

SÉANCE MENSUELLE DU 20 DÉCEMBRE 1927.

Présidence de M. V. VAN STRAELEN, vice-président.

Le procès-verbal de la séance du 15 novembre est lu et adopté.

M. E. VAN DEN BROECK, président de la Société, indisposé, fait excuser son absence.

Le Président annonce le décès de notre confrère M. LÉON MONNOYER.

Il adresse les félicitations de la Société à M. A. RENIER, élu membre correspondant de la Classe des sciences de l'Académie royale de Belgique et proclamé lauréat du Prix décennal des sciences minérales pour la période 1916-1926.

Il proclame membre effectif :

M. RENÉ PAVANS DE CECCATY, ingénieur civil des mines, à Alger, présenté par MM. J. Cornet et Ch. Stevens.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

- 7940 Cornet, J. L'Yprésien de la tranchée de la Croyère. Liège, 1925, extr. in-8° de 4 pages.
- 7941 Cornet, J. Le Pléistocène de la tranchée de Bouvy (note préliminaire). Liège, 1925, extr. in-8° de 5 pages.
- 7942 Cornet, J. La Haine, l'Escaut et le Dôme du Mélantois. Liège, 1925, extr. in-8° de 11 pages.
- 7943 Cornet, J. Sur des dépôts fluviaux pléistocènes confondus avec le Landénien continental. Liège, 1926, extr. in-8° de 6 pages.
- 7944 Cornet, J. Le Turonien de la région de Péruwelz. Liège, 1926, extr. in-8° de 5 pages.
- 7945 Cornet, J. La Brèche crayeuse d'Havré. Liège, 1926, extr. in-8° de 6 pages.

- 7946 **Cornet, J.** Sur des bancs de craie phosphatée intercalés dans la craie à *Actinocamax quadratus* des environs de Mons. Liège, 1926, extr. in-8° de 7 pages.
- 7947 **Cornet, J.** Le Turonien de Blaton. Liège, 1926, extr. in-8° de 8 pages.
- 7948 **Cornet, J.** Compte rendu sommaire de l'excursion de la Société belge de Géologie à Binche, le 8 juillet 1923. Bruxelles, 1925, extr. in-8° de 6 pages.
- 7949 **Cornet, J.** Sur des dépôts pléistocènes confondus avec le Landénien continental. Bruxelles, 1925, extr. in-8° de 11 pages et 1 fig.
- 7950 **Cornet, J.** Vestiges de Wealdien dans la vallée de la Samme. Liège, 1926, extr. in-8° de 4 pages.
- 7951 **Cornet, J.** La Faille du Mont Panisel. Liège, 1925, extr. in-8° de 9 pages et 1 figure.
- 7952 **Cornet, J.** Les failles de Mons et du Mont Panisel. Liège, 1926, extr. in-8° de 8 pages et 1 figure.
- 7953 **Cornet, J.** Le synclinal du Thiriau (1^{re} note). Liège, 1926, extr. in-8° de 5 pages et 1 figure.
- 7954 **Cornet, J.** Le synclinal du Thiriau (2^e note). Liège, 1926, extr. in-8° de 5 pages et 1 figure.
- 7955 **Cornet, J.** Note sur la cuve de Bernissart. Liège, 1926, extr. in-8° de 14 pages et 1 figure.
- 7956 **Cornet, J.** Note sur les terrasses pléistocènes du bassin de la Haine. Liège, 1926, extr. in-8° de 6 pages.
- 7957 **Cornet, J.** L'époque wealdienne dans le Hainaut. Liège, 1927, extr. in-8° de 6 pages.
- 7958 **Cornet, J.** L'époque wealdienne dans le Hainaut (2^e note). Liège, 1927, extr. in-8° de 16 pages et 4 figures.
- 7959 **Cornet, J.** L'époque wealdienne dans le Hainaut (3^e note). Liège, 1927, extr. in-8° de 6 pages.
- 7960 **Cross, W. et Shannon, E.** The Geology, Petrography, and Mineralogy of the Vicinity of Italian Mountain Gunnison County, Colorado. Washington, 1927, extr. in-8° de 42 pages, 2 planches et 17 figurés.
- 7961 **Faber, P.-J.** Bijdrage tot de Geologie van Zuid-Angola (Afrika). Delft, 1926, vol. in-8° de 104 pages, 43 figures et 1 carte.

Communications des membres :

Le Dévonien moyen et inférieur entre la Gileppe et le Graben de la Ruhr,

par E. ASSELBERGHS,
professeur à l'Université de Louvain.

(Pl. V.)

Ce travail a pour objet l'étude du Dévonien moyen et inférieur de la bande dite bande dévonienne de la Vesdre, dans la région d'Eupen et dans la partie avoisinante de la Prusse rhénane. Il a surtout pour but de synchroniser les diverses assises distinguées à l'Ouest de l'ancienne frontière belgo-allemande avec les subdivisions introduites par Kayser et Holzapfel dans le Dévonien entre cette frontière et le Graben de la Ruhr. Cette synchronisation n'avait pu être faite jusqu'ici.

Le travail sur le terrain a pu être mené à bonne fin, grâce à l'appui généreux de la Fondation Universitaire, à laquelle nous tenons à exprimer notre vive reconnaissance.

PREMIÈRE PARTIE

Stratigraphie.

§ 1. *Givetien*. — Il ne sera question dans ce travail que des couches inférieures à facies schisto-gréseux.

Le calcaire à *Stringocephalus Burtini* repose dans le vallon de la Gileppe sur des grès et schistes rouges avec, à la base, 6 à 7 mètres de poudingue, très quartzeux, pisaire et pugilaire, feldspathique, à ciment pâle (1). Les couches rouges et le poudingue sont visibles sur les deux versants de la Gileppe sur une longueur totale d'un kilomètre.

Plus à l'Est, on les retrouve dans le lit de la Vesdre au Sud de Membach. Le poudingue y a la même épaisseur; il est essentiellement pisaire; seul un lit peu épais présente des cailloux d'un centimètre de diamètre. On y observe aussi deux passées minces de schistes lie de vin. Les couches de grauwacke et de schistes rouges ont une puissance probable d'environ 70 mètres.

(1) La coupe détaillée du Dévonien du vallon de la Gileppe a été publiée par nous en 1920, dans le *Bulletin de la Société belge de Géologie*, XXIX, 1919, pp. 220-229.

Plus à l'Est, dans le vallon du Stadtgraben, les couches inférieures du Givetien disparaissent sous une faille dont l'existence a été découverte par Holzapfel lors des travaux exécutés pour l'alimentation d'Eupen en eau potable (1).

Elles réapparaissent à l'Est d'Eupen, où elles sont bien exposées dans la tranchée du chemin de fer située au Sud-Est de la gare. On y voit, sur une douzaine de mètres de puissance, des schistes lie de vin avec au sommet du grès blanc altéré, et plus bas une intercalation de schistes blanchâtres, altérés, à joints de stratification couverts de végétaux hachés menu; et ensuite, sur plus de 40 mètres de puissance, des schistes et grès lie de vin. Il n'existe pas d'affleurements de poudingue aux environs. Tout au plus trouve-t-on, au Sud de la tranchée, le long du chemin qui traverse la ligne du chemin de fer en viaduc, un banc de grès grisâtre et rosé avec grains assez gros et feldspaths kaolinisés de 1 à 2 millimètres de diamètre. Nous considérons ce banc graveleux comme la base du Givetien.

Entre Vicht et Fleuth nous n'avons vu que quelques bancs de grauwacke calcaireuse et des schistes plus ou moins calcaireux; nous les considérons comme représentant la partie inférieure du Givetien.

En tenant compte des observations faites par Holzapfel en territoire allemand, on peut conclure que les grès, grauwackes et schistes rouges, nettement caractérisés entre Goé et Eupen, passent plus loin vers l'Est à un complexe de grès calcaireux, calcaires gréseux, schistes calcaireux et de schistes rouge violacé, en même temps que le poudingue pisaire, épais de 6 à 7 mètres à Goé et Membach, disparaît rapidement vers l'Est pour faire place à un banc graveleux ou à des grès blancs localement poudinguiformes. En d'autres termes, le caractère littoral de la partie inférieure du Givetien s'atténue d'Ouest en Est.

§ 2. *Couvinién supérieur.* — A la suite de Gosselet et d'Holzapfel nous admettons, dans cette région, une lacune correspondant aux couches à *Calceola sandalina* (Eifelien de Gosselet). Nous avons développé ailleurs les arguments à l'appui de cette manière de voir (2).

(1) HOLZAPFEL, *Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung des Gegend van Aachen.* (ABH. KON. GEOL. LAND, Neue Folge, Heft 66, p. 158.)

(2) *La faune de la grauwacke de Rouillon.* (MÉMOIRE MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE, n° 33, 1923, p. 63.)

§ 3. *Couvinien inférieur*. — Le Couvinien inférieur renferme à sa partie supérieure des schistes et des grès bariolés, à sa partie inférieure des grès, schistes et psammites verts, fossilifères. Nous avons montré en 1922 que ces couches, rangées généralement au sommet du Dévonien inférieur, sont synchroniques des couches à *Spirifer cultrijugatus* de la partie méridionale du synclinorium de Dinant (1).

Le Couvinien inférieur est bien exposé dans les carrières Brandt ouvertes sur la rive gauche de la Gileppe. Sous le poudingue Givetien affleurent :

- des schistes lie de vin, bigarrés (1^m50),
- des grès et quartzites blancs, lie de vin (3 mètres),
- des schistes et grauwacke lie de vin.

Dans la carrière méridionale on peut observer :

- des schistes lie de vin,
- du grès et psammite vert, sur environ 6 mètres,
- des schistes verts (quelques strates rouges), avec bancs minces de grès (7 mètres),
- du grès vert (4^m50),
- des schistes verts.

Le grès, presque toujours vert, est parfois bleuâtre; il est alors légèrement calcaireux. Certains bancs sont crinoïdiques et à tentaculites. Les grès du vallon de la Gileppe renferment les fossiles suivants :

Crinoïdes, ab.
Fenestella, ab.
Schizophoria striatula, Schlotheim.
Leptaena rhomboidalis Wilckens, ab.
Schuchertella umbraculum Schlotheim, ab.
Productella subaculeata Murchison.
Camarotoechia imitatrix Fuchs, ab.
Dielasma Maillieuxi Asselberghs.
Atrypa reticularis Linné.
Spirifer subcuspidatus Schnur, ab.

Spirifer parcesurcatus Spriestersbach, ab.
Bellerophon striatus Bronn.
» *Fraiponti* Asselberghs.
Loxonema sp.
Platyceras compressum Goldfuss.
Tentaculites scalaris Schlotheim, ab.
Myalina goeensis Kayser.
Sphenotus elongatus Spriestersbach.
Cardiomorpha Dewalquei Kayser.

A l'Est de la grand'route de Goé vers Malmedy, la bande Couvinienne se répète par suite d'une faille dont il sera question plus loin et que nous appellerons *faille d'Oe*.

La bande méridionale n'existe que sur une longueur de 6 kilomètres

(1) *Ibid.* p. 63.

et demi et se termine vers l'Est dans la forêt de la ville d'Eupen (Eupener Stadtwald). Nous avons recueilli un débris de grès blanc silicifié à crinoïdes, appartenant à cette bande, le long du chemin de l'Hertogenwald, qui monte du confluent de la Vesdre et du ruisseau de Membach vers la côte 346.

Un affleurement du Couvinien se présente non loin de là, dans le chemin encaissé, qui quitte le chemin de Henseberg à 150 mètres au Sud de la Vesdre et se dirige vers le Sud-Est vers le lieu dit Knickövel. On y voit un complexe grés-schisteux, verdâtre et jaunâtre, micacé, avec du grès blanc à crinoïdes, à *Camarotoechia imitatrix* et *Wilsonia dillensis*, sous-jacent à de la grauwacke et des schistes lie de vin et bigarrés, qui renferment des bancs durs bariolés, analogues à ceux qui constituent le sommet du Couvinien inférieur dans la carrière Brandt. Ces couches inclinent de 30° vers le Nord.

Les couches rouges bariolées affleurent ensuite à l'extrémité Nord du vallon, dont l'origine se trouve au lieu dit Knickövel, et sur une grande longueur dans le lit de la Vesdre, à Oe. Elles inclinent de 40° à 45° vers le Nord. Les roches vertes affleurent à plusieurs reprises le long du sentier de la rive gauche de la Vesdre. Elles sont très redressées vers le Sud et ont subi ainsi un léger renversement.

Plus à l'Est, la bande méridionale est moins nette. Néanmoins, à la lisière occidentale de l'Eupener Stadtwald, au lieu dit Kornei, nous avons trouvé des débris nombreux, en place, de grès jaune altéré psammitique avec petits brachiopodes, du grès micacé, du grès blanc siliceux à points kaolineux, rougi par altération, criblé de *Wilsonia dillensis* et renfermant des articles de crinoïdes. C'est vraisemblablement en cet endroit qu'Holzappel (1) a recueilli la faune suivante :

Spirifer carinatus.

Sp. subcuspidatus var. *alata* (= *Sp. alatiformis*).

Sp. daleidensis (c'est probablement *Sp. parcefurcatus*).

Sp. aff. inflatus.

Cyrtina heteroclita.

Athyris cf. *concentrica.*

Orthothetes umbraculum.

Leptagonia rhomboïdalis.

Productus sp.

Rhynchonella daleidensis (= *Camarotoechia imitatrix* ou *Wilsonia dillensis*).

Centronella (Trigeria) sp.

Meganteris Archiaci.

Fenestella sp.

Tentaculites scalaris.

Cryphaeus laciniatus.

Homalonotus sp.

Lamellibranches et gastéropodes.

(1) *Loc. cit.* 1910, p. 22, Bois de Kornei, près d'Eupen.

La bande septentrionale de Couvinien inférieur affleure dans le lit de la Vesdre à Membach. Au Sud du poudingue givetien, on voit successivement : des schistes lie de vin sur 2^m50 de puissance; des grès bariolés durs sur 8 mètres de puissance; des schistes et grauwackes rouges sur 7 à 8 mètres de puissance; des schistes et grès verts sur 2 mètres de puissance; au delà d'une partie obscure sous le pont sur lequel passe la grand'route, des schistes et grès psammitiques verts (dir. N.-70°-E.) sur 2 mètres environ, et 2 mètres plus loin, un banc de grès vert (0^m50).

On voit que le niveau rouge a moins de 20 mètres de puissance; le niveau vert est exposé sur environ 15 mètres d'épaisseur.

Le Couvinien inférieur affleure ensuite à plusieurs reprises à l'Est d'Eupen entre Nispert et Katharinen. A Am Busch, sur le chemin vers Kornei, on voit le niveau gréseux sur 25 mètres de puissance; vers le sommet, il s'y trouve un mètre de grès graveleux. Aux environs immédiats, on trouve des débris en place avec restes de végétaux et crinoïdes, et du grès blanc à points kaolineux blancs ou jaunes, renfermant *Camarotoechia imitatrix* et de petits brachiopodes analogues à ceux de Kornei. Un peu plus à l'Est, à Clouse, nous avons vu, dans un puits en construction, les grès bariolés du sommet du Couvinien inférieur.

Nous avons observé ensuite les roches couviniennes aux environs de Raeren, à Pfatt, Neudorf, Raerenerberg et à Venwegen, en territoire allemand.

A Vicht, ces couches sont plissées d'après Holzapfel, ce qui explique la largeur de la bande couvinienne en cet endroit. Le niveau des eaux étant trop élevé au moment de notre passage, nous n'avons pu étudier ces couches dans le lit de la Vicht.

En résumé, le Couvinien inférieur de la région renferme ainsi un niveau supérieur (\pm 20 mètres) formé de roches rouges avec bancs de grès dur bariolé au sommet, et un niveau inférieur fossilifère, caractérisé par des grès, psammites et schistes verts. De plus, entre Membach et Am Busch-Kornei, il y a du grès blanc à points kaolineux. Il est à remarquer qu'un grès blanc de même facies existe beaucoup plus loin vers l'Ouest, sur le bord Nord du synclinorium de Dinant, dans la région de Gourdinne.

