schistes en face de Heer	Schistes d'Hogne	

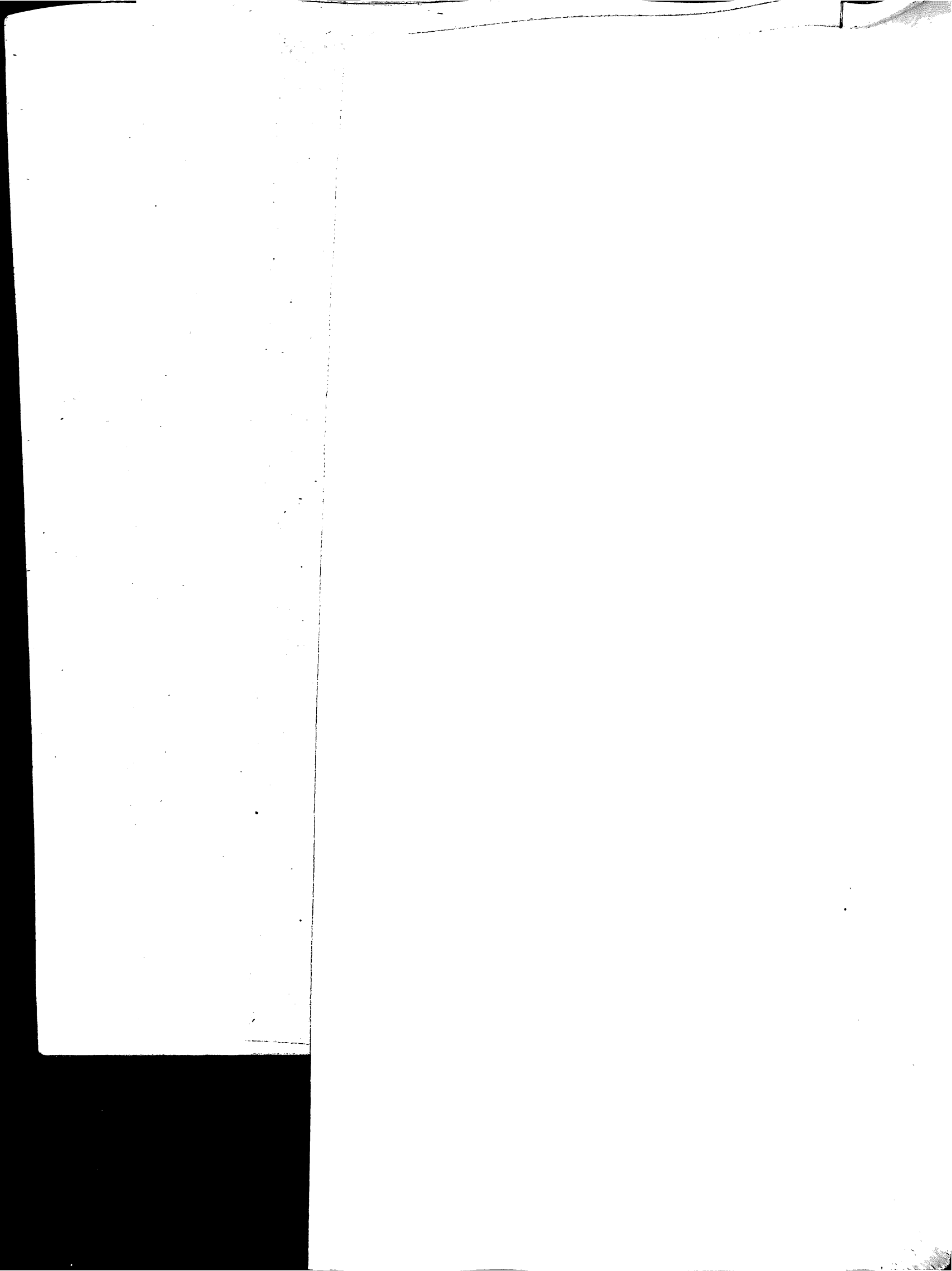
DL A3 B4 A4 B5

ste oolithique. Quelques mots
 apitre.
 rès lui Dumont et les autres
 e le dévonien supérieur était
 du Condroz, recouvrant les
 le but d'y établir des subdivi-
 époque, M. Mourlon étudiait les
 M. Gosselet les schistes de
 n et l'autre ont établi plusieurs
 ns ne furent pas identiques.
 on de d'Omalius; M. Gosselet
 schistes de Famenne des envi-
 mites du Condroz, constituent
 s contemporains. « Aucun autre
 a jusqu'à présent pris part à la
 rte. Elle présente, du reste, un
 que, car nous sommes d'accord
 s. »
 é le moins étudié, de tout le
 ux locaux avaient été faits. Pour
 fallait une étude comparative et
 M. Gosselet s'est livré. Il paraît
 es équivalences, questions qu'il
 les diverses coupes du dévonien
 et sur les différents bords des
 lurien où se déposèrent ces sédi-