Le Couvinien inférieur, tel que nous l'entendons, correspond à la

partie supérieure des *Vichter Schichten* de Kayser et à la plus grande partie des *Friesenrather Schichten* d'Holzappel (1).

§ 4. *Emsien supérieur*. — L'Emsien supérieur est une assise de poudingue, de grès graveleux et de schistes lie de vin ou bigarrés.

Par suite de la faille d'Oe l'Emsien supérieur forme deux bandes (2). La bande septentrionale apparaît dans la vallée du ruisseau de Membach. A 52 mètres au Sud des couches vertes du Couvinien il existe, sur une dizaine de mètres de puissance, du grès vert grossier et des bancs hétérogènes formés de grès graveleux et de poudingue pisaire ou à plus gros éléments, à ciment pâle; puis des schistes rouges. Plus au Sud viennent d'autres bancs graveleux et poudinguiformes.

L'assise est mieux exposée dans la berge Sud de la Vesdre, à quelque 200 mètres à l'Est du ruisseau de Membach. On y observe la superposition suivante de haut en bas :

e) poudingue ovaire, gris, avec couches à éléments plus fins et parties schisteuses. Direction N. 70 à 75 E.; inclinaison 65° S. à vertical (environ 20 m. de puissance).

d) grauwacke verte et lie de vin avec bancs graveleux (20 m.);

c) poudingue à gros éléments (1 m.);

b) alternance de grauwacke verte et lie de vin et de poudingue (20 à 25 m.);

a) poudingue à gros éléments (direction N. 70° E.; vertical), (10 m.)

En résumé, on a deux bancs importants de poudingue a) et e) séparés par des couches où dominant les schistes b, c, d. Nous retrouverons cette succession dans la bande méridionale.

Des bancs de teinte grise, pisaires et ovaire, quartzeux, de cette assise, affleurent ensuite le long de la route de la Vesdre entre Oe et Eupen, où l'Emsien supérieur constitue le versant nord de la vallée, dans Eupen même, à Nispert, Am Busch, Pfatt (Raeren). En territoire allemand, nous avons observé les poudingues, grès graveleux et schistes rouges à Schmidthof, au Sud de Vicht (3), et au Nord de Schevenhütte. Il semble que, dans cette région, les bancs de poudingue sont moins importants.

(1) HOLZAPFEL, *loc. cit.* 1910, p. 21.

(2) Ces deux bandes étaient connues d'Holzappel dès 1899. (*Jahrb. Kon. Pr. Geol. Land für 1899*, p. 214.)

(3) A Schmidthof, von Dechen signale trois bancs de poudingue (*Verh. Naturh. Ver. für Preuss. Rheinl. u. Westf.*, t. XXXI, 1874, p. 128).

La bande méridionale, qui est bien exposée sur les deux versants de la Gileppe, se retrouve sur les rives du ruisseau de Membach à hauteur de la tranchée Leroy, puis dans le vallon qui s'élève vers Knickövel, et constitue le versant Sud de la vallée de la Vesdre jusqu'à la route d'Eupen à Malmedy.

L'affleurement le plus complet se trouve dans le lit de la Helle, au Sud de son confluent avec la Vesdre. Nous y avons relevé la coupe suivante, du Nord vers le Sud :

grès graveleux et pisaire avec cailloux disséminés de 1 centimètre de diamètre, jaune, gris jaunâtre, renfermant des bancs de schistes lie de vin et rarement de grauwacke verte. Direction Nord 53 à 77° Est. Couches très redressées vers le Nord; \pm 25 mètres de puissance.

poudingue ovaire avec passages graveleux vert-gris et quelques rares bancs minces lie de vin. Direction Nord 60 à 68° Est. Inclinaison Nord 70°; \pm 50 mètres de puissance.

schistes et grauwacke lie de vin et bigarrés. Il est possible que ces couches soient plissées. Sinon, on pourrait évaluer leur puissance à environ 70 mètres.

grès vert graveleux. Inclinaison Nord 85° — 2 à 3 mètres.

poudingue ovaire. Direction Nord 75° Est. Vertical. 16 mètres.

grès dur vert bleuâtre, graveleux avec passage mince ovaire. 9 mètres.

En somme : deux masses de poudingue séparées par des schistes rouges. Le niveau inférieur, à éléments ovaïres, de 15 à 16 mètres de puissance, se retrouve immédiatement à l'Ouest le long du sentier qui conduit à la route de Malmedy et le long du sentier voisin.

Les deux niveaux de poudingue sont visibles vers l'Est dans le lit de la Vesdre, ainsi que le long du chemin qui conduit de Bellmarin (Kehrmühle) à Eupen par la hauteur de Schönefeld.

Du poudingue, du grès graveleux et des schistes lie de vin de la bande méridionale affleurent encore à Voulfeld et dans l'Eupener Stadtwald, où la bande disparaît.

De l'étude des affleurements les plus complets, il semble se dégager que l'Emsien supérieur renferme de haut en bas :

quelques schistes lie de vin.

un niveau renfermant surtout des grès graveleux, maximum observé : 25 mètres.

du poudingue généralement ovaire, maximum observé : 50 mètres.

des schistes et grauwackes lie de vin : 45 à 50 mètres.

du poudingue principalement ovaire, maximum observé : 27 mètres.

La puissance est de l'ordre de 100 mètres dans la Gileppe et le ruisseau de Membach. Elle semble atteindre son maximum à la Helle (150 à 170 mètres). Nous croyons qu'à l'Est d'Eupen les niveaux de poudingue deviennent rapidement moins importants.

Notre Emsien supérieur comprend le *Vichter Konglomerat* et les quelques couches rouges de la base des *Friesenrather Schichten* de Holzapfel (1).

Il n'est pas inutile de rappeler que ces couches de poudingue avec schistes rouges, qu'on trouve aussi sur tout le bord Nord du synclinorium de Dinant et sur son bord oriental jusque vers la vallée de l'Ourthe, en amont de Hampteau, sont le facies septentrional des schistes et grauwackes à *Spirifer arduennensis* du bord Sud du synclinorium de Dinant (2). Ils correspondent donc aux *Obere-Coblenzschichten* du massif rhénan.

§ 5. *Emsien moyen*. — L'Emsien moyen est formé de schistes et grauwackes rouges, verts et bigarrés avec bancs de grès grossier foncé. Les schistes sont analogues à ceux qui sont intercalés dans l'Emsien supérieur et dans l'Emsien inférieur. L'Emsien moyen affleure rarement ; nous l'avons vu dans le vallon de la Gileppe, dans le lit de la Helle, dans le versant oriental de la Vesdre au Sud d'Eupen et à Raeren. Cette assise peut avoir de 50 à 100 mètres de puissance.

Notre Emsien moyen, joint à l'Emsien inférieur et au Siegenien supérieur, correspond au complexe de couches qu'Holzapfel a nommées *Zweifaller Schichten* (3).

§ 6. *Emsien inférieur*. — Cette assise est formée de grès quartzeux gris ou verts, en bancs isolés ou en passées de 4 mètres de puissance, intercalés dans des schistes rouges ou vert jaunâtre et gris-bleu. Nous l'avons trouvée sous ce facies, dans la vallée de la Gileppe, le long du ruisseau de Membach, dans la Helle et la Vesdre au Kehrmühle, dans la vallée de la Vicht, au Nord-Est de Zweifall.

(1) *Loc. cit.*, 1910, p. 21.

(2) ASSELBERGHS, *Bulletin de la Société belge de Géologie*, t. XXXI, 1921, pp. 21-36 ; J. VAN TUYN, *Mém. Inst. Géol. Université Louvain*, t. IV, 1927, pp. 103-262.

(3) *Loc. cit.*, 1910, p. 20.

§ 7. *Siegenien* (1). — On distingue généralement dans le Siegenien du Nord de l'Ardenne (bords Nord et Nord-Est du synclinorium de Dinant) une assise de schistes rouges avec grès rosés et rouges, dont nous avons fait l'équivalent du Hunsrueckien supérieur du Sud de l'Ardenne, et une masse de grès gris, bleus ou blanchâtres, avec schistes bleus et rouges qu'on range communément dans le Taunusien. Nous avons séparé de cette dernière la partie supérieure moins gréseuse qui renferme en plusieurs points de nombreux *Rensselaeria crassicosta*, et nous l'avons synchronisée avec le Hunsrueckien inférieur du Sud (2).

Dans la région qui fait l'objet de ce travail, ces trois assises du Siegenien n'ont pu être distinguées qu'en territoire allemand, entre Maulartshütte (Sud de Venwege) et Zweifall.

Les schistes lie de vin et bigarrés avec psammites lie de vin, qu'on voit affleurer sur la rive gauche de la Vicht, le long des chemins de Maulartshütte à Venwege et de Zweifall à Breinig, représentent le Hunsrueckien supérieur (3).

Dans le complexe grés-schisteux sous-jacent, Holzapfel a distingué une zone supérieure caractérisée par des schistes gris, souvent quartzophylladeux, avec parfois des nodules de limonite et des intercalations irrégulières de grès analogues à celui des couches plus inférieures. Ces schistes renferment un banc de brachiopodes, découverts par von Dechen (4) et qui furent déterminés par Holzapfel comme *Rensselaeria crassicosta* (5). Ce niveau schisteux à *Rensselaeria* est le même que celui que nous avons distingué entre Huy et Clermont et auquel nous avons attribué un âge hunsrueckien inférieur.

Au-dessous viennent des grès et grès-quartzite blancs et gris alternant avec des schistes gris ou bleus, très rarement rouges. Ces couches, affectées de plis aigus, affleurent très bien entre Zweifall et la maison forestière de Zweifall. Ce sont les couches taunusiennes.

(1) Pour Kayser (1871) les couches de l'Ahrien (notre Emsien inférieur) reposent directement sur le Gedinnien. Le Coblencien de Dumont (notre Siegenien) manquerait dans la région. Pour von Dechen (1874) et Holzapfel (1883) le complexe intermédiaire entre les poudingues burnotiens (Emsien supérieur) et les couches du Gedinnien représente l'ensemble de l'Ahrien et du Coblencien de Dumont.

(2) *Bulletin de la Société belge de Géologie*, t. XXXIV (1924) 1925, pp. 417-420.

(3) *Jahrb. Kon. Pr. Geol. Land. für 1899*, p. 213.

(4) VON DECHEN, *loc. cit.*, 1874, p. 133.

(5) *Beobachtungen im Unterdevon der Aachener gegend.* (JAHRB. KON. PR. GEOL. LAND. FÜR 1899, pp. 10-11).

En territoire belge nous n'avons pas retrouvé les trois assises. Au Sud de Raeren les grès et grès-quartzite ont une teinte blanche caractéristique. Ces grès blancs alternent avec des schistes verdâtres ou jaunâtres (teintes d'altération) à la partie inférieure, avec des schistes lie de vin à la partie supérieure.

Dans la vallée de la Vesdre, au Sud d'Eupen, il y a quelques affleurements de grès-quartzite gris sale à points jaunes, de grès blanc jaunâtre, de schistes quartzeux ou grauwackes micacés, bleuâtres, vert bleuâtre, verdâtres et quelques schistes rouges.

Dans le vallon de la Gileppe, on peut rapporter au Hunsrückien supérieur les schistes rouges avec quelques bancs de grès-quartzite micacé clair et rosacé de l'extrémité septentrionale du déversoir oriental de la Gileppe, et les schistes rouges et bigarrés visibles au confluent de la Borchêne et de la Gileppe.

Au-dessous vient un complexe de grès et grès-quartzite gris et bleu à points kaolieux, de grès à macules schisteuses, de schistes gris ou bleus, très rarement rouges, et même de quartzophyllades. Les bancs de grès sont nettement lenticulaires; on y observe des ripple marks et sur un banc schisteux des craquelures de dessiccation. Il s'y intercale 3^m50 de grès graveleux avec parties schisteuses, reposant sur un banc (30 à 40 centimètres) de roche poudinguiforme schisteuse. Ces caractères dénotent un dépôt franchement littoral.

Les couches rouges du Siegenien supérieur se trouvant à la Gileppe et, d'autre part, en territoire allemand, il est possible qu'elles soient supprimées par une faille entre Eupen et Raeren.

§ 8. *Gedinnien*. — Le Gedinnien forme une bande continue qu'on peut suivre facilement d'une extrémité de la région à l'autre. Il est constitué par des schistes lie de vin, verts et bigarrés, renfermant souvent des nodules calcaireux, généralement disparus par altération, de la grauwacke micacée, auxquels sont subordonnés des grès verts micacés, des psammites et du grès-quartzite gris foncé et verdâtre à joints micacés. Vers la base nous avons observé, dans la vallée de la Vesdre, près de la maison forestière de Langesthal, un banc de grès psammitique chargé de grains de feldspath de plusieurs millimètres de largeur.

Les couches de base du Gedinnien, souvent supprimées par faille, sont assez variables. Dans la région de la Gileppe, elles consistent en un à deux mètres de poudingue quartzeux pisaire blanc ou verdâtre ou

de roche poudinguiforme schisto-gréseuse chargée de petits cailloux de quartz de 3 à 5 millimètres de diamètre.

Dans la région d'Eupen, sur les deux versants de la Vesdre, entre la maison forestière de Langesthal et le confluent de la Getz, la base du Gedinnien affleure à plusieurs reprises sous forme d'un poudingue ovaire et céphalaire, dont la puissance peut localement dépasser 5 mètres (1).

Plus à l'Est, nous avons encore retrouvé les couches de base du Gedinnien le long de l'Hasselbach, près de la maison forestière Jägersfahrt. Elles y présentent le même facies qu'à la Gileppe et sont formées de 2 mètres d'un poudingue pisaire quartzeux.

§ 9. *Conclusions.* — Dans toute la région étudiée, le Dévonien moyen et inférieur présente le facies septentrional, caractérisé par la prédominance de dépôts littoraux et l'abondance de couches rouges. Cependant l'Emsien et le Siegenien nous paraissent moins bien développés que sur le bord septentrional du synclinorium de Dinant, à l'Ouest de Seraing. Si l'Emsien supérieur, d'une part, l'ensemble du Siegenien moyen et inférieur, d'autre part, sont partout assez facilement reconnaissables, il n'en est pas de même des assises intermédiaires. Celles-ci sont représentées, plus à l'Ouest, par des schistes et grès grossiers rouges (Emsien moyen), schistes gris, verts et subsidiairement rouges avec grès quartzeux gris et verts (Emsien inférieur), schistes, psammites et grès rosés et rouges (Siegenien supérieur). Par contre, à l'Est de la Gileppe, on a surtout un complexe de schistes rouges avec grès quartzeux gris, peu puissant, dans lequel l'un ou l'autre niveau seulement est bien caractérisé. Il est possible que ces assises soient partiellement supprimées par des failles inverses analogues à celles que M. Fourmarié a relevées dans l'Éodévonien de la même bande à Pepinster (2). Nous pensons notamment que tel est bien le cas dans la vallée de la Vesdre, au Sud d'Eupen, où le Siegenien inférieur serait mis en contact avec l'Emsien inférieur (3). Ou bien on peut recourir aussi à l'hypothèse d'une diminution de puissance des couches éodévoniennes dans

(1) Voir la coupe détaillée donnée par M. RENIER, dans le *Bulletin de la Société belge de Géologie*, t. XXXV, 1925 (1928), pp. 205-214.

(2) *Annales Société géologique de Belgique*, t. L, 1927, pp. B3-7.

(3) Déjà en 1899, Holzapfel mettait en avant l'existence d'une faille à la limite Nord du Taunusien (*Jahrb. Pr. Geol. Land.*, p. 212).

cette région et à l'existence de lacunes, ce qui n'aurait rien d'in vraisemblable dans ces couches foncièrement littorales. A ce propos, il n'est pas inutile de rappeler que dans le Sauerland, où se rencontrent des facies littoraux analogues aux nôtres, certains géologues allemands admettent une lacune qui enveloppe le Siegenien entier et l'Emsien inférieur (1).

DEUXIÈME PARTIE

Tectonique.

§ 1. *Région de la Gileppe.* — Nous avons montré en 1920 que les couches frasnienne et mésodévonienne décrivent aux environs du confluent de la Vesdre et de la Gileppe un pli en chaise dévalant vers le Nord. Nous avons signalé aussi l'existence de plis à ennoyage vers l'Est dans le Taunusien et le Gedinnien (2). Nos nouvelles observations montrent que ces plis sont plus nombreux encore. Ainsi, au confluent de la Borchêne, un banc de grès quartzeux de l'Emsien inférieur a une direction Nord 17° Est et une inclinaison Est 20°; à même hauteur, sur la rive droite de la Gileppe, d'autres bancs de la même assise donnent une direction Nord-Sud, inclinaison Est 15°. Au Nord et au Sud, on relève des directions Nord 70° Est avec inclinaison vers le Nord de 45 et 60°, qui, jointes à l'allure de l'Emsien inférieur, donnent un pli en chaise, à ennoyage vers l'Est et dont le flanc moyen, contrairement au premier pli observé, incline légèrement vers le Sud. Plus au Sud, on rencontre le pli aigu déjà décrit (2), visible dans le déversoir, à flancs extérieurs inclinant de 60 à 70° vers le Nord, à flanc moyen (c'est le flanc Sud de l'anticlinal) sensiblement vertical. Dans le vallon de la Borchêne, les roches taunusiennes ont une allure redressée (incl. N. 80 à S. 80°) et suivent une direction moyenne Nord 65° Est. Les roches gedinniennes sont affectées de plis normaux, comme l'indiquent les allures suivantes, observées du Nord au Sud : direction Nord 45° Est, inclinaison Sud 40°; direction Nord 50° Est, inclinaison Nord 48°; direction Nord 60° Est, inclinaison Nord 55°; charnière anticlinale, inclinaison faible vers le Nord.

Les plis que nous avons rencontrés jusqu'ici s'annoient vers l'Est; c'est ce qui explique le déplacement vers le Sud des différentes limites

(1) SPIERSTERSBACH, *Jahrb. Preuss. Geol. Land. für 1924* (1925), pp. 390-391.

(2) Voir la coupe publiée p. 223 du *Bul. de la Soc. belge de Géolog.*, t. XXIX, 1919.

des étages du Dévonien inférieur. La faille qu'a tracée Dewalque sur la feuille Limbourg-Hestreux aux abords du vallon de la Gileppe n'a donc pas de raison d'être.

Au Sud de la Borchène, on voit le Taunusien dans une bande synclinale, dont l'allure détaillée ne nous est connue qu'en un point de la rive gauche du ruisseau de Maloupont. Nous y avons vu quelques bancs de grès décrire un synclinal aigu, à flanc Nord très légèrement incliné, à flanc Sud inclinant vers le Sud de 65°, ce qui dénote un renversement vers le Nord. Le Taunusien est bordé au Sud par une bande gedinnienne qui s'adosse au Cambrien. Près du Cambrien, les couches gedinniennes inclinent de 20° et de 30° vers le Nord. Ces deux bandes dévoniennes s'arrêtent brusquement vers le Nord-Est, où elles sont mises en contact avec du Revinien, par l'intermédiaire d'une faille à direction W.-N.-W. qui a pour résultat de rejeter vers l'Ouest la limite entre le Dévonien et le Cambrien. Cette dernière peut ensuite être suivie dans le Bois de Borchène sur les chemins qui divergent de la colline 385. La répétition de zones rouges avec débris de schistes bigarrés et de bancs graveleux de Gedinnien, et de zones grises avec roches cambriennes indique que cette limite décrit une série de plis peu importants. Ceux-ci s'annoient vers l'Ouest et ont pour résultat de diminuer la largeur de la zone d'affleurements du Gedinnien.

Sur la rive droite de l'étang de la Gileppe les couches de base du Gedinnien sont supprimées par faille. On y voit du grès vert au milieu des schistes rouges, avec une allure verticale, dans le voisinage immédiat de couches cambriennes à inclinaison de 45° et 60° vers le Sud.

La bande gedinnienne s'élargit ensuite brusquement vers l'Est par suite d'un pli peut-être faillé, dont l'existence est prouvée par l'alternance de couches cambriennes et gedinniennes.

Vers l'extrémité Sud-Est de l'étang de la Gileppe, la feuille Limbourg-Hestreux montre l'existence d'un lambeau de gedinnien au milieu de Cambrien; Dewalque l'a limité au moyen de failles. Nous l'interprétons comme un synclinal dévonien analogue à ceux que M. Renier a signalés plus à l'Est dans la région d'Eupen (1). Le flanc Nord est vraisemblablement faillé, car on n'y trouve pas trace des couches de base; par contre, sur le flanc Sud on voit les schistes gedinniens reposer en discordance de stratification sur le Cambrien par l'intermé-

(1) *Loc. cit.*, 1928, p. 203, pp. 249 et seq.

diaire de 2 mètres de poudingue pisaire, qui inclinent de 20° vers le Nord.

Nous avons découvert un deuxième synclinal gedinnien plus au Sud. Ce lambeau est plus petit que le premier et il est localisé sur la rive gauche de l'étang. Les couches gedinniennes de ce lambeau affleurent le long de la route qui descend de Jalhay-Herbiester vers l'extrémité Sud du lac, là où la route suit le versant gauche de la vallée. Il est vraisemblable qu'ici aussi, le flanc Nord est faillé. Au Sud 1 mètre de poudingue quartzeux pisaire verdâtre sert de base aux couches gedinniennes. Il incline de 10° vers le Nord et il repose sur des quartzophyllades salmiens à direction N. 34° E. et à inclinaison vers le Sud de 60° (1).

§ 2. *Région du ruisseau de Membach.* — Aux environs de la halte de Membach du chemin de fer vicinal de Goé à Eupen, le Givetien inférieur, le Couvinien et l'Emsien supérieur se présentent sous forme de couches très redressées, à inclinaison variant de N. 80° à S. 65° en passant par la verticale, à direction N. 70° E. Si en quittant la vallée du ruisseau de Membach on prend le chemin en tranchée, qui s'élève au Sud-Est, vers le lieu dit Kickhövel, on voit affleurer le poudingue de l'Emsien supérieur là où ce chemin quitte le chemin de Henseberg, c'est-à-dire le chemin qui suit la vallée.

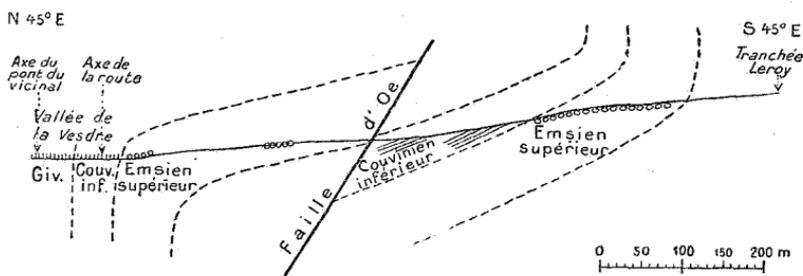
Mais plus au Sud, au lieu de rencontrer des couches plus anciennes, on voit réapparaître les couches rouges puis les couches vertes du Couvinien, et ensuite les grès graveleux et poudingues de l'Emsien supérieur qui constituent le sous-sol là où le chemin croise le coupe-feu dit tranchée Leroy. Dans les couches couviniennes, nous avons relevé une inclinaison de 30° vers le Nord. Le poudingue de cette bande apparaît aussi de part et d'autre du ruisseau de Membach dans les versants de la vallée; plus au Sud on voit affleurer des grès-quartzites et des schistes gris-bleu ou verdâtres à direction N. 74° E. et à inclinaison Nord de 85°.

Ces observations démontrent l'existence d'une répétition de couches couviniennes et emsiennes supérieures qu'on ne peut expliquer par un pli. Il faut recourir à une faille. Les inclinaisons, observées au Nord et

(1) Pour la délimitation sur la carte des deux synclinaux gedinniens, nous avons pu nous servir de notes inédites de M. Renier.

au Sud de la faille, indiquent que celle-ci affecte un pli en chaise. Les couches de la lèvre Sud étant plus jeunes que celles de la lèvre Nord, il faut admettre que les premières sont descendues par rapport aux dernières et que la faille a une *inclinaison vers le Nord* (fig. 1).

Cette faille existe aussi vers l'Ouest, à mi-chemin entre le ruisseau de Membach et la Gileppe. Au lieu dit Brand nous avons, en effet, pu



établir, au moyen de débris en place, la succession dans le sous-sol des couches suivantes : roches fossilifères du Couvinien inférieur, poudingue de l'Emsien supérieur, roches fossilifères du Couvinien, poudingue Emsien.

Son rejet va en diminuant vers l'Ouest, car dans la coupe de la Gileppe on ne la rencontre pas. Vers l'Est, nous la retrouverons à Eupen.

Nous n'avons pu recueillir de données sur l'allure des couches dévoniennes plus anciennes de la région.

§ 3. *Environs d'Eupen.* — A Eupen, les calcaires givetiens inclinent de 20 à 30° vers le Nord; puis les bancs inférieurs disparaissent, par l'intermédiaire d'une faille inverse, en même temps que les couches schisteuses rouges de la base, sous des roches rouges du Couvinien qui, comme l'a observé Holzapfel, sont verticales; cette faille nous paraît peu importante.

Plus au Sud, nous trouvons la même répétition de couches que le long du ruisseau de Membach. Des couches bariolées du Couvinien constituent le versant Sud du Stadtgraben; une bande de poudingue emsien se suit, depuis Oe jusqu'à Eupen, dans le versant Nord de la vallée de la Vesdre; les grès bigarrés et rouges du Couvinien réapparaissent dans le thalweg et sont suivis vers le Sud par les grès verts couviniens et puis par le poudingue emsien du versant Sud de la même

vallée. La faille que nous avons admise plus à l'Ouest passe donc ici dans la vallée de la Vesdre entre Oe et Eupen. Nous l'appellerons *faille d'Oe*.

La même répétition de couches s'observe encore à l'Est d'Eupen à Nispert, Schönefeld et à Kornei. Mais plus à l'Est la faille disparaît rapidement, car nous n'avons plus trouvé de trace de la bande méridionale de poudingue.

Au Sud de la faille d'Oe, les couches emsiennes et siegeniennes des vallées de la Helle et de la Vesdre décrivent une série de plis aigus qui sont caractérisés de la façon suivante : le flanc Nord de l'ondulation anticlinale est généralement vertical ou déversé vers le Nord (incl. 85-75) ; le flanc Sud est faiblement incliné (20 à 40°) et parfois ondulé. Ces plis s'annoient vers l'Est.

Quant aux couches gedinniennes, M. Renier a montré, au cours d'une excursion en 1925 ⁽¹⁾, qu'elles décrivent une série de plis tantôt aigus, tantôt normaux, et qu'ainsi s'expliquent, comme l'avait entrevu Holzapfel, les alternances de poudingues de base et de couches vertes et rouges, plus jeunes, du Gedinnien, que l'on observe bien dans la vallée de la Vesdre, en amont de la maison forestière de Langesthal. M. Renier a surtout attiré l'attention sur le fait que la vallée de la Vesdre, correspondant au maximum d'ennoyage de ces plis, se trouve à l'emplacement d'un synclinal transversal ; on voit, en effet, en remontant les versants de cette vallée, des couches cambriennes apparaître entre des digitations gedinniennes, dont la largeur se réduit progressivement pour s'annuler sur les plateaux. Il en résulte que la limite entre le Dévonien et le Cambrien, qui est sensiblement rectiligne depuis la vallée de la Gileppe jusqu'à celle de la Helle, décrit aux abords de la vallée de la Vesdre une série de zig-zags qui la reportent loin vers le Sud-Est dans le lit de la rivière et la font ensuite remonter vers le Nord de la même façon à l'Est de cette vallée. Mais ici le relèvement est plus fort et la limite est reportée plus au Nord que dans la vallée de la Helle ⁽²⁾.

M. Renier a aussi observé en divers points dans le Gedinnien le contact par faille des flancs des anticlinaux. Ces failles sont du type listrique et disparaissent sur les flancs du synclinal transversal.

(1) *Bulletin de la Société belge de Géologie*, t. XXXV (1925), 1928, pp. 200 et seq.

(2) La limite Cambrien-Gedinnien aux abords de la Vesdre est tracée sur la carte jointe à ce travail, d'après les levés de M. Renier.

Il importe d'ajouter enfin que M. Renier a confirmé et complété les indications d'Holzapfel sur la présence d'outliers gedinniens plus au Sud dans des synclinaux pincés en plein massif cambrien, d'une part sur le versant droit de la Helle, d'autre part sur les deux rives de la Vedre, en aval du confluent de l'Eschbach (1).

§ 3. *Environs de Raeren.* — A Neudorf et Raerenerberg, les couches mésodévoniennes et l'Emsien supérieur ont une allure moyenne de Nord-55°-Est et sont redressés vers le Nord (incl. Nord 60 à 90°). Le Siegenien des abords de la gare de Raeren est affecté d'une série de larges ondulations dont l'inclinaison est de 30 à 25° ou même beaucoup plus faible. Mais ces allures n'excluent pas l'existence de plis aigus; en effet, dans la tranchée du chemin de fer qui croise la route de Neudorf-Pfaff vers Eupen par la forêt, nous avons relevé l'allure suivante : direction Nord-48°-Est; inclinaison Sud-80°, suivie d'une inclinaison de 30° vers le Sud.

§ 4. *Territoire allemand.* — A Schmidthof, le poudingue de l'Emsien supérieur a une direction Nord 70° Est et une inclinaison de 50 à 70° vers le Nord. Plus à l'Est, les bandes dévoniennes se dirigent davantage vers le Nord et prennent une direction franchement Nord-Est.

Dans la coupe de Venwegen à Rott, on peut observer plusieurs plis aigus dans le Siegenien. Ainsi, au Nord de Mulartshütte, des couches rouges de la partie supérieure du Siegenien ont une direction Nord-40°-Est et une inclinaison vers le Sud de 30°; à cent mètres plus au Sud des roches analogues ont une direction Nord 60° Est et une inclinaison de 80° vers le Nord. Au Sud de Mulartshütte les quartzites blancs décrivent un synclinal aigu à flanc Sud vertical. C'est aussi à Rott que la limite Dévono-Cambrienne est reportée de plus d'un kilomètre vers le Sud, par suite d'un grand pli en S relevé déjà par von Dechen (2) et Holzapfel.

Plusieurs plis sont encore visibles au Sud de Zweifall, dans les vallées du Hasselbach et de ses affluents. A Zweifall même il existe un anticlinal à ennoyage Est, renversé vers le Nord-Ouest, comme l'indiquent les deux allures rapprochées : direction N. 46° E., inclinaison S. 70°; direction Nord-Sud, inclinaison E. 42°. Le Taunusien y décrit une série

(1) Voir *Annales de la Société Scientifique de Bruxelles*, t. XLIV, 1924, pp. 91 et seq.

(2) *Loc. cit.*, 1874, carte.

de plis aigus légèrement renversés vers le Nord, des inclinaisons vers le Sud de 40° alternant avec des couches très redressées vers le Sud.

Dans le Gedinnien les plis sont plus ouverts. Voici les allures relevées le long du Gieschbach, vers la maison forestière de Jägersfahrt : direction N. 17° E., inclinaison W. 40°; direction N. 54° E., inclinaison 25°; et ensuite sur le poudingue de base direction N. 43° E., inclinaison S. 70°, ce qui indique le renversement du Cambrien sur le Dévonien dans cette coupe. Le long de l'Hasselbach, les couches gedinniennes les plus jeunes ont une direction N. 37° E., inclinaison N. 55°; puis elles se mettent à plat pour décrire un anticlinal dont le flanc Sud a une direction N. 27° E. et une inclinaison de 30° vers le Sud; plus loin nous retrouvons une inclinaison de 70° vers le Nord jusqu'au voisinage du Cambrien. Ici les couches de base sont supprimées par une faille.