	VALLÉE DE LA MEUSE	LIGNE DE LUXEMBOURG.	VALLÉE DE L'OURTHE.
des	Calcaire du ravin de Tayaux à <i>Pha- cops granulatus</i>		Calcaire encrin- tique
schistes banes	Psammites et cou- ches calcarifères d'Hastière Psammites à pavés		Psammites calca- rifères et psam- mites à végétaux d'Évieux
schistes	Psammites, grès et banes calcarifères de Blaimont	Psammites d'Ha- versin	Grès à pavés de Montfort
grès	Psammites calcari- fères d'Hermeton	Schistes calcari- fères de la tran- chée d'Haversin	Macigno de Souverain-Pré
Assi- mites	Psammites zo- naires de Jambie- vaux Schistes du pont de Varacé	Schistes de Barse Schistes de Serin- champs	Psammites d'Es- neux Schistes
As- re de	Schistes en face de Heer	Schistes d'Hogne	







Le calcaire **CARBONIFÈRE** (chapitre XXII) est constitué par des roches qui peuvent être divisées en deux grandes catégories bien tranchées : les calcaires construits et les calcaires stratifiés. Les premiers sont massifs ; les seconds présentent toujours des traces manifestes de stratification. Il donne, d'après les travaux de M. Dupont, la classification suivante du sous-bassin de la Meuse, du calcaire carbonifère dans le bassin de Dinant. Il reproduit avec beaucoup de détails, également d'après M. Dupont, la coupe de la montagne d'Anseremme à Falmignoul, dans le massif de ce nom ; puis il s'occupe du massif de Dinant.

Constitution du calcaire carbonifère dans le bassin de Dinant, sous bassin de la Meuse.

Étage viséen à *Chonetes comoides* et *Productus undatus*.

Assise de Visé V 2.

- V 2d Calcaire gris, bleu marbré, noir et gris bleu avec lits d'anthracite : *Productus giganteus*.
- V 2c Brèche et calcaire bréchiforme.
- V 2b Calcaire gris et noir compact ou bleu grenu à *Lithostrotion irregulare*, calcaire bleu marbré à *Productus undatus*.
- V 2a Calcaire blanc et gris avec grains cristallins : *Productus cora*, *Chonetes papilionacea*.

Assise de Dinant V 1.

- V 1h Calcaire très compact noir et gris avec lits de dolomie.
- V 1g Calcaire gris alternant avec de la dolomie : *Productus sublævis*.
- V 1f Dolomie grise à larges paillettes.
- V 1e Dolomie noire géodique à grains fins.
- V 1d Dolomie brune à grains moyens et crinoïdes.
- V 1c Calcaire noir, bleu et gris avec dolomie.
- V 1b Calcaire noir compact avec bandes de phtanites noirs (calcaire à carreaux de Dinant).
- V 1a Calcaire gris violacé et noir sub-compact avec des bandes et des rognons de phtanite gris.

Étage waulsortien à *Spirifer cuspidatus*.

- W_p Calcaire bleu et dolomie à crinoïdes avec larges bandes de phtanites blonds. (Remplissage des chenaux des récifs.)
W_o Dolomie bigarrée ou non (calcaire à stromatoporoïdes ou amorphe altéré).
W_n Calcaire gris et blanc subcompact (sable corallique).
W_m Calcaire blanc veiné de bleu (récifs de stromatoporoïdes).

Étage tournaisien à *Spirifer tornacensis*

Assise de Chanxhe T 2.

T 2a Calcaire et dolomie à crinoïdes.

Assise des Ecaussines T 1.

- T 1e Calcaire bleu à crinoïdes avec bandes de phtanites noirs (calcaire d'Yvoir).
T 1d Calschistes noirs (calcaire à chaux hydraulique de Tournai).
T 1c Calcaire bleu à crinoïdes et schistes intercalés à la base (calcaire des Ecaussines).
T 1b Schistes vert-sombre à *Spirifer octoplicatus*.
T 1a Calcaire bleu à crinoïdes avec lits de schistes intercalés.