On peut en conclure que dans cette région les couches inférieures du Dévonien sont affectées d'une série de plis aigus dont les plus resserrés sont renversés vers le Nord. Le flanc Sud des anticlinaux incline généralement de 30° vers le Sud; le flanc Nord est souvent voisin de la verticale (70° à 80° Nord); l'inclinaison la moins forte est de 40 à 55°; le plus fort redressement des couches les amène à une inclinaison de 70° vers le Sud. Les plis s'annoient vers l'Est.

Au delà de Zweifall, on entre dans une région fortement disloquée qui a été étudiée soigneusement par Holzappel. On y distingue des failles longitudinales inverses (1) et des failles transversales plus récentes. La faille longitudinale la plus importante est la *faille de Jungersdorf* d'Holzappel (2), que M. Fliegel a figurée dernièrement sous le nom de *Venn Überschiebung* (3). A Schevenhütte elle a déjà une certaine importance, puisqu'elle met en contact le Cambrien et le Siegenien; vers l'Est son rejet augmente rapidement; en effet, dans la vallée du Wehbach, c'est l'Emsien qui est adossé au Cambrien. Ensuite entre la maison forestière de Wenau et le village, la route de la rive droite du même ruisseau recoupe des lambeaux de poussée où l'on reconnaît des poudingues et couches rouges de l'Emsien, du calcaire et

(1) Voir les coupes de HOLZAPFEL, *loc. cit.*, 1910, p. 153.

(2) HOLZAPFEL, *loc. cit.*, 1899, p. 203.

(3) *Der Untergrund der Niederrheinischen Bucht.* (ABH. PR. GEOL. LAND. Neue Folge, Heft 92, 1922.

de la dolomie du Dévonien moyen, et du grès grossier rougi et psammites avec végétaux qui nous font penser au Houiller. Ces lambeaux de poussée se trouvent entre le Cambrien au Sud-Est et les calcaires frasniens au Nord-Ouest. En aval de Wenau, ces calcaires sont mis en contact immédiat avec le Cambrien. Vers Jungersdorf enfin, le Cambrien disparaît, le Gedinnien puis le Taunusien du bord oriental du massif de Stavelot viennent buter contre le Houiller du bord Nord. Cette faille existe encore à plus de 10 kilomètres plus à l'Est, à l'extrémité du Rurtalgraben. Dans le sondage d'Overzier, Holzapfel a reconnu, en effet, l'existence de roches gedinniennes, prolongement de celles de Jungersdorf. Ce Gedinnien y reposerait sur du Houiller productif du bassin de l'Inde (1).

On voit que la faille de Jungersdorf est une faille de charriage qui paraît déjà très importante si l'on compare l'âge relatif des couches mises en contact ; mais on lui accorderait une importance encore plus grande que ne l'indique le rejet apparent si l'on tient compte des facies. Nous avons montré, en effet, dans un autre travail (2), que le Siegenien du flanc oriental du massif de Stavelot présente encore un facies méridional, se rapprochant de celui du Siegerland. Par contre, sur le bord Nord, comme on a pu le remarquer dans le présent travail, tout le Dévonien inférieur et moyen présente des facies plus ou moins littoraux, connus sous le nom de facies septentrionaux, et qu'on retrouve en Allemagne dans le Sauerland. Dès lors, il n'est pas impossible que la faille de Jungersdorf se prolonge ou soit relayée au delà du graben du Bas-Rhin par la *Siegerlandes Hauptüberschiebung* de Denckmann, qui met en contact les Siegenerschichten et les couches dévoniennes d'âges divers à facies du Sauerland. A vrai dire, cette faille a été mise en doute par plusieurs géologues allemands, entre autres par MM. Henke (1922), Schmidt (3) (1925) et Breddin (4) 1922. Par contre, M. Spietersbach en était encore partisan en 1924. Pour notre part, il nous semble difficile d'admettre qu'il n'y ait pas de faille importante dans une région où à 15 kilomètres à peine au Nord du massif des Siegenerschichten, tout le Dévonien inférieur, depuis le sommet du

(1) HOLZAPFEL, *loc. cit.*, 1910, p. 156.

(2) *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, t. V, 1928, pp. 1-45.

(3) SCHMIDT, *Jahrb. Preuss. Geol. Land. für 1925*, p. 89.

(4) BREDDIN, *Centralbl. für Geol.*, 1922, pp. 115-123.

Gedinnien jusqu'à la base des Obercoblenzschichten, est représenté par un facies littoral rouge et vert (1).

Les failles transversales sont des fractures du bord occidental du Graben du Bas-Rhin, comme le montre très bien la carte récente publiée par M. Fliegel. Dans la région qui nous intéresse, les principales sont celles qui passent à l'Ouest de Gressenich, et que M. Fliegel considère comme le prolongement du Sandgewand et les deux des environs de Mérode, appelées Sürbach-Sprung et Rur-Sprung. Cette dernière limite le paléozoïque et plus vers le Sud-Est le Trias de Nideggen et met ces couches en contact avec le Tertiaire du Rur-talgraben.

§ 5. *Conclusions.* — En résumé, il existe dans la région principalement des plis ouverts et des plis aigus. Les premiers n'ont été rencontrés que dans le Gedinnien et les quartzites Taunusiens. A part quelques exceptions, on remarque que, dans tous les plis, le flanc Sud des anticlinaux est plus faiblement incliné que le flanc Nord, ce qui indique un déversement vers le Nord. D'ailleurs, dans certains plis aigus, le renversement est manifeste, puisque le flanc Nord incline de 75° vers le Sud. Entre Goé et Membach, il y a, de plus, deux plis moins bien marqués sous forme d'ondulation en chaise dévalant vers le Nord. La région présente ainsi, comme l'a établi avant nous M. Fourmarier (2), l'allure des bords méridionaux des synclineriums.

Comme failles, il y a à signaler, en dehors du charriage de Jungersdorf et des failles transversales de l'extrémité Est, l'existence de quelques failles dont la lèvre Sud est remontée sur la lèvre Nord, et de la faille d'Oe, dans laquelle le bord Sud est descendu et qui est à inclination vers le Nord.

Cette faille n'est pas la seule de son genre dans le massif de la Vesdre. En effet, nous avons relevé une dislocation du même type à Pepinster, dans la tranchée du chemin de fer au Sud de la gare (3). Immédiatement au Sud du viaduc, on voit un pli anticlinal formé d'un noyau schisteux lie de vin du sommet de l'Emsien et que recouvre

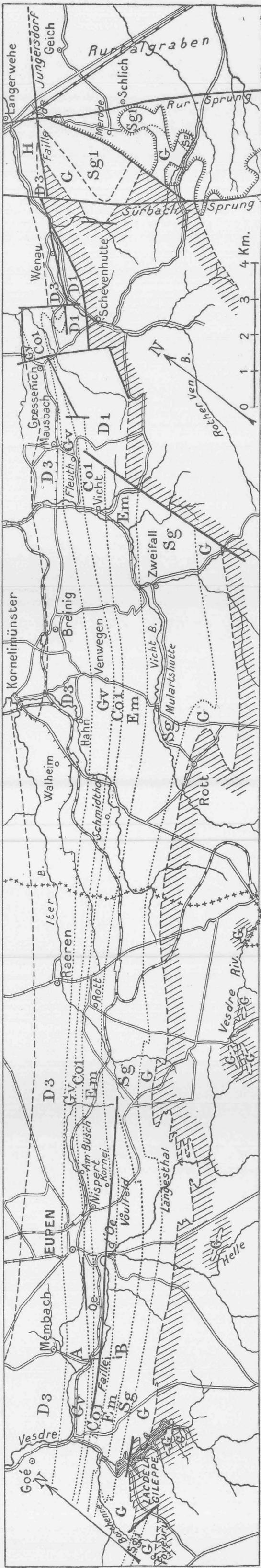
(1) Pour Spriestersbach il y aurait même une lacune qui correspondrait au Siegenien et à l'Emsien inférieur (1924).

(2) Tectonique de l'Ardenne. (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XXXIV, 1907.)

(3) M. Fourmarier y a signalé quelques cassures de minime importance, à inclination vers le Nord, *loc. cit.*, fig. 24, p. M68, 1907.

les couches fossilifères du Couvinien inférieur. Les schistes rouges sont exposés sur 8 mètres de puissance. Les bancs supérieurs renferment des nodules pugilaires rouges, calcareux. Sur le flanc Sud de l'anticlinal on voit toute la série des couches du niveau vert fossilifère du Couvinien inférieur. Ce sont des grès et macignos verts, bruns par altération. A 10 mètres au-dessus des schistes lie de vin, on observe un banc de poudingue pisaire épais de 15 centimètres; dans les bancs suivants, il y a de rares cailloux ovaïres roulés. On observe ensuite des intercalations lie de vin et l'on passe ainsi aux couches rouges du sommet du Couvinien inférieur qu'on voit sur 6 mètres de puissance. Ces couches se replient en synclinal; le flanc Sud de celui-ci est affecté par une faille inclinant vers le Nord. Les couches rouges du noyau du synclinal sont mises en contact avec des schistes lie de vin très redressés vers le Nord, qui appartiennent au sommet de l'Emsien; ces schistes, épais de 17 mètres, reposent sur le poudingue ovaire et pugilaire, qui constitue le Mur du Diable. On voit que cette faille supprime au moins le niveau gréseux fossilifère du Couvinien inférieur. Comme pour la faille d'Oe, c'est le bord Nord qui est remonté par rapport à la lèvre Sud. Rappelons qu'on connaît depuis longtemps des failles analogues dans le synclinorium de Dinant; M. Fourmarier a montré qu'elles apparaissent principalement dans la région méridionale (1). A notre connaissance, de telles failles n'avaient pas encore été signalées dans la bande dévonienne de la Vesdre.

(1) *Loc. cit.*, 1907, pp. m. 69, m. 101.



D3. DÉVONIEN SUPÉRIEUR.

Gv. GIVETIEN : Calcaires à *Stringocephalus Burtini*.

Partie inférieure : Schistes et grès rouges avec poudingue très quartzeux à la base passant vers l'Est à des grès calcaires, schistes calcaires et schistes rouge-violacé.

Co2. COUVINIEN SUPÉRIEUR (Lacune).

Co1. COUVINIEN INFÉRIEUR : Schistes et grauwacke lie de vin, avec, au sommet, du grès dur bariolé.

Grès, psammites et schistes verts à *Spirifer parcefurcatus*.

Em. EMSIEN.

EMSIEN SUPÉRIEUR : Poudingues, grès graveleux, schistes lie de vin et bigarrés.

EMSIEN MOYEN : Schistes et grauwackes rouges, verts et bigarrés.

EMSIEN INFÉRIEUR : Grès quartzeux gris ou verts intercalés dans des schistes rouges, vert jaunâtre et gris-bleu.

Sg. SIEGÉNIEN.

SIEGÉNIEN SUPÉRIEUR : Schistes lie de vin et bigarrés avec psammites et grès roses.

SIEGÉNIEN MOYEN : Schistes gris, quartzophyllades et grès avec *Rensselaeria crassicaosta*.

SIEGÉNIEN INFÉRIEUR : Grès et grès quartzites blancs et gris alternant avec des schistes gris ou bleus, rarement rouges.

G. GÉDINIEN : Schistes lie de vin, verts et bigarrés, grauwacke micacée, avec intercalation de grès verts et de psammites.

A la base : Poudingue tantôt pisaire, tantôt ovaire et céphalaire.

Les traits allongés soulignent la limite des couches cambriennes; les traits courts, la limite des formations post-paléozoïques.

A propos de l'Étage Namurien,

par X. STAINIER,

Professeur à l'Université de Gand.

Le dernier fascicule du *Bulletin* de notre Société, qui vient de sortir de presse (t. XXXVII, fascicule I, 1927), contient une note de M. A. Renier intitulée : *La définition de l'Étage Namurien*. J'aurai l'occasion de revenir plus tard sur les conclusions de ce travail, mais il renferme, concernant un de mes travaux anciens, une affirmation que je ne puis laisser passer sans protester énergiquement. Parlant du travail que j'ai fait paraître, en 1894, dans le tome VIII du *Bulletin* de notre Société et intitulé : *Étude sur le bassin houiller d'Andenne*, il dit (p. 103) : « l'un des premiers soins de M. X. Stainier, presque au début même de ses études sur le terrain houiller de la Belgique, a été de donner, *principalement sur la base des documents de la Carte générale des Mines*, une description approfondie du bassin houiller d'Andenne ».

Dans le travail en question il n'est pas fait la moindre mention que les données de ce travail fussent empruntées à la Carte générale des mines, qui n'a d'ailleurs jamais rien publié sur la région.

Mais la Carte des mines a des tracés manuscrits conservés dans les archives des différents arrondissements minières. Sauf omission bien involontaire, j'ai l'habitude de citer toutes les sources même anonymes auxquelles j'ai fait des emprunts. C'est ainsi que, pour deux travaux similaires sur le bassin houiller de Huy et sur le bassin de la Basse-Sambre, j'ai fait allusion, très discrètement, dans l'intérêt même de la Carte des mines, au bénéfice que j'avais retiré d'avoir pu examiner les tracés manuscrits des cartes de ces deux bassins. J'affirme n'avoir jamais vu ni utilisé de tracés de la Carte des mines du bassin houiller d'Andenne. J'ignore encore à l'heure actuelle si de tels tracés existent, et voilà pourquoi je n'en ai pas parlé.

Tous ceux qui savent lire des cartes minières auront vu, en examinant la carte jointe à mon travail sur le Bassin d'Andenne, que cette carte est faite d'après une méthode tout à fait différente de celle de la Carte des mines. Celles-ci, en effet, sont des coupes horizontales du Bassin, à un niveau déterminé. Sur ces coupes, des géomètres ont, au moyen

des plans miniers des charbonnages, tracé l'allure reconnue des couches exploitées. Dans un bassin très mince et fortement incliné comme celui d'Andenne une pareille coupe ne peut presque rien indiquer. Mais ces tracés épars doivent être raccordés, synchronisés, etc. Pour cela il faut une infinité de données géologiques qui ne figurent pas dans les archives de la Carte des mines, surtout dans les régions pauvres de nos bassins et à l'époque lointaine du travail en question. Aussi il ne me serait jamais venu à l'idée de trouver étonnant que, pour ces régions, ces tracés manuscrits sont dépourvus de valeur géologique. Et je ne l'aurais jamais dit si ce n'est pour me défendre.

En réalité mon travail sur Andenne est le résultat : 1° de mes levés de la Carte géologique au 1/40000° qui comprennent la totalité du bassin d'Andenne et des environs ; 2° des nombreuses visites et études que j'ai faites dans les travaux souterrains, dans les mines en activité ; 3° pour les tracés je me suis aidé des plans miniers qui m'ont été communiqués par les exploitants. Pour les mines inactives, feu M. Depoitier et M. L. Dejardin m'avaient gracieusement autorisé à consulter les plans miniers (ce qui est tout autre chose que la Carte des mines). Aussi ma carte du bassin d'Andenne n'est pas une carte minière, mais une carte géologique où les couches de houille sont, comme les terrains encaissants, représentées par le tracé de leurs affleurements. Ceux qui auront lu le travail sur Andenne sauront si les problèmes géologiques que soulève l'étude du bassin pouvaient être résolus par des réductions géométriques de plans miniers seulement. Ils pourront alors apprécier le bien-fondé de l'affirmation lancée, sans preuve aucune d'ailleurs, par M. Renier.

Note sur la composition du Heersien au forage de Gellick-lez-Lanaeken,

par F. HALET.

Dans une note publiée en 1922, dans notre *Bulletin* (1), nous avons signalé la présence, dans les environs de Bilsen, d'argiles infra-heersiennes dites montiennes.