Il fait ensuite connaître le calcaire de la région de la Sambre, dans lequel il distingue les huit assises suivantes :

1. Calcaire et schistes d'Avesnelles.
2. Calcaire de Marbaix ou des Ecaussines.
3. Calcaire de la Marlière ou de Waulsort.
4. Calcaire Bachant et de Dompierre.
5. Dolomie de Namur.
6. Calcaire des Ardennes ou du Haut-Banc.
7. Calcaire de Limont.
8. Calcaire de Saint-Hilaire ou de Visé.

Il étudie ces différentes assises géologiquement et géo-

graphiquement, en insistant sur les variations de facies, sur la brèche, etc. Il dit quelques mots du bassin d'Aix-la-Chapelle.

Dans le bassin de Namur, il fait connaître le calcaire carbonifère du rivage sud et du rivage nord que l'on observe surtout à Ecaussinnes, Soignies et Tournai.

Il termine par le carbonifère du Boulonnais dans lequel il distingue quatre assises :

1. Dolomie de Huré.
2. Calcaire du Haut-Banc à *Productus Cora*.
3. Calcaire Napoléon à *Productus undatus*.
4. Calcaire des Plaines d'Hardingen à *Productus giganteus*.

Il finit par l'histoire du carbonifère.

Le chapitre XXIII s'occupe de l'étage **houiller** dont la partie supérieure contient les couches de houille, tandis que la partie inférieure présente un grand intérêt scientifique parce qu'elle forme le passage du calcaire carbonifère aux schistes houillers.

Il donne, d'après M. Purvès, les trois assises principales établies dans le houiller inférieur du bassin de Namur :

Assise inférieure : Schistes à *Posidonomyes* et phtanites.

Assise moyenne : Schistes et psammites avec houille maigre.

Assise supérieure : Grès grossier d'Andenne.

Les couches houillères exploitées dans le Nord de la France appartiennent au houiller moyen, tel que l'a défini M. Grand'Eury.

D'après la nature chimique de la houille, on y distingue quatre zones, qui sont, en commençant par les plus inférieures :

- 1° La zone de Vicoigne ou des charbons maigres.
- 2° La zone d'Anzin ou des charbons demi-gras.
- 3° La zone de Denain ou des charbons gras.
- 4° La zone de Bully-Grenay ou des charbons à gaz.

Des ridements, plis et failles (chapitre XXIV) ont modifié la disposition originelle de l'Ardenne.

Un premier ridement a redressé et plissé les couches de

l'Ardenne avant l'époque dévonienne. Ce mouvement est postérieur aux couches supérieures de la bande de Sambre-et-Meuse, sur lesquelles repose le gédinnien : il est donc antérieur à ce dernier dépôt. On ne peut dire si le terrain silurien du Brabant a été redressé en même temps que le terrain cambrien de l'Ardenne. Le sol de l'Ardenne présente des preuves manifestes d'une poussée du Sud vers le Nord. Le ridement produit fut suivi de l'émersion de toute la contrée.

Après les époques gédinniennes et coblenziennes se produit le ridement du Hunsrück. L'auteur nous fait connaître la géographie de l'Ardenne aux époques eifélienne, givétienne, frasnienne, famennienne, carboniférienne, houillère.

« Lorsqu'à l'époque secondaire, l'Océan revint de nouveau en prendre possession, la géographie du Nord de l'Europe s'était complètement modifiée. Une série de mouvements, connus sous le nom de ridements du Hainaut, avait plissé les couches dévoniennes et carbonifères, et, sur ce sol disloqué, il s'était formé des montagnes et des vallées comparables à celles de nos jours. »

La direction des nouvelles rides varie avec leurs positions géographiques. Les différences qu'elles présentent sont en rapport avec les anciens rivages et l'on voit s'y réfléchir la structure du sol, telle qu'elle était au début de l'époque dévonienne. Elle indique qu'il y a rapprochement des anciennes îles Ardennaises vers le continent du Brabant, par suite de l'enfoncement considérable du bassin de Namur. L'âge du ridement du Hainaut est anté-jurassique et probablement anté-triasique.

L'affaissement graduel et continu des bassins dévoniens et carbonifères a commencé à se produire dès le début du dévonien, parfois avec des intermittences et des alternances d'affaissements et de soulèvements. La cause de ces affaissements, qui se continuèrent pendant l'âge secondaire, réside dans le refroidissement séculaire de notre planète.