Ces argiles d'un aspect très spécial, de couleur grise et jaune, plastiques, bariolées de rouge sanguin, avaient été rencontrées dans le fond des puits de la brasserie de M. Breepoels, à Eygenbilsen, et du château de Groenendael, à l'Est de Munsterbilsen.

Un nouveau puits de 113 mètres de profondeur, exécuté en 1927 au couvent de Gellick, par notre confrère et sondeur, M. Dutrieu, a rencontré ces mêmes argiles bariolées entre les profondeurs de 100 et 113 mètres.

M. Dutrieu a remis toute une série d'échantillons au Service géologique, au moyen desquels nous avons pu établir la coupe géologique résumée ci-dessous.

Malheureusement, la méthode de forage, à l'injection d'eau, ne nous a pas permis de délimiter d'une façon précise les différents horizons géologiques rencontrés.

Cote du sol : + 99.

Repère : à 200 mètres au Nord et à 60 mètres à l'Est du clocher
de l'église de Gellick.

N ^{os} des échantillons.	Profondeur. Mètres.	Base. Mètres.	Age géologique.
1 Sable limoneux brunâtre avec cailloux ardennais, roulés	0.00	5.00	} PLÉISTOCÈNE, 10 ^m 00
2 Sable rougeâtre, avec cailloux ardennais	5.00	10.00	
3-4 Sable finement quartzueux jaune, pailleté.	10.00	20.00	} BOLDÉRIEN et RUPÉLIEN, Bd-I 2d, 20 ^m 00.
5-6 Sable fin brunâtre	20.00	30.00	

(1) F. HALET, *Note sur la présence dans les environs de Bilsen, d'argiles infra-heersiennes, dites montiennes.* (BULL. SOC. BELGE GÉOL., Bruxelles, t. XXXII, 1922, pp. 21-27.)

Nos des échantillons.	Profondeur. Mètres.	Base. Mètres.	Age géologique.
7-8 Argile brunâtre un peu sableuse . . .	30.00	40.00	} RUPÉLIEN, R2c, 40.00.
9 Sable quartzeux gris	40.00	45.00	
10 Argile gris verdâtre.	45.00	50.00	} RUPÉLIEN, R2b, R1c, R1b, 20m00.
11-12 Sable gris quartzeux	50.00	60.00	
13 Argile verdâtre	60.00	65.00	} TONGRIEN, Tg2, Tgldc 30m00.
14-15 Sable gris verdâtre et bancs d'argile. .	65.00	75.00	
16-18 Sable gris verdâtre pailleté	75.00	90.00	
19 Sable argileux-marneux	90.00	95.00	} LANDÉNIEN- HEERSIEN, 23m00.
20 Sable gris glauconieux (Hsb)	95.00	100.00	
21 Argile grise plastique bariolée de rouge sanguin	100.00	105.00	
22 Sable rouge brunâtre avec débris d'argile bariolée	105.00	113.00	

Une venue d'eau assez importante a été rencontrée au sein de la couche n° 20.

Cette coupe nous montre que les terrains rencontrés au-dessus des argiles infra-heersiennes correspondent à la série normale de la région. Il est intéressant de signaler que la base des alluvions pléistocènes de la Meuse se trouve en ce point à la cote + 89.

Quant aux argiles recoupées entre les profondeurs de 100 à 113 mètres, elles présentent les mêmes caractères et se trouvent au même niveau stratigraphique que les argiles rencontrées aux deux forages précités, d'Eygenbilsen et de Munsterbilsen.

Dans notre note précitée, nous avons montré que, stratigraphiquement, ces argiles occupent la place du Montien, mais que d'après les documents connus à ce jour, ces argiles pouvaient toutefois représenter un facies plus profond du Heersien et ne pas être d'âge montien. Nous ajoutons en terminant que la détermination de l'âge réel de ces dépôts restait subordonnée à la découverte d'une faune caractéristique.

Jusqu'à cette époque, M. Stainier (1) avait signalé l'existence de couches infra-heersiennes dites montiennes dans le Limbourg, sous deux facies bien différents.

(1) STAINIER, X. et SCHMITZ, G., *La Géologie de la Campine avant les puits des charbonnages, etc.* (BULL. SOC. BELGE GÉOL., Bruxelles, 1909, t. XXIII, pp. 288-296.)
 IBID., *Ibid.* (6^e note). (BULL. SOC. BELGE GÉOL., Bruxelles, 1910, t. XXIV, pp. 290-292.)

Un premier faciès composé de sables gris et blanchâtres, avec alternances de couches ligniteuses, et un deuxième faciès composé d'argiles grises et verdâtres, bariolées de rouge sanguin.

Le premier faciès a été reconnu dans les sondages et avaleresses exécutés pour la recherche et l'exploitation du charbon dans les environs de Genck et d'Asch et dans les forages d'Eygenbilsen et de Munsterbilsen.

Le second faciès n'a été signalé qu'aux avaleresses des charbonnages de Limbourg-Meuse, à Eysden, et des Liégeois au siège du Zwartberg.

C'est dans ces deux derniers points qu'une faune assez abondante et en bon état de conservation a été découverte dans les sables ligniteux. Cette faune a été examinée par M. E. Vincent, qui publia le résultat de ces études dans une première note parue dans le *Bulletin de l'Académie des Sciences*, en 1927 (1).

Il résulte de cette étude que l'on doit considérer les sables et lignites du deuxième faciès comme une formation continentale de la base du Paléocène, d'âge nettement Thanétien et non Montien.

Toutefois, la découverte de cette faune ne permet pas encore d'attribuer un âge certain aux argiles bariolées du premier faciès.

Ces argiles semblent occuper le même niveau stratigraphique, mais jusqu'à présent on n'a jamais trouvé en Belgique les deux faciès en superposition.

Toutefois, d'après des documents publiés (2), les deux faciès de la base du Paléocène paraissent se trouver ensemble, en lits alternants, dans certains sondages exécutés dans le Limbourg hollandais.

Dans ces conditions, il paraît rationnel, jusqu'à preuve du contraire, de considérer les argiles bariolées de même âge que les sables ligniteux, c'est-à-dire d'âge thanétien ou landénien inférieur, heersien.

(1) E. VINCENT, *Observations sur l'âge des dépôts ligniteux, de la base du Tertiaire, rencontrés en Campine*. (BULL. CLASSE SC. ACAD. ROY. BELGIQUE, Bruxelles, 5^e sér., t. XIII, n^o 6, 1927. pp. 357-365.)

(2) W. A. J. N. VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT, *Eindverlag over de onderzoekingen en uitkomsten van den Dienst der Rijksporing van Delfstoffen in Nederland*, 1903-1916, pp. 100-102.

Les plissements du Tertiaire supérieur belge

(Première note),

par X. STAINIER,
Professeur à l'Université de Gand.

La Belgique possède, dans son socle paléozoïque, une si remarquable collection de plis, qu'ils semblent avoir, pendant longtemps, monopolisé l'attention des géologues belges. Il n'y a pas bien longtemps qu'on a commencé à étudier, de façon précise, les allures de nos terrains secondaires et tertiaires inférieurs, dans le Hainaut, et qu'on a reconnu l'existence de plissements.

Mais le Tertiaire supérieur, dans le Nord de notre pays, paraît avoir attiré encore moins l'observation de ses plissements, sans doute parce que ceux-ci étant certainement moins accusés, on était tenté d'attribuer à ces terrains une régularité d'allures presque théorique.

Ce n'est pas à dire que le problème n'ait jamais été soulevé, loin de là. On sait depuis longtemps que les formations tertiaires belges inclinent de façon fort régulière sensiblement vers le Nord. Durant une longue et féconde période d'activité, le baron van Ertborn a lutté pour bien mettre ce fait en évidence et pour montrer l'utilité qu'il y a à dresser de grandes coupes Nord-Sud et Est-Ouest se croisant au point où l'on voulait pratiquer un sondage dont on désirait déterminer la coupe. Il a montré que, par ce procédé, on pouvait éviter les grossières erreurs d'interprétation dont témoignent certaines coupes de sondages du Nord de la Belgique.

Il y a dans ses écrits de nombreux passages montrant qu'il considérait la régularité d'allures et d'inclinaison de nos couches tertiaires comme presque mathématique.

De nombreux matériaux se sont accumulés depuis un quart de siècle, et à la lueur des renseignements qu'ils fournissent on peut se demander si cette régularité est bien aussi parfaite.

J'ai voulu soumettre le problème à un examen critique approfondi, tout au moins pour un point spécialement choisi, car la question est d'importance capitale. Non seulement elle offre un vif intérêt au point

de vue des applications, mais elle a aussi tout autant d'intérêt théorique.

La connaissance de l'allure vraie des couches tertiaires et des modifications de ces allures est, en effet, indispensable si l'on veut étudier, en connaissance de cause, l'évolution de nos cours d'eau et la formation du relief de la Basse-Belgique.

Que de choses intéressantes et utiles nous connaîtrions si nous possédions des cartes figurant des courbes tracées, à divers niveaux, sur les surfaces qui limitent les diverses formations tertiaires! Mais l'exécution de ces cartes demanderait un travail de bénédictin, que je ne puis songer à entreprendre. Aussi, ne pouvant attaquer le problème dans toute son ampleur, j'ai pensé qu'en limitant mon travail, d'abord, à l'étude de l'argile rupélienne, je pourrais arriver à des résultats assez importants pour donner à d'autres l'idée d'étudier les autres faces du problème.

L'argile rupélienne présente le grand avantage d'avoir été rencontrée dans un grand nombre d'affleurements et de sondages et d'être aisément reconnaissable dans ces sondages.

Van Ertborn avait déjà laissé entendre que la nappe rupélienne n'inclinait pas uniformément dans une direction, mais qu'elle décrivait une grande courbe ouverte vers le Nord-Est. De plus, si l'on suit sur la Carte géologique récente de Belgique au 1/160000^e, le tracé de la limite méridionale de l'argile rupélienne, on voit que cette limite décrit de curieuses inflexions. Voici quel est ce tracé, *grosso modo* :

Cette limite, à l'Est du canal de Terneuzen, doit passer à proximité de la frontière de la Flandre orientale avec une direction Est-Sud-Est. Elle pénètre en Belgique, près de Koewacht, en faisant un coude brusque vers le Sud-Sud-Est, puis vers le Sud jusqu'à la Durme (Waesmunster). La limite est ainsi reportée à plus de 13 kilomètres plus au Sud. Brusquement, de nouveau, la limite se replie et devient Est-Ouest jusqu'à Tamise, où elle s'infléchit graduellement vers l'Est-Sud-Est, en ligne droite jusqu'à Bael, près du Démer. Là, un nouveau coude brusque donne à la limite une direction Nord-Sud jusqu'à Bierbeek, soit sur 19 kilomètres, mais cette limite est fortement découpée par de profondes sinuosités. A Bierbeek, la limite se replie vers l'Est-Nord-Est jusqu'à la Meuse. Mais dans ce long parcours, elle montre de profondes indentations et elle n'est jalonnée que par des massifs isolés, et, de plus, vers Herck-Saint-Lambert la limite porte un appendice de près de 9 kilomètres de longueur allant jusqu'à Tongres.

De façon générale donc la limite se compose d'un alignement grossier de 32 kilomètres de long, entre Waesmunster et Bael. Aux deux bouts, cette droite présente deux grands replis, l'un, à l'Ouest, vers le Nord, l'autre, à l'Est, vers le Sud.

Sur la carte, dans ces replis, l'allure des couches semble décrire, dans le repli Ouest, une voûte, et dans le repli Est, un bassin. Mais y a-t-il là réellement des plissements? Nos couches tertiaires ont été à diverses reprises affectées de mouvements en masse, dans divers sens, mais on n'a jamais prouvé de façon péremptoire l'existence de vrais plissements récents.

Notre Tertiaire supérieur est cependant placé entre deux régions pas bien éloignées où des plissements post oligocènes sont connus. L'une est au Nord-Ouest de l'Allemagne, l'autre dans le Sud de l'Angleterre. Dans cette dernière il y a eu des plis capables de redresser des couches jusqu'à la verticale (îles de Wight et de Purbeek) et même de produire des failles de chevauchement. Mais ce ne sont pas seulement des plis qui pourraient produire les replis susdits. Des érosions entamant inégalement le manteau de couches tertiaires produiraient les mêmes apparences et enfin on pourrait se trouver en présence de mouvements dus à des failles ou même à l'action combinée de ces divers agents.

Lorsqu'on utilise la Carte géologique détaillée, on voit, en étudiant les relations des limites géologiques avec les courbes de niveau du relief du sol, que les deux replis en question sont, surtout celui de l'Est, manifestement dus en grande partie au travail des érosions, combiné avec la pente générale des couches vers le Nord. Pour résoudre la question de savoir si des plissements ont une part dans le phénomène, un examen de la carte ne suffit pas. Les plissements, s'ils existent, sont certainement peu accentués. Des mesures précises seules sont capables de trancher la question. Il faut déterminer les allures de l'argile rupélienne par des chiffres précis, en se plaçant surtout en profondeur assez loin des affleurements pour qu'on soit en dehors de la zone affectée par les érosions. En combinant les indications fournies par cette étude avec celles que donnent les affleurements, on pourra dire si les allures sont dues à l'érosion combinée avec la pente Nord ou si des plissements y ont aussi leur part, et combien grande.

Dans la détermination des allures de l'argile rupélienne, les méthodes employées par van Ertborn sont insuffisantes pour arriver à la précision nécessaire. Il n'y a aucune raison de tracer les coupes suivant des

directions Nord-Sud ou Est-Ouest, ces directions n'ayant aucune relation avec l'allure générale de la couche. De plus, cette méthode est tout au plus bonne pour déterminer la constitution géologique en un point donné non connu.

Pour arriver à connaître la direction ou la valeur de l'inclinaison (pente kilométrique) d'une surface limitant nos formations tertiaires, il faut couvrir cette surface de triangles judicieusement choisis, dont les sommets coïncident avec les points (sondages ou affleurement) où cette surface a été observée à une cote absolue que l'on peut déterminer. Avec ces données on peut, dans chaque triangle, déterminer la direction de la surface en question, la valeur de sa pente et le sens de cette pente.

J'ai procédé à cette opération, fort longue, pour les deux surfaces qui limitent la couche d'argile rupélienne.

Pour ne pas alourdir notre exposé nous reporterons à la fin du travail, en annexe, tous les calculs justificatifs et les citations, repérés au moyen d'un chiffre en caractères gras, entre parenthèses, correspondant au numéro d'ordre de ces calculs. On pourra ainsi contrôler nos dires.

1. — ALLURES GÉNÉRALES DE LA BASE DE L'ARGILE RUPÉLIENNE.

La puissante masse d'argile de Boom présente, en Belgique, une remarquable uniformité de caractères lithologiques. C'est un fait que l'on a pu vérifier, en Campine, par de bons sondages à la couronne et par les avaleresses. Aussi, il n'est pas téméraire de supposer que cette base formait, durant le dépôt de l'argile, un niveau sensiblement horizontal. La nature même du sédiment exclut toute possibilité d'allures ravinantes. Il est donc permis de supposer que les déformations notables de cette surface de base, si l'on en constate, sont dues à des plissements ou ondulations, à des mouvements en masse ou à des affaissements locaux par failles normales. A la lueur des faits que va nous révéler l'allure de cette surface, nous allons voir quel est celui (ou ceux) de ces trois cas qui est réalisé.