L'enfoncement des parties basses, le relèvement des saillies eut comme résultat, divers mouvements qui devaient

rencontrer des obstacles locaux qui produisaient des courbures et des ruptures, des plis et des failles. Ces divers accidents géologiques sont traités avec beaucoup de détails.

Les plis en *clinoses* peuvent être distingués en petits, moyens et gros. Les petits plis ou *microclinoses*, s'observent dans certains phyllades ou schistes phylladiques d'aspect gaufré qui indiquent que la roche a été comprimée dans la direction même du feuillet. Ils n'affectent qu'une ou deux couches. Les plis moyens ou *mésoclinoses*, affectent un nombre plus ou moins considérable de couches, mais ils sont généralement limités à une seule assise : on les distingue d'après leur forme en plis synclinaux, *synclinoses*, anticlinaux, *anticlinoses*, uniclinaux ou isoclinaux, *isoclinoses*, plis en S, *triclinoses*. Les plis existent surtout dans les centres des bassins. Les grands plis ou *mégaclinoses*, sont ceux qui affectent plusieurs assises : voûtes givettiennes au milieu du frasnien, du famennien entre le carbonifère, cuvette des schistes houillers, au milieu des bandes du calcaire carbonifère.

Les ruptures ou *clases* se divisent, d'après M. Daubrée, en *diaclasses* ou joints, *paraclases* ou failles. Les diaclasses, très fréquentes, produisent dans les roches schisteuses et psammitiques des parallépipèdes pseudo-réguliers. Les paraclases très abondantes dans l'Ardenne, se divisent, d'après leur amplitude, en trois catégories correspondant aux catégories de plis. Les *microparaclases* accompagnent les microclinoses. Les *mésoparaclases* affectent plusieurs couches, et elles ramènent des roches de nature différente dans le prolongement l'une de l'autre. D'importance stratigraphique généralement faible, elles apportent néanmoins des obstacles dans l'exploitation du terrain houiller.

Les *mégaparaclases*, remarquables par leur amplitude, affectent plusieurs zones ou assises, complètent et caractérisent la stratigraphie des régions disloquées. Elles peuvent être dues à un mouvement latéral, à un simple affaissement ou au deux causes réunies. En Ardenne, il est préférable de les diviser d'après les relations établies entre les divers éléments stratigraphiques. En suivant cet ordre

d'idées, M. Gosselet établit une première division des mégaparaclases d'après la direction du plan de la faille par rapport à celle des strates. Il les subdivise en *isoparaclase* si le plan de la faille est presque parallèle à celui de la stratification, *proparaclase*, s'il lui est plus ou moins perpendiculaire, *anisoparaclase*, s'il lui est plus ou moins oblique, et suit à peu près la direction des affleurements. Un ensemble de paraclases voisines, de même structure, et pouvant être considérées comme produites par une seule et même dislocation, est une *homœoparaclase*. Des failles dues à des mouvements d'ascension et de descente, compliquées de mouvements dans le sens latéral, constituent les *épiparaclases*. Les *proparaclases* rejettent les couches dans un sens ou dans l'autre. Les *cataparaclases* sont des dislocations par descente.

Les *épiparaclases*, failles les plus importantes de l'Ardenne, se produisent plus particulièrement au centre des bassins, par suite du rapprochement des deux bords. C'est le terme extrême de l'effort qui a plissé les couches intérieures. La grande faille, faille eifélienne, faille du Midi, qui limite au Sud le bassin houiller franco-belge et qui sépare le bassin de Namur du bassin de Dinant, est une *épiparaclase*. Il décrit cette faille et quelques autres, les accidents qui en résultèrent, les lambeaux de poussée, etc. Parlant de l'accident de Boussu, expliqué par MM. Cornet et Briart, par de nombreuses failles dues à l'abrasion des terrains primaires, M. Gosselet croit qu'il est dû à l'affaissement progressif du bassin de Namur.

Le métamorphisme (chapitre XXV), autre sujet spécial du savant maître de Lille, lui a fourni, pour l'Ardenne, un vaste champ d'exploration. Dumont, auquel appartient l'honneur d'avoir, le premier, étudié le métamorphisme en Ardenne, y distingua trois zones de métamorphoses : la première qui transforma les roches arénacées et schisteuses du cambrien de l'Ardenne en quartzites et en phyllades ; la seconde qui eut une action analogue sur les schistes et grès gédinniens et coblenziens, zone métamorphique de l'Ardenne ; et la troisième qui donna aux roches précédentes

une structure plus cristalline, en y faisant naître des cristaux d'aimant et de grenat, des lamelles d'ottrélite et de bastonite, zone métamorphique de Paliseul. Il y a, en outre, les petites zones aimantifères de Sainte-Cécile et de Salm-Château ; et la grande zone métamorphique du Brabant, où le métamorphisme a fait naître dans des roches schisteuses l'albite, l'orthose, l'aimant, l'ottrélite, la chlorite, etc. Donc une action qui a transformé les roches et une autre qui a développé dans celles-ci, des minéraux nouveaux.

L'origine de la structure des phyllades et des quartzites est due à la pression exercée sur les roches sédimentaires par la pression qui les a plissées, aidée de l'eau suréchauffée produite par la même action mécanique. Les deux premières phases attestent un métamorphisme régional, produit loin de tout affleurement de roche éruptive. Dans d'autres zones métamorphiques signalées par Dumont, il s'est formé des minéraux qui paraissent indiquer l'ingérence de phénomènes plutoniens ; c'était l'idée de ce grand géologue. M. Renard attribue le métamorphisme de Bastogne à des actions mécaniques, qui ont mis en jeu les affinités chimiques.

MM. Ch. Barrois, Dupont, von Lassaulx, défendent la théorie plutonienne. Ce dernier surtout, après avoir trouvé le granite de Lammersdorf.

Il y a eu plusieurs époques de métamorphisme pour l'Ardenne, et il se montre dans différentes conditions. On peut distinguer un métamorphisme stratique, caractéristique d'une ou d'un ensemble de couches : Phyllades aimantifères de Deville, schistes aimantifères de Paliseul, schistes biotitifères et ilménitifères.

Un métamorphisme local s'est manifesté dans certaines conditions qui peuvent, pour l'Ardenne, se diviser en cinq groupes : « Il y a métamorphisme :

- 1° Dans la formation de voûtes anticlinales, sous l'effet même de la flexion ;
- 2° Dans une cuvette synclinale, sous l'influence du resserrement des deux bords ;
- 3° Sur les parois d'une faille anisoparaclase ou épiparaclase, par résultat de la friction et de l'écrasement ;

4° Le long d'une faille isoparaclase, pour une cause analogue ;

5° Au contact de deux couches ordinairement en stratification discordante, par l'effet du glissement. »

Le métamorphisme dans les voûtes anticlinales ou métamorphisme de flexion a transformé les schistes compacts devoniens en Cornéite : Bastogne, Bertrix, Serpont ; et les arkoses en porphyres : arkose porphyrique de Bièvre. Les phyllades aimantifères de Monthermée, les schistes biotitifères de Salm-Château, correspondent à une courbure de couches.

L'arkose métamorphique du Franc-Bois de Willerzie fournit un des meilleurs exemples de métamorphisme produit par resserrement synclinal ou uniclinal, ainsi que l'arkose métamorphique de Lammersdorf.

Dans le métamorphisme par épiparaclase, il y a resserrement, compression, glissement, c'est à cette cause que sont dus les schistes otrélitifères de Seviscourt (phyllade otrélitifère à grandes paillettes de Serpont, d'André Dumont), que M. Gosselet a trouvés en place et dont il a fixé la véritable position ; et les schistes otrélitifères de Vielsalm.

Les isoparaclases ont aussi produit des phénomènes de métamorphisme : Failles de Remagne et d'Harzé.

C'est à la même cause que sont dus les grès métamorphiques du bois du Coret à Libramont, les cornéites et filons de bastonite de Sainte-Marie, de Bastogne et de Bertrix, les roches grenatifères et amphiboliques des environs de Bastogne, etc., l'arkose métamorphique d'Harzé.

Le cinquième cas de métamorphisme se produit au contact de deux terrains différents, par suite d'une disposition exceptionnellement concordante. C'est lorsque entre deux couches discordantes, un glissement les rend concordantes : Poudingue otrélitifère de Bogny et du Corbeau produits par la concordance exceptionnelle du poudingue de Fépin sur les phyllades cambriens de Bogny.

Les faits de métamorphisme de l'Ardenne s'expliquent

presque tous par la chaleur développée par des actions mécaniques, en exceptant les salbandes des porphyroïdes et du granite de Lammersdorf.

Dans ses études sur « L'Ardenne depuis l'ère primaire » (chapitre XXVI), il nous montre les phases successives que cette région a subies.