Dans le rapport final (Eindverslag), où le Service officiel de prospections minières hollandais a consigné, en 1918, le résultat de ses travaux, on a représenté, figure 8, p. 112, l'extension des sédiments de l'Oligocène moyen, en Belgique et en Hollande, tels qu'ils sont actuellement conservés. L'ensemble dessine un golfe bien marqué dont la pointt

serait au voisinage d'Aix-la-Chapelle et dont l'axe de figure, passant par cette ville, se dirigerait droit au Nord-Ouest. Pour connaître la vraie allure de ce golfe, il faudrait y faire de grandes coupes en travers qui serait donc dirigées du Sud-Ouest au Nord-Est. Mais, à part dans l'extrême fond du golfe, les circonstances rendent le tracé de ces coupes impossible. On sait en effet qu'un énorme Graben, limité par de puissantes failles normales post oligocènes, occupe presque exactement l'axe du golfe. La coïncidence de ce grand effondrement avec l'axe du golfe est si frappante qu'on peut se demander s'il n'y a pas là plus qu'une coïncidence, mais plutôt une relation de cause à effet. L'Oligocène moyen aurait pris, dans les Pays-Bas, une allure en forme de cuvette ou de golfe, parce qu'un énorme affaissement se serait produit le long de son axe actuel. Quoi qu'il en soit, ce Graben isole notre Rupélien de celui de la Hollande. Une série assez compliquée de fractures qui règne dans la vallée de la Meuse isole de même notre Rupélien de celui du Limbourg hollandais et il se fait ainsi que, pratiquement, le massif Rupélien belge est complètement isolé et ne peut encore être étudié que dans ses allures propres.

Nous ne nous occuperons pas ici des régions bordières où nos formations tertiaires ont été affectées par des failles normales et nous restreindrons nos investigations au massif qui est resté accroché au massif siluro-cambrien du Brabant.

Il résulte donc de ce que nous venons de dire que notre étude ne peut porter que sur la moitié méridionale du susdit golfe rupélien.

Or, comme nous l'avons dit plus haut, van Ertborn a annoncé depuis longtemps que cette moitié a elle-même une allure en forme de cuvette dont l'axe, d'après l'allure qu'il donne à la cuvette, serait grossièrement perpendiculaire à l'axe de figure du golfe lui-même. Voilà les allures les plus générales que nous avons maintenant à déterminer. Pour cela nous allons d'abord, par triangulation, déterminer la direction générale de la surface inférieure de l'argile, puis nous préciserons par des coupes. Pour obtenir une direction continue, nous allons déterminer cette direction sur des triangles placés à une certaine distance de la limite sinueuse de l'affleurement de la couche. Nous réunissons ces données, obtenues par calcul, dans le tableau n° 1, où les triangles sont placés par ordre, en allant de l'Ouest vers l'Est. Sauf indication contraire, les sommets des triangles sont des sondages.

Tableau n° 1.

TRIANGLES	DIRECTION
La Clinge-Puyvelde-Nieuwkerken (T. 32)	E.-20°-S.
Woensdrecht-La Clinge-Anvers (Frigo) (T. 1)	E.-25°-S.
Anvers (Frigo)-Anvers (Saint-André)-Deurne (Phénix) (T. 2)	E.-33°-S.
Anvers (Saint-André)-Aertselaer-Contich (T. 3)	E.-29°-S.
Waelhem (Cuykerstraet)-Aertselaer-Contich (T. 4)	E.-29°-S.
Boom (Pont)-Contich-Wavre-Notre-Dame (T. 5)	E.-30°-S.
Wavre-Notre-Dame-Schrieck-Heyst-op-den-Berg (T. 6)	E.-16°-S.
Schrieck-Boisschot-Heyst-op-den-Berg (T. 7)	E.-22°-S.
Westerloo-Boisschot-Diest (rue de Schaffen) (T. 8)	E.-19°-S.
Westerloo-Diest (rue de Schaffen)-Puits de Beeringen (T. 9)	E.-16°-S.
Diest (rue de Schaffen)-Puits de Beeringen-Kermpt (T. 10)	E.-14°-S.
Kermpt-Puits de Beeringen-Sondage n° 70 Lambroeck (T. 11)	E.-20°-S.
Hasselt (gare)-Sondage n° 70-Sondage n° 75, Winterslag (T. 12)	E.-15°-S.
Entre le sondage n° 75 et le sondage n° 90, Gelierenbosch	E.-13°-S.
Eygenbilsen-Sondage n° 90-Puits d'Eysden (T. 55)	N.-69°-E.

En réunissant ces diverses directions on obtient bien une courbe à concavité tournée vers le Nord-Nord-Est, comme l'a dit van Ertborn, mais il y a des irrégularités. A son bout Ouest la courbe se plie de façon à décrire une concavité ouverte en sens inverse. Puis on voit que le fond de la cuvette principale est un peu ondulé et son bord Est se replie assez vivement au Nord-Est.

Si l'allure en forme de cuvette est bien réelle, elle doit se traduire aussi sur de grandes coupes transversales. Nous en avons tracé deux suivant des droites dirigées sensiblement E.-18°-S. Nous avons choisi ces deux lignes parallèles, parce que ce sont celles qui nous ont paru les plus transversales et en même temps celles qui passent par les points les mieux connus et les plus nombreux.

Nous ne pouvons songer à reproduire ces coupes graphiquement; nous nous contenterons de réunir, sous forme de tableau n° 2, les chiffres donnant la cote absolue de la base de l'argile rupélienne, aux points désignés. Dans le tableau nous avons placé, vis-à-vis, les points homologues des deux lignes de coupe, c'est-à-dire les points placés suivant la ligne de plus grande pente.

Nous ferons remarquer aussi que ces deux lignes sont grossièrement parallèles à la limite méridionale de l'Argile et un peu moins à l'axe de figure du golfe rupélien.

Tableau n° 2 (1)

Puits et sondages 2 ^e ligne de coupe au Sud.	Cote de la base de la l'argile rupélieune.	Épaisseur de l'argile rupélieune.	Longueur des lignes de coupe : 40,700 mètres.	Distance entre les deux lignes de coupe :	140 kilomètres.	Tableau de l'allure de la base de l'argile rupélieune suivant deux lignes de coupe dirigées environ E.-18-S. La première passant par les sondages d'Anvers — St-André et le sondage n° 79 de Voort — la seconde passant par la gare de Saint- Nicolas et la gare de Diest.	Épaisseur de l'argile rupélieune.	Cote de la base de la l'argile rupélieune.	Puits et sondages 1 ^{re} ligne de coupe au Nord.
Stekene-briquetterie	— 1	?					—	40	La Clinge
Saint-Nicolas	— 1	41 m					—	77	Anvers-St-André
Hemixem-St-Bernard	— 32	37 m ?					—	75	Anvers-Prison
Aerstselaer	— 25	38 m					—	81	Anvers-Arsenal
Contich	— 32	45 m					—	80	Deurne
Wavre-Notre-Dame	— 47	45 m					—	171 ?	Château de Norderwijck
Heyst-op-den-Berg	— 50	63 m					—		
Boisschot	— 45	47 m					—		
Diest	— 35	15 m					—	120	Westerloo
Zeelhem	— 40	32 m					—	417	Sondage n° 97
Lummen	— 37	66 m ?					—	423	Sondage n° 102
Kermt	— 17	43 m ?					—	432	Puits Beerigen
Hasselt	— 8	34 m ?					—	427	Sondage n° 79
Diepenbeek	— 1	35 m ?					—	418	Sondage n° 91
Munster-bijlen	— 15	31 m ?					—	108	Sondage n° 75
Eijgenbilzen	— 45	20 m ?					—	108	Puits André Dumont
							—	100	Sondage n° 90
							—	41	Puits d'Eijsden

(1) Les cotes que nous donnerons dans ce travail seront toujours rapportées au niveau de la mer. Sur le tableau n° 2 on a modifié les cotes des points qui ne sont pas placés sur, ou très près, des lignes de coupe, de façon à les ramener sur ces lignes de coupe. On a tenu compte, pour ce faire, de la pente kilométrique régionale.

En combinant les données des tableaux 1 et 2 on voit nettement que la base du Rupélien supérieur dessine une grande cuvette flanquée vers l'Ouest d'un anticlinal très surbaissé. L'existence de celui-ci, sous le pays de Waes, ne peut se prouver complètement qu'au moyen de données ne figurant pas sur les deux tableaux; nous exposerons, dans l'annexe n° 3, les raisons qui nous font croire à son existence.

Le fond de la cuvette passe à Heyst-op-den-Berg sur une coupe, et à Norderwyck sur l'autre, points qui sont homologues, ce qui indique déjà une certaine symétrie dans les flancs de la cuvette. En effet, sur la coupe méridionale, le fond, à Heyst, est placé à égale distance de deux points, Diepenbeek d'un côté et Stekene de l'autre, où la cote de la base de l'argile est à peu près la même. Les deux flancs sont donc également inclinés. Mais la symétrie n'est pas parfaite. Dans la coupe septentrionale, il faut aller 10 kilomètres plus loin vers l'Est du fond de la cuvette que vers l'Ouest, pour retrouver la cote—40, preuve que le flanc Ouest est plus raide. Cela est d'autant plus frappant que du côté Est de la cuvette, sur les deux coupes, la pente est la même presque. Cela indique que c'est du côté Nord-Ouest de la cuvette que se voient les plus fortes pentes, et si la cuvette est due à un plissement, c'est aussi de ce côté que doit être venue la pression maximum qui a provoqué le pli.

Enfin, l'observation des chiffres des tableaux montre que le fond de la cuvette est accidenté par des bombements locaux. L'un, à l'Ouest, est bien visible sous Aertselaer, mais s'atténue vers le Nord. L'autre, à l'Est, mieux marqué, passe sous Diest et le sondage n° 97 (Veldhoven).

Faute de points d'observation plus nombreux, il est impossible de dire s'il existe, en profondeur, d'autres irrégularités.

Pour compléter notre documentation sur l'allure générale de la base de l'argile de Boom, il nous reste maintenant à faire des coupes transversales à la direction de cette base, c'est-à-dire à déterminer la pente kilométrique, dans des triangles convenablement choisis pour être placés sur des alignements perpendiculaires à la direction de la base. Au moyen des calculs faits sur ces triangles, nous avons dressé le tableau n° 3.

Les lignes de coupe sont placées dans le tableau, en allant de l'Ouest vers l'Est, et pour chaque coupe les pentes commencent du haut vers le bas de la pente de la base de l'argile.

Tableau n° 3.

	COUPES.	PENTE KILOMÉTRIQUE.
N° 1. — Stekene (briqueterie de Borcht)–Sud de Puyvelde–Sud de Nieuwkerken (Waes) (T. 13)		4 ^m 44
Woensdrecht–La Clinge–Anvers (Frigorifères) (T. 1)		6 ^m 50
N° 2 — Boom (Pont)–Waelhem (Cuijkerstraet)–Contich (T. 14)		5 ^m 70
Contich–Hoboken (Peignage)–Anvers (Prison cellulaire) (T. 15)		5 ^m 60
Anvers (Saint-André)–Deurne (Phénix)–Anvers (Frigo) (T. 2)		5 ^m 14
N° 3. — (Assez oblique).		
Schriek–Boisschot–Heyst–op–den–Berg–Westerloo (T. 7)		7 ^m 15
Boisschot–Heyst–op–den–Berg–Westerloo (château) (T. 16)		11 ^m 57
N° 4. — Affleurements.		
Colline au Sud–Ouest de Quabeek (Vertryk). Cote 95 mètres.		
Distance : 2,200 mètres		4 ^m 54
Colline au Nord–Ouest de Banterssem. Cote 85 mètres.		
Distance : 2,200 mètres		4 ^m 54
Sondage entre Heide et Uylekot. Cote 75 mètres.		
Distance : 2,680 mètres		6 ^m 37
Gelleberg au Nord de Lubbeek. Cote 58 mètres.		
N° 5. — Affleurements et sondages. La coupe est faite suivant une ligne brisée dont les parties sont de plus en plus à l'Ouest, en descendant.		
A) Colline du Zavelberg au Nord–Ouest de Tongres. Point le plus méridional atteint par l'argile rupélienne en Belgique. Cote 105 mètres.		
Distance : 4,400 mètres		0 mètre.
Colline de Hern–Saint–Hubert. Cote 105 mètres.		
B) Colline à l'Ouest de Kerniel. Cote 102 mètres.		
Distance : 8,000 mètres		6 ^m 25
Près de la ferme Ntetroeck, au Nord du Molenbeek. Cote 52 mètres.		
C) Puits au Nord–Est du Smishof (Herck–Saint–Lambert). Cote 38 mètres.		
Distance : 6,200 mètres		6 ^m 61
Sondage de la gare de Hasselt. Cote — 3 mètres.		
Distance : 11,000 mètres		10 mètres.
Sondage n° 91 Houthaelen. Cote — 113 mètres.		

L'étude de ce tableau montre que la régularité de pente de la couche d'argile n'existe nulle part. C'est dans la région d'Anvers qu'elle paraît avoir la pente la plus régulière, mais il est probable que là aussi, si l'on

pouvait poursuivre la coupe plus loin vers le Nord-Nord-Est, cette régularité disparaîtrait.

Fait remarquable, van Erthorn admettait aussi que la pente se faisait toujours vers le Nord. Cela se vérifie dans toutes les coupes, mais dans la coupe n° 2, de la région d'Anvers, la pente diminue graduellement vers le Nord-Nord-Est. La base de l'argile décrit donc là une courbe légèrement concave vers le ciel. Il y a donc là tendance légère à la formation d'une contre-pente. Dans toutes les autres coupes, au contraire, la pente s'accroît fortement et régulièrement vers le Nord, pour prendre même, dans les coupes qui vont jusqu'au-dessus du Houiller, une allure précipitée.

C'est en me basant sur ce fait que j'ai, dans des travaux antérieurs, émis l'idée que cette pente plus forte, quand on arrive sur le Houiller, serait due à l'existence d'une faille limite, normale, séparant le Houiller du massif siluro-cambrien du Brabant.

Pour savoir s'il y a faille à la limite du Houiller ou simplement accentuation de pente, il faudrait de nombreux sondages, de part et d'autre, de cette limite. Or, nous ne savons même pas exactement où elle passe. Le problème restera donc encore longtemps du domaine de l'hypothèse.

L'accentuation de pente pourrait être due à la moins grande résistance des roches houillères à l'érosion ⁽¹⁾. Mais le fait que l'accentuation de pente se remarque non seulement sur la plate-forme primaire, mais sur tous les morts-terrains y compris la base du Rupélien supérieur, donne peu de crédit à cette opinion. S'il y a faille à la limite du Houiller, cette faille a dû rejouer à diverses reprises, en s'accroissant et notamment après le Rupélien, puisque celui-ci est affecté par le phénomène.

(1) En 1899, H. Forir avait fait une étude des allures de la plate-forme primaire. (Cf. *Le relief des formations primaires dans la Basse et la Moyenne Belgique*, ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XXVI, 1899, Mém. p. 130.) Partant de l'idée que les roches du Houiller avaient une résistance plus grande à l'érosion que les roches siluro-cambriennes, il avait cru pouvoir dire : « Il semble donc vraisemblable que, si un bassin houiller existe au Nord de la Belgique, il tranchera, par son relief, sur la plaine cambro-silurienne située au Sud (cf. *ibidem*, p. 146). »

La découverte et l'étude du bassin houiller de la Campine ont malheureusement démenti cette prédiction favorable. En fait le bassin houiller tranche par son manque de relief vis-à-vis du Cambro-Silurien.

ALLURES LOCALES DE LA BASE DE L'ARGILE RUPÉLIENNE.

Les sondages capables d'atteindre la base de l'argile, à grande profondeur, sont rares et écartés. Aussi il est impossible de déceler, au moyen de ces grands sondages, autre chose que les allures fort générales. La simplicité d'allures qui ressort des chiffres du tableau n° 1 peut très bien être due à l'absence de renseignements. Ce qui le prouve, c'est que, là où les sondages sont plus rapprochés, au Sud d'Anvers, par exemple, les chiffres dénotent l'existence d'ondulations secondaires.

Pour arriver à reconnaître l'existence et les allures des ondulations secondaires, il n'y a qu'un moyen, c'est de se reporter près du biseau terminal Sud de la couche d'argile. Là, les sondages, étant moins profonds, sont plus nombreux et surtout, grâce aux érosions, de nombreux affleurements permettent de multiplier les observations. Nous allons donc étudier l'allure de l'Argile, dans ces conditions, en divisant cette étude en trois parties, en allant de l'Ouest vers l'Est.