Au commencement de la PÉRIODE TRIASIQUE, le continent ardennais constitue une région émergée. Le golfe du Luxembourg communique avec le golfe du Rhin par un détroit, comblé par les premiers sédiments triasiques, mais continuant à communiquer, l'un et l'autre, avec la mer qui couvrait le centre de l'Allemagne, entre le Taunus et le Thüringerwald.

Les trois lambeaux triasiques de Malmedy, de Stavelot et de Basse-Bodeux, à l'extrémité N. de l'Ardenne, situés dans le prolongement l'un de l'autre, peuvent être considérés, comme produits dans trois lacs traversés successivement par un fleuve, qui venait des environs de Marche et de Rochefort et qui se rendait dans la mer triasique, près de Zülpich.

Le littoral de l'Ardenne a subi, pendant la PÉRIODE JURASSIQUE, plusieurs mouvements, qui donnèrent lieu à des stratifications transgressives et à des oscillations, qui se manifestèrent pas le changement de nature des sédiments. Lorsque la mer jurassique vint recouvrir la terre ardennaise, émergée depuis si longtemps, elle dut y trouver une série de formations continentales pré-jurassiques, qu'elle enleva, ou qui disparurent par les ravine-ments des époques postérieures.

Il existe, en dehors des limites généralement admises, des lambeaux jurassiques, qui indiquent une plus grande extension, ce qui prouve que, si l'Ardenne continentale est hors de doute, on peut discuter sur l'emplacement des anciennes côtes. A la fin de la période jurassique, on observe l'enfoncement du bassin de Paris, vers lequel afflue la mer qui s'éloigne constamment de l'Ardenne en se concentrant dans le Sud du bassin de Paris. Ce mouvement d'enfoncement du bassin, donna naissance à des failles parallèles aux couches sur le littoral de l'Ardenne.

Au commencement de la PÉRIODE CRÉTACÉE, l'Ardenne faisait partie de la ceinture continentale du bassin de Paris. Il ne s'y formait que des dépôts alluviaux, lacustres ou fluviatiles. Ils furent réunis par Dumont, sous les noms d'Aacheniens et de Geysériens. Mais on sait aujourd'hui que ces amas de sable, d'argile, etc., peuvent être d'âges très différents. On a trouvé comme ancien sol pré-crétacé, soit du limon, soit des produits d'altération des roches plus anciennes : des calcaires à Tournai, les dépôts fluviatiles de Bavay et de Soignies, ceux à Iguanodons de Bernissart, des minerais de fer, etc.

A l'époque cénomaniennne tout le prolongement occidental de l'Ardenne, s'abaisse sous le niveau de la mer. A l'époque sénonienne, l'Océan gagne vers le Nord de l'Ardenne, de manière à recouvrir une partie de la Belgique ; son rivage méridional s'étendait d'Aix-la-Chapelle à Valenciennes. On a observé quelques formations continentales pré-sénoniennes dans les endroits où ce crétacé recouvre des formations primaires. Le Sud de l'Ardenne s'élève, la partie Nord s'abaisse : ce mouvement de bascule s'exagère à l'époque daniennne et les points les plus élevés de l'Ardenne septentrionale plongent sous la mer crétacée. On trouve sur le plateau des Hautes-Fanges, depuis Spa jusqu'à la baraque Michel, une couche de silex jaunâtres fossilifères daniens. Un bras de cette mer passe par Folx-les-Caves, Mons et l'Entre-Sambre-et-Meuse, Pry, près Walcourt, etc.

Au commencement de L'ÈRE TERTIAIRE, à la période éocène, le Nord de l'Europe subit un mouvement d'exhaussement et les mers se concentrent dans les parties les plus profondes des bassins. Pendant la seconde partie de l'époque landennienne, la mer envahit le continent ardennais et y dépose des sédiments, des argiles et des sables que l'on rapporte à une origine marine : sables tertiaires au pied de l'Ardenne, sables tertiaires, argile plastique, etc., plus ou moins stratifiés, déposés en poches dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, sables du plateau dévonien de l'arrondissement d'Avesnes, sables des plateaux cambriens de Rocroy et des Hautes-Fanges, ainsi que les grès quartzites éocènes qui

accompagnent les sables précédents, ou qui existent seuls dans certaines localités, dont le nombre va sans cesse en augmentant.

Quant à la période oligocène, on peut y rapporter comme formation continentale, les sables et argiles d'Andenne. A la fin du miocène et au commencement du pliocène, la mer s'approche de nouveau des bords de l'Ardenne.

L'ÉPOQUE QUATERNAIRE donne à l'Ardenne son dernier relief, en n'y laissant qu'un petit nombre de dépôts. Il s'est passé des phénomènes de dénudation atmosphérique. Les stratifications transgressives et les empiètements d'étages dénotent l'existence d'anciens rivages, quoiqu'il y ait eu bien des ravinements et bien des dénudations. Mais sans recourir à l'abrasion des couches primaires, on peut démontrer que les diverses assises, à de rares exceptions près, ont bien été déposées, sans intermédiaire préalable, sur les couches primaires où elles gisent. En l'absence, à la surface du massif cambrien de Rocroy, de témoins de l'existence des couches dévoniennes, en présence de la différence minéralogique des assises d'un côté et de l'autre du massif, différence suffisante pour prouver qu'il existait une barrière infranchissable entre le bassin de Dinant et le golfe de Charleville, etc., il faut bien admettre que les massifs cambriens n'ont pas été recouverts par le dévonian.

Par suite de l'altération constante des roches primaires, il s'est formé et il se forme encore sur les plateaux de l'Ardenne, du limon, de l'oxyde de fer et de la tourbe. Certain limon fin paraît être d'origine éolienne, c'est-à-dire amassé par le vent. On trouve du limon sur les plateaux cambriens, sur le dévonian inférieur, et dans l'Entre-Sambre-et-Meuse; des minerais de fer et des sources ferrugineuses; des tourbières sur les plateaux de Rocroy et des Hautes-Fanges.

Quant à savoir s'il y a eu des glaciers en Ardenne, M. Gosselet croit qu'il y aurait peut-être à faire intervenir, pour expliquer le transport des blocs et des formations des stries, les glaces charriées par les cours d'eau lors de la fonte annuelle.

La Meuse au lieu de suivre la pente naturelle du sol, qui la dirigeait vers le bassin de Paris, s'est frayée un chemin à travers le massif montagneux de l'Ardenne. M. de la Vallée-Poussin a supposé que le cours de la Meuse date des temps géologiques, d'une époque où le relief du sol n'était pas ce qu'il est maintenant. Il est probable que pendant la période jurassique, des cours d'eau coulaient du plateau de l'Ardenne vers le bassin de Paris. La vallée de la Meuse, si elle existait, avait sa pente vers le Sud. Pendant la période crétacée, la pente fut vers le Nord. C'est de l'époque landénienne que M. de la Vallée-Poussin fait dater d'une manière précise la vallée actuelle de la Meuse. La vallée profonde et sinueuse se fit peu à peu par le fait de l'érosion. C'est dans la structure géologique qu'il faut chercher l'origine de toutes les particularités : boucles, replis, etc., de toutes les anomalies apparentes que nous offrent la Meuse et les rivières actuelles.

Les alluvions des vallées datent de la période quaternaire. Il y a dans la vallée de la Meuse, lorsqu'elle est un peu large, sur la rive en pente douce, une terrasse de limon et de gravier, qui s'élève jusqu'à l'altitude de 50 mètres et que l'on peut rapporter à l'époque quaternaire. Les galets appartiennent aux roches dures ardennaises, quelques-uns viennent des Vosges. A 80 mètres environ au-dessus du niveau de la Meuse, on trouve les restes d'une terrasse plus ancienne. Elle peut s'élever jusqu'à 160 mètres d'altitude au-dessus du niveau de la Meuse. Elle est couverte de cailloux roulés et de limon. Dans la vallée, il s'est déposé des alluvions qui s'élèvent jusqu'à 30 mètres au-dessus du niveau de la rivière et y forment souvent une petite terrasse dont l'âge est indéterminé. Le courant de la Meuse diluvienne a dû être assez fort pour empêcher la formation de cônes de déjection au confluent des vallées secondaires avec la vallée principale. Il n'y a guère d'exception que pour le ravin de Mardeuil, qui débouche dans la Meuse, vis-à-vis de Nouzon.

La vallée de la Meuse, au Nord de Givet, est un sillon abrupt, profond de 90 mètres, large de 400 mètres dans le bas et de 700 mètres environ dans le haut.

Dans : Addenda et corrigenda, M. le professeur Gosselet rend compte des travaux et découvertes qui furent faits pendant l'impression du présent Mémoire, lequel commencé en 1883, ne fut achevé qu'en 1888.

La composition et la structure des phyllades a été étudiée par M. Renard qui les a trouvés constitués de séricite 37 à 47 %, de quartz 30 à 46 % dominant, de chlorite 6 à 18 %, et dans les phyllades violets de Fumay, 6. 23 d'oligiste, plus du rutile (et quelquefois limonite et magnétite).