1° *Région à l'Ouest de l'Escaut.* — Les cartes de cette région, levées par M. Mourlon, montrent que la limite Sud du Rupélien dessine deux digitations : l'une, celle de Wachtebeke, insignifiante, douteuse, dont nous ne dirons rien, l'autre, celle de Lokeren, plus importante. Les relations de cette digitation avec le relief du sol montrent tout de suite qu'elle doit son existence aux érosions qui ont modelé ce relief. Mais on peut se demander si des influences tectoniques ne sont pas intervenues soit pour influencer la marche des érosions, soit pour en accentuer les effets.

La Carte géologique mentionne, près de la gare de Mille-Pommes, un sondage dont les données, concernant le Rupélien, sont accompagnées d'un point d'interrogation. Si ces données sont exactes, la digitation est due, en partie, du moins, à un plissement synclinal. C'est ce que montre le tableau n° 4, indiquant la cote de base de l'Argile, suivant une ligne un peu brisée à travers la digitation de Lokeren, du Sud vers le Nord.

Tableau n° 4.

	COUPES.	PENTE KILOMÉTRIQUE.
N° 1. — Sondage de Dauwstraet	+ 22 mètres.
2,480 mètres. Pente kilométrique :	14 ^m 30. Du Sud au Nord.	
N° 2. — Sondage de Mille-Pommes	— 14 mètres.
3,600 mètres. Pente kilométrique :	4 ^m 44. Du Nord vers Sud.	
N° 3. — Sondage de Puyvelde		+ 2 mètres.
2,800 mètres. Pente kilométrique :	1 ^m 73. Du Sud vers Nord.	
N° 4. — Briqueterie de Bormte (Stekene). Cote approximative.		— 2 mètres.

Les données manquent pour calculer la cote de base de l'Argile, au Sud de Dauwstraet, mais un petit sondage, pratiqué à 1,540 mètres au Sud-Est de celui de Dauwstraet, était encore dans l'argile à + 2^m30.

Cela donnerait une pente kilométrique minimum de 14^m40 du Nord-Ouest vers le Sud-Est.

D'après ce tableau, le sondage de Mille-Pommes serait dans un bassin, tandis que les deux sondages de Puyvelde et de Dauwstraet seraient sur une voûte qui, pour Dauwstraet, aurait des pentes tout à fait exceptionnelles au voisinage de la lisière Sud de la formation.

Le synclinal de Mille-Pommes, s'il existe, présente encore la particularité bien insolite de posséder une pente du Nord-Est vers le Sud-Ouest, contraire à celle qui est générale pour tous nos dépôts oligocènes. En effet, la base de l'Argile serait à Mille-Pommes, à — 14 mètres, tandis qu'au sondage près de la gare de Saint-Nicolas, à 6,200 mètres au Nord-Est, cette même base n'est qu'à — 4 mètres.

Pour déterminer avec plus de précision l'allure des deux flancs du synclinal, nous avons calculé la direction et la valeur de la pente de ces flancs. Celui du Sud, déterminé au moyen de la coupe des sondages de Mille-Pommes, Saint-Nicolas-gare et Dauwstraet, donne (T. 18). Direction = Nord-52°-Est. Inclinaison au Nord-Ouest = 16^m66 au kilomètre.

Quant au flanc Nord, au moyen des sondages de Puyvelde, de Mille-Pommes et de Saint-Nicolas-gare, on peut (T. 17) calculer que sa direction est de Nord-70°-Est avec une pente kilométrique de 3 mètres seulement. Les deux directions convergent vers le Nord-Est, ce qui concorde avec l'ennoyage extraordinaire du synclinal vers le Sud-Ouest.

Quant à l'anticlinal de Puyvelde, nous venons de déterminer l'allure de son flanc Sud (qui est en même temps le flanc Nord du synclinal de Mille-Pommes). Son flanc Nord, calculé d'après les données du sondage de Puyvelde, des briqueteries de Bormte et du sondage de Nieuwkerken-Waes (T. 13), aurait une direction d'Est-36°-Sud et une pente kilométrique, au Nord-Est, de 4^m44.

Faute de données précises, il est impossible de déterminer avec précision l'allure du flanc Sud de l'anticlinal de Dauwstraet.

J'aurais voulu contrôler l'existence et les allures de ces ondulations en procédant aux mêmes mesures, plus à l'Est, mais l'absence de données ne l'a pas permis.

2° Région entre l'Escaut et le Démer. — Elle a été profondément et régulièrement attaquée par les érosions quaternaires. Aussi la limite méridionale du Rupélien y est fort droite et les affleurements ainsi que les sondages sont rares au voisinage de cette limite. La région se prête donc peu à des études de détail.

Quand on détermine l'allure de l'Argile au moyen de triangles convenablement choisis, on voit d'ailleurs que la direction est très constante, voisine de l'Est-Sud-Est.

Il y a bien des irrégularités, mais elles sont peu importantes et locales. La seule qui vaille d'être mentionnée c'est celle qui existe sous Aertselaer et que nous avons déjà signalée plus haut. Il doit y avoir là un anticlinal local visible par les chiffres du tableau n° 2. La présence de cet anticlinal se manifeste aussi par les directions de la base de l'argile rupélienne. En effet, à l'Est d'Aertselaer (Solhof) la direction est d'E.-29°-S., d'après les données du triangle Aertselaer-Contich-Waelhem (T. 4). A l'Ouest d'Aertselaer la base de l'argile est à peu près à la même cote au sondage d'Aertselaer (— 33 m.) et à celui d'Hemixem (Saint-Bernard) (— 32 m.). On peut donc considérer la ligne réunissant ces deux sondages comme étant la direction de la base de l'Argile, ce qui donne : N.-83°-E. Cette direction forme avec celle observée à l'Est d'Aertselaer un angle de 36° s'ouvrant vers le Sud et indiquant donc un anticlinal.

RÉGION ENTRE L'EMBOUCHURE DU DÉMER ET LA MEUSE.

Nous ferons naturellement abstraction de la région du Haut-Démer, où la présence bien connue de failles importantes influence notablement l'allure des couches voisines.

L'étude du tableau n° 2 nous a déjà montré que le flanc Est de la cuvette principale de la base du Rupélien supérieur présente un petit bombement local sur les deux lignes de coupe de ce tableau.

Ce bombement se manifeste à Diest et au sondage de Veldhoven. Si ce bombement se poursuit vers le Sud, il doit suivre à peu près la direction de la chaussée Diest-Tirlemont. Pour voir ce qu'il en est, traçons une ligne de coupe dirigée, comme les deux précédentes : E.-18°-S. et passant par le point où la chaussée susdite traverse la rivière la Velpe. Les cotes de la base de l'Argile de Boom, le long de cette ligne située à 16 kilomètres au Sud de la deuxième ligne de coupe, nous fourniront le tableau suivant, où les données sont placées de l'Est vers l'Ouest.

Tableau n° 5.

COUPES.	PENTE KILOMÉTRIQUE.
Colline à l'Est de Stock. Cote approximative 3,200 mètres	+ 65 mètres.
Chaussée de Diest-Tirlemont. 1,600 mètres.	
Colline de Kensberg (Glabbeek) 3,500 mètres.	+ 65 mètres.
Kappellebosch 2,400 mètres.	+ 65 mètres.
Un peu au Sud-Ouest de Lubbeek 3,600 mètres.	+ 65 mètres.
Steenrots. Cote approximative	+ 65 mètres.

Il ressort de ce tableau que la base en question, sur une distance de plus de 14 kilomètres, ne subit aucune inflexion même dans la région où devrait passer le bombement de Diest-Veldhoven. C'est la preuve que ce bombement local ne s'est pas étendu au Sud et que, au voisinage des affleurements, la direction de cette base reste bien constante et E.-18°-S.

Sur la rive gauche de la Velpe la base de l'Argile semble être bien régulière, car si l'on trace une ligne de 8 kilomètres de long avec la même direction E.-18°-S., à 2,200 mètres, au Nord-Nord-Est de celle du tableau n° 3, on voit que la cote reste la même (environ 55 mètres) de Molendries à Attenrode-Wever et de là à Suerbempde.

Mais il ne paraît pas en être de même sur la rive droite de la Velpe.

En effet, si nous traçons une ligne de coupe toujours avec la même direction et partant, de l'Ouest, à l'angle Nord-Ouest de la planchette de Léau, pour aboutir à la colline de Bullen, près de l'angle Sud-Est de la planchette de Cortessem, la base de l'Argile nous fournit les cotes du tableau suivant :

COUPES.	PENTE KILOMÉTRIQUE.
Petit sondage à Vroenhoven 2,800 mètres.	+ 30 mètres.
Près de Rhode, maximum 7,600 mètres.	+ 42 mètres.
Grande vallée de la Gette, 400 mètres au Nord du château de Nieuwerkerken 3,200 mètres.	+ 47 mètres.
Borg-Bosch 14,700 mètres. Grande plaine d'érosion.	+ 60 mètres.
Colline de Bullen	+ 105 mètres.

L'absence presque complète de pente, sur 7 kilomètres, au passage de la vallée de la Gette, montre qu'il y a là un pli ou tout au moins un palier dans la pente. L'absence de données ne permet pas de dire à quelles espèces de pli on aurait affaire, et, en tous cas, ce pli s'efface vers le Nord, car les deux lignes de coupe du tableau n° 2 n'en révèlent pas de trace. Dans les plis de la base du Rupélien supérieur les mouvements se relaient et se remplacent donc comme dans les mouvements autrement importants qui accompagnent la formation des chaînes de montagnes.

La forte accentuation de la pente décelée par ce tableau, sur la rive droite de la Gette, montre qu'il y a là un important changement de direction de la base de l'Argile. Théoriquement elle annonce que la direction se reporte davantage vers le Nord-Est.

Pour déterminer avec précision le changement d'allures, nous avons calculé la direction de la base de l'Argile de Boom, de part et d'autre de la vallée de la Gette, au moyen de deux triangles. Le premier, à l'Ouest de la Gette : Kattebeek, Kensberg et Molendries, donne (T. 19) une direction d'E.-22°-S. avec une pente kilométrique de 5^m26. Le second triangle, à l'Est de la Gette : Tremberg, Kalverbosch et Kerniel (T. 20), donne une direction de N.-80°-E. avec une pente kilométrique de 7^m54.

Le changement de direction, un report de plus de 30° vers le Nord-Est, est donc bien marqué.

Une étude semblable pour d'autres points de la même région ferait sans doute découvrir d'autres plis secondaires, mais pour le but que nous poursuivons, les faits que j'ai déjà signalés suffisent. Ils prouvent que la base de l'Argile de Boom est affectée de plissements d'importance diverse, tant dans le sens longitudinal que dans le sens transversal.

II. — ALLURES GÉNÉRALES DU SOMMET DE L'ARGILE RUPÉLIENNE.

La surface qui limite, supérieurement, l'Argile de Boom a nécessairement des caractères bien différents de celle qui lui sert de base. Alors que celle-ci a, dans toute son étendue, une origine et un âge identiques, parce qu'elle provient de l'érosion de la même mer, au contraire la surface supérieure est complexe, car elle provient du travail de bien des mers et d'agents continentaux différents. En de nombreux points, en effet, l'Argile affleure sous les terrains modernes ou quaternaires. C'est un cas fréquent au voisinage du bord Sud du massif rupélien.

Ailleurs, après une émergence plus ou moins longue, l'Argile a été

arasée par la transgression de la mer anversienne, au Miocène supérieur. C'est le cas dans la Flandre orientale, les provinces d'Anvers et de Brabant et une faible partie, à limites encore imprécises, du Limbourg.

Ailleurs encore, sans aucune émergence, l'Argile a été recouverte de sédiments de l'Oligocène supérieur chattien. Des érosions subséquentes n'ont laissé subsister cet état de choses que dans une portion encore très peu définie du Limbourg. Parmi ces érosions on peut citer celle de la mer boldérienne (Miocène moyen), qui, surtout dans l'Est du Limbourg, est souvent descendue jusqu'au niveau du Rupélien.

On ne peut évidemment traiter ensemble toutes ces surfaces supérieures de l'Argile, car elles sont le fruit de mouvements de sens très variés.

Chacune a son histoire propre et doit être traitée à part.

Nous ne nous occuperons ici que des régions où l'Argile de Boom est directement recouverte par les sédiments anversiens. La base de ces sédiments est en effet la mieux connue, la plus étendue et fournit aussi les renseignements les plus certains. Résultat d'une érosion marine qui paraît avoir été assez calme et régulière, elle est recouverte de sédiments dont l'uniformité dénote un dépôt dans des conditions fort semblables.

Il n'est donc pas téméraire d'admettre que ces sédiments ont été déposés sur une surface sensiblement de même niveau et, par conséquent, toutes les déformations que cette surface accuse, maintenant, seraient d'origine tectonique.

Pour faciliter les comparaisons nous procéderons ici exactement comme nous l'avons fait pour la base de l'Argile.

Et pour éviter que des accidents locaux ne faussent les conclusions, nous choisirons les points d'étude, aux mêmes endroits que pour la base de l'Argile, autant que faire se peut.

La première constatation générale que permet l'examen de la Carte géologique, c'est que la limite Sud des massifs miocène et pliocène dont la base forme le sommet du Rupélien, que cette limite, dis-je, est sensiblement parallèle à celle de l'Argile rupélienne. Si elle paraît présenter des indentations plus fortes, au passage des grandes vallées, c'est évidemment parce que les terrains miocène et pliocène, plus superficiels, ont souffert davantage de l'érosion quaternaire.

Nous allons maintenant déterminer exactement, par une triangulation appropriée, la direction générale de la surface supérieure de l'Argile de Boom, comme nous l'avons fait pour sa base.

Tableau n° 6.

TRIANGLES	DIRECTION
Kieldrecht-Beveren-(Waes)-Saint-Nicolas (T. 21)	E.-10°-S.
Kieldrecht-Beveren (W.)-Kruisschans (T. 22)	E.-10°-S.
Kruisschans-Beveren (W.)-Anvers (Frigo) (T. 23)	E.-47°-S.
Beveren (W.)-Anvers (Frigo)-Aertselaer (T. 24)	E.-27°-S.
Aertselaer-Anvers (Prison)-Contich (T. 25)	E.-18°-S.
Contich-Rumpst-Duffel (T. 26)	E.-29°-S.
Duffel-Rumpst-Wavre-Notre-Dame. (T. 27)	E.-17°-S.
Boisschot-Heyst-op-den-Berg - Wavre-Notre-Dame (T. 28)	E.-24°-S.
Boisschot-Heyst-op-den-Berg - Westerloo (T. 29)	E.-23°-S.
Westerloo-Ramsel-Boisschot (T. 30)	E.-11°-S.
Westerloo-Diest-Beerigen (T. 31)	E.-22°-S.

La surface de l'Argile présente, comme la base, de nombreux changements de direction. Au premier abord il ne paraît pas possible de tirer quelque chose de l'examen de ces changements. Aussi, pour éclairer le problème, nous allons donner, sous forme de tableau (n° 7), deux coupes passant par les mêmes points que celles du tableau n° 2, p. 155. Les chiffres figurant sur ce tableau ont été obtenus en procédant exactement comme pour le tableau n° 2.

Tableau n° 7.