MM. De la Vallée-Poussin et Renard pensent que les porphyroïdes que von Lasaulx avait rapprochés des porphyres, appartiennent plutôt par l'ensemble de leurs caractères minéralogiques aux micro-granites gneissiques. Il note l'identification, faite par nous, au moyen des caractères paléontologiques des schistes noirs de Huy et de Sart-Bernard avec ceux d'Arenig en Angleterre.

Il cite encore différentes observations se rapportant à l'eurite de Gembloux et de Nivelles, à la discordance du terrain dévonien avec les couches plus anciennes, et quelques observations sur différents autres points des terrains primaires.

En finissant, je suis heureux d'offrir à l'auteur le faible tribut de mon admiration et du plaisir que j'ai éprouvé en parcourant un ouvrage, où tous les faits et observations sont si admirablement coordonnés et si bien discutés.

Pendant de longues années, M. Gosselet a étudié les terrains primaires; il les a analysés, disséqués, les recherchant sur les bords et au milieu des bassins, dressant des coupes, faisant l'analyse, attendant de longues années avant d'en faire la synthèse, qui finit par arriver, avec d'autant plus de raison de représenter la vérité, que les faits et les comparaisons accumulés ont été plus nombreux.

Quelques travaux n'ont peut-être pas été analysés ou cités, on aura certainement des observations à présenter à quelques-unes de ses déductions. Nous sommes loin d'être d'accord avec M. Gosselet sur quelques points se rapportant à la manière d'expliquer la constitution du

massif des terrains anciens du Brabant; et surtout pour la bande de Sambre-et-Meuse dont j'avais depuis longtemps pressenti et observé le grand degré de complication.

Les excellentes listes de fossiles peuvent être citées comme des modèles à suivre; elles ont été dressées avec un soin admirable; elles ont dû demander énormément de peine à l'auteur; celui-ci ne produisait, sous le rapport des textes et des figures, que des indications authentiques recueillies et vérifiées par lui-même.

Il donne des considérations des plus intéressantes, exposées d'une façon claire et toujours attrayante; le tout accompagné de coupes nombreuses, bien décrites. L'ouvrage est enrichi de nombreuses esquisses ou cartes représentant l'état de l'Ardenne à ses diverses périodes, aux époques gedinnienne, coblenzienne, eifélienne, givétienne, frasnienne, famennienne, carboniférienne, etc., etc.

Somme toute, le beau mémoire de M. le professeur J. Gosselet sur l'Ardenne constitue un des ouvrages les plus remarquables qui aient été publiés sur la géologie de la Belgique; il sera consulté des plus fructueusement par tous les adeptes de la science.

C. MALAISE.

Lithologie et Stratigraphie du bassin houiller de Commentry

PAR

M. H. FAYOL,

Directeur des houillères de Commentry.

Depuis un an, la Société Géologique avait bien voulu me charger d'analyser l'ouvrage de M. H. Fayol, sur le terrain houiller de Commentry.

Par des circonstances multiples et indépendantes de ma volonté, j'ai dû ajourner successivement l'examen de cette étude, en lui-même considérable. Repris à moments clairsemés de loisirs, je n'ai pu en faire une lecture utile qu'en m'y consacrant une bonne fois sans désespérer.

Je savais que le côté typique de cet ouvrage était l'exposé d'une théorie nouvelle sur la formation houillère dont il s'agit. C'était, au milieu des nombreuses considérations lithologiques locales, l'objectif essentiel pour ceux qui adonnés avant tout à la stratigraphie des bassins houillers belge et circonvoisins, n'ont qu'un intérêt secondaire à l'analyse méticuleuse d'une formation ayant un faciès tout spécial, telle que celle du bassin de Commentry, et pour la description de laquelle les connaissances professionnelles approfondies de l'auteur se sont donné libre carrière.

Ces éminentes qualités descriptives ont peut-être nui, dans le cadre de cet ouvrage, au sujet principal : celui-ci pourra, à quelques lecteurs, paraître un peu dilué dans des descriptions qui, à certains moments, font perdre de vue l'objet fondamental de l'œuvre. Aussi peut-on se demander si le plan n'aurait pu être conçu mieux en vue

ANNALES SOC. GÉOL. DE BELG., T. XVI.

BIBLIOGRAPHIE, 3

EMONDÉ

26 SEP. 1990