LIGNE DE COUPE SUD		7 K. \wedge ... 7 \vee ... 65 kilomètres	Cotes modifiées d'après la pente kilométrique régionale.	LIGNE DE COUPE NORD	
Ossenhoek	+ 7			La Clinge	- 16
Saint-Nicolas.	+ 10	Beveren (Waes).	- 13		
Doorn.	+ 19	Anvers (Saint-André)	- 17		
Hemixem (station)	+ 15	Anvers (arsenal)	- 20		
Aertselaer	+ 13	Deurne	- 20		
Contich	+ 13	Norderwyk	- 80?		
Duffel (Mylstraet)	+ 7	Westerloo.	- 52		
Wavre-N.-D.	+ 7	Sondage n° 97	- 101		
Heyst-op-den-Berg	+ 8	Sondage n° 102	- 76		
Boisschot	+ 4	Puits de Beerigen.	- 56		
Diest	- 20				
Zeelhem.	0				
Linckhout	+ 20				

L'examen de ces deux coupes est beaucoup plus instructif. On y remarque, en effet, aisément les faits suivants :

1° Sur les deux coupes il y a une cuvette bien marquée dont le fond passe par Diest et le sondage n° 97. Si la pente Est de la cuvette paraît écourtée sur la coupe, c'est qu'au delà de la méridienne de Beeringen la surface de l'Argile devient d'origine tellement complexe qu'on ne peut utiliser ses données dans l'état actuel de nos connaissances;

2° Le fond de la cuvette du sommet de l'Argile ne coïncide pas avec celui de la cuvette de sa base. Il s'est transporté de l'Ouest vers l'Est;

3° Dans la cuvette supérieure, comme dans l'inférieure, le flanc Est montre la même inclinaison dans les deux coupes;

4° Dans les deux cuvettes le flanc Ouest est plus incliné dans la coupe Nord que dans la coupe Sud;

5° Alors que dans la cuvette inférieure les deux flancs étaient également inclinés, dans la coupe Sud, dans la cuvette secondaire, le flanc Est est notablement plus incliné que l'autre;

6° Alors que dans la coupe Nord, dans la cuvette inférieure, le flanc Ouest était plus incliné que l'autre, dans la cuvette supérieure, c'est le contraire.

De l'allure de la cuvette inférieure nous avons déduit plus haut que la pression maximum qu'elle a subie venait du Nord-Ouest. Par le même raisonnement nous devons conclure que dans la cuvette supérieure la pression maximum venait de l'Est-Sud-Est.

Les cotes du sommet du Rupélien, dans la partie des deux coupes située sous le pays de Waes, indique bien clairement l'allure anticlinale de ce sommet. Cet anticlinal, dont le sommet passe par Doorn et Beveren-Waes, paraît plus simple que l'anticlinal que nous avons signalé plus haut, dans la base de l'Argile, dans la même région. Mais peut-être est-ce faute de données. Le bombement paraît en tous cas plus étroit.

C'est au passage de ce bombement qu'est dû le changement notable de direction qui se manifeste, sur le tableau n° 6, entre les triangles 22 et 23. Comme un pareil changement, moins accusé, se dessine dans les directions de la base de l'Argile, à peu près au même point (voir tableau n° 1, p. 154), on peut en conclure que cette base est aussi bombée, comme nous le supposons possible, plus haut (Cf., p. 158).

Si l'on peut se fier aux données peu précises fournies par van Ertborn sur l'ancien sondage du château de Norderwyk, il y aurait en ce point un petit synclinal secondaire, au sommet du Rupélien. C'est à son

existence qu'il faudrait alors attribuer le changement de directions que l'on reconnaît, sur le tableau n° 6, entre les triangles 29 et 30.

L'anticlinal secondaire de Westerloo, qui sépare les deux cuvettes de Norderwyk et du sondage n° 97, doit s'effacer vers le Sud, car on n'en voit pas de trace dans la coupe Sud, à moins qu'il ne passe entre Boisschot et Heyst-op-den-Berg, où nous ignorons ce qui se passe faute de données.

Maintenant que nous avons étudié l'allure du sommet de l'Argile de Boom au point de vue de sa direction, il nous reste à l'examiner au point de vue de son inclinaison. Pour cela nous allons voir comment se comporte la pente de ce sommet suivant des coupes transversales à la direction générale. Le tableau n° 8 condense les chiffres de ces coupes disposées en allant de l'Ouest vers l'Est. Pour chaque coupe, les chiffres de pente sont donnés en allant du haut vers le bas de la pente.

Tableau n° 8.

COUPES.	PENTE KILOMÉTRIQUE.
N° 1. — La Clinge-Beveren-Saint-Nicolas (T. 33).	2 ^m 63
La Clinge-Beveren-Kieldrecht (T. 34).	2 ^m 54
Kruisschans-Beveren-Kieldrecht (T. 22).	2 ^m 72
Kruisschans-Kieldrecht-Woensdrecht (T. 35).	5 ^m 12
N° 2. — Elversele-Rupelmonde-Haesdonck (T. 36).	1 ^m 53
Haesdonck-Hemixem-Cruybeke (T. 37).	1 ^m 92
Cruybeke-Kruisschans-Anvers (Frigo) (T. 38).	4 ^m 13
Kruisschans-Brasschaet-Anvers (Frigo) (T. 39).	7 ^m 80
N° 3. — Rumpst-Aertselaer-Contich (T. 40).	2 ^m 27
Anvers (Saint-André)-Aertselaer-Contich (T. 41).	2 ^m 77
Anvers (Saint-André)-Deurne-Anvers (Frigo) (T. 42).	6 ^m 66
N° 4. — Coupe suivant une ligne obliquant d'abord à l'Est, puis à l'Ouest : Kleine Heide-Pellenberg-Grooten Bosch (T. 50).	2 ^m 08
Grooten Bosch-Pellenberg-Winghe-Saint-Georges (T. 51).	3 ^m 00
Winghe-Saint-Georges-Attenrode-Meensel (T. 52).	1 ^m 34
Meensel-Kattebeek-Capellen (T. 53).	2 ^m 73
Le Rupélien, qui dans les triangles précédents de cette coupe était recouvert par le Miocène, passe maintenant sous le Pliocène (Diestien) : Meensel-Kattebeek-Wersbeek (T. 54).	8 ^m 59
Wersbeek-Aerschot-Diest (T. 48).	6 ^m 05
Aerschot-Diest-Westerloo (T. 32).	3 ^m 88
N° 5. — Miscom-Leenhage-Loxbergen (T. 43).	3 ^m 76
Le Rupélien passe du Miocène sous le Diestien : Wersbeek-Loxbergen-Diest (T. 44).	10 ^m 00
Diest-Lummen-Beerigen (T. 46).	10 ^m 00
Beerigen. Sondage n° 97. Sondage n° 102 (T. 47).	8 ^m 73

L'examen de ce tableau suggère de nombreuses réflexions. Les voici :

1° Le sommet du Rupélien, dans la région que couvre ce tableau, est manifestement moins régulier que sa base, surtout en allant de l'Ouest vers l'Est.

2° Dans toutes les coupes, la pente, d'abord faible, aux voisinages des affleurements, augmente brusquement et fortement en descendant.

3° Dans les coupes 4 et 5 une diminution de pente fait suite, vers le Nord, à cette forte pente, et dans la coupe 4 il y a même un fait semblable au voisinage des affleurements. Ce sont là des indices d'ondulations ou d'accidents secondaires.

4° Les pentes sont généralement plus faibles que celles de la base de l'Argile, mais en certains points cette pente peut atteindre les chiffres les plus élevés constatés pour la base. Parfois même, le sommet de l'Argile est plus incliné que la base dans une même verticale. C'est le cas dans le triangle n° 2, coupe 3, sous Anvers-Nord. La base n'a que 5^m12 de pente, alors que son sommet en a 6^m66.

5° Dans les coupes orientales, 4 et 5, on observe que l'accentuation brusque de pente coïncide avec la région où l'Argile rupélienne, au lieu d'être recouverte par le Miocène anversien, passe directement sous le Pliocène diestien. Comme cette région coïncide aussi avec la limite méridionale du Diestien, cela revient à dire que la base de celui-ci se termine, vers le Sud, par un talus fort incliné atteignant, en effet, des pentes kilométriques allant jusqu'à 10 mètres.

Il y a longtemps que van Ertborn a attiré l'attention sur la pente extraordinaire que la base du Diestien possède, dans le Hageland, le long de sa limite. Les chiffres qu'il cite, dans son texte explicatif de la planchette de Lubbeek, page 20, montrent que si l'on calcule cette pente sur de faibles distances, on arrive à des chiffres de 20 et même de 57 mètres par kilomètre. Si l'on tient compte de cette pente énorme et du caractère extrêmement graveleux des sédiments, près de la limite, on sera convaincu que la limite actuelle n'est pas bien loin de l'ancien rivage diestien. Celui-ci n'aurait pas pu s'étendre jusque près de la Meuse, comme d'aucuns l'ont supposé.

Chose remarquable, le Diestien, grâce à sa forte pente, descend rapidement fort bas, mais cette descente ne dure guère, et grâce à une forte contre-pente la base remonte vivement pour redescendre plus loin, plus doucement vers le Nord-Ouest. Il s'est ainsi formé, tout le long de la limite, un chenal côtier rempli de sédiments graveleux.

Une coupe Nord-Sud de la colline dominant la ville de Louvain, à l'Ouest, met bien en évidence cette structure. Il en est de même à l'Est. Une coupe par le Bolderberg montre d'abord la base du Diestien descendant de 20 mètres sur 1,200 mètres. Après avoir atteint une cote inférieure inconnue, cette base doit se relever, car à 7,000 mètres au Nord-Nord-Est le sondage n° 70 de Lambroeck, à la cote 40, est entré directement dans le Miocène. Mais 2,800 mètres au Nord-Nord-Est, au sondage n° 79 de Voort, la base du Diestien se retrouve à la cote 27.

ALLURES LOCALES DU SOMMET DU RUPÉLIEN

Dans plusieurs régions on peut étudier beaucoup plus en détail le sommet de l'Argile rupélienne que sa base. Il est plus rapproché du sol et, en conséquence, il affleure plus souvent et l'on a pu l'atteindre aisément, notamment dans les immenses travaux publics de tout genre pratiqués autour d'Anvers. L'étude du niveau absolu où ce sommet a été ainsi observé révèle de nombreuses anomalies et différences locales. En étudier beaucoup serait fastidieux. Nous nous contenterons d'examiner les cas les plus intéressants ou ceux qui sont les mieux connus.

Les hauts-fonds de la base du Diestien. — Dumont et Dewalque avaient déjà montré que le Diestien présente, au voisinage de sa limite Sud, non seulement des pentes anormales, mais aussi des ravinelements tels qu'il est parfois descendu jusque sur le Tongrien.

Ed. Vandenbroeck le premier (1) a montré qu'à Diest ces phénomènes se traduisaient par l'existence d'une véritable dépression. Tout récemment M. E. Asselberghs a signalé que cette dépression se poursuit jusqu'aux alentours des sondages houillers de Veldhoven et d'Oostham (2).

En réalité nous pensons qu'il y a deux dépressions comme nous allons essayer de le montrer. A vrai dire ce problème s'écarte un peu de notre sujet actuel, car la base du Diestien ne constitue pas partout le sommet du Rupélien; mais on ne saurait comprendre l'allure de ce sommet là où le Diestien le recouvre, sans attaquer la question dans son ensemble.

Dans le Hageland la limite Sud du Diestien se poursuit, en ligne

(1) Cf. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. I, 1887. Mém., p. 51.

(2) Cf. *Ibidem*, t. XXXVI, 1926, p. 195.

droite dirigée environ N.-60°-E., sur plus de 45 kilomètres, entre Louvain et Hasselt (1). La rectitude de cette limite, à travers tous les accidents de terrain, n'a rien qui étonne quand on réfléchit que c'est l'affleurement d'une base fortement inclinée, comme nous l'avons vu. Cette ligne est une donnée tectonique de premier ordre. Or cet alignement paraît dominant dans la région. C'est l'alignement des rangées de collines si caractéristiques de cette contrée et, partant, des vallées qui les séparent. Un système de vallées transversales, d'équerre avec la direction précédente, découpe les rangées de collines. Pour voir si ces alignements longitudinaux ont une raison profonde, nous allons tracer une série de coupes transversales donnant la cote de base du Diestien. Le tableau n° 9 réunit les faits observés. Les coupes sont rangées de l'Ouest vers l'Est et pour chaque coupe les cotes vont du Sud au Nord.

Tableau n° 9.

COUPES.	COTE.
—	—
N° 1. — A travers la montagne à l'Ouest de Louvain : Montagne des Dominicains	env. + 55 mètres.
Mont César (1,200 mètres à l'Est en projection)	env. + 30 mètres.
Route de Malines	env. + 45 mètres.
N° 2. — Chemin classique du Pellenberg	+ 90 mètres.
1,800 mètres.	
Steenrots	env. + 65 mètres.
500 mètres.	
Petit sondage près de la borne 32, chaussée de Diest	+ 40 mètres.
3,000 mètres.	
Petit sondage à Wygaerd (Cortryk)	+ 24 mètres.
3,200 mètres.	
Petit sondage à Vlasselaer (Wesemael)	+ 17 mètres.
500 mètres.	
Petit sondage au versant Sud du Wyngaerdberg	+ 23 mètres.
4,400 mètres.	
Puttenberg (Betecom).	env. + 15 mètres.
2,000 mètres.	
Colline ou Nord-Est de Bael	+ 30 mètres.
9,000 mètres.	
Forage de Heyst-op-den-Berg	+ 5 mètres.

(1) La même limite se poursuit d'ailleurs en ligne droite jusqu'au Mont-Saint-Aubert, près Tournai.

COUPES.	COTE.
N° 3. — Petit sondage à Overwinghe (Winghe-Saint-Georges).	+ 55 mètres.
Forage d'Aerschot	+ 10 mètres.
Colline de Rotseynde (Ramsel)	+ 15 mètres.
Forage de Hulshouteynd.	— 7 mètres.
N° 4. — A l'Ouest de Haelen	env. + 30 mètres.
Forage de Zeelhem (1,300 mètres à l'Est en projection). . .	+ 7 mètres.
Forage de Diest (rue de Schaffen)	— 20 mètres.
14,000 mètres.	
Forage d'Oosterloo	— 26 mètres.

N° 5. — Nous avons dit plus haut, page 169, que dans la région du Bolderberg on observe les mêmes ondulations de la base du Diestien, mais les points d'observation ne sont pas placés convenablement pour tracer une coupe.

Au moyen de la coupe n° 2, la plus documentée, nous voyons qu'il y a une dépression méridionale, entre le Pellenberg et Bael, dont le fond serait sous la curieuse vallée qui s'étale entre Holsbeek, Wesemael et Rhode-Saint-Pierre et où se développe le plus curieux lacis de cours d'eau qui puisse intéresser un hydrographe.

Vers l'Ouest la dépression aurait son fond le long de l'axe de la montagne qui s'étend à l'Ouest de Louvain.

En combinant les données assez fragmentaires des coupes 3 et 4 on voit la dépression s'étendre vers l'Est, son fond étant sous le Démer, au voisinage d'Aerschot et de Diest. Dans la coupe n° 5 la dépression passerait entre le Bolderberg et Lambroeck (Zolder), sans qu'on puisse en dire plus.

Une ride longitudinale sépare cette dépression de la dépression septentrionale. Elle passe, dans la coupe n° 2, par les collines de Bael; dans la coupe n° 3, par les collines de Ramsel. Dans la coupe n° 4 il n'existe malheureusement aucune donnée profonde permettant de savoir ce qui se passe dans le grand intervalle entre Diest et Oosterloo. Mais le peu de différence entre la cote des deux localités montre qu'il doit y avoir, dans l'intervalle, des contre-pentes provenant de l'existence d'une ride souterraine. Un peu à l'Est du plan de coupe il y a eu plusieurs sondages, à Tessengerloo, mais leur étude amène des conclusions contradictoires jetant un grand doute sur la valeur des renseignements fournis par ces sondages... Si les données d'un sondage jadis renseigné par Ed. Vandebroek (1) sont exactes, la base du Diestien serait

(1) Cf. *Ann. Soc. malacologique*, t. XIX, 1884. Mém., p. 10.

à + 24 mètres en un point situé à 840 mètres Sud et 200 mètres Est de l'église de Tessenderloo. Un sondage indiqué par la Carte géologique à 800 mètres au Nord du précédent fait descendre le Diestien au moins jusqu'à la cote — 18 mètres. Un sondage foncé à 600 mètres à l'Est de ce deuxième sondage aurait, d'après M. F. Halet (in Asselberghs, *op. cit.*), reconnu la base du Diestien à la cote — 22 mètres.

Si ces trois renseignements sont exacts, il y aurait, au Sud de Tessenderloo, une forte protubérance dans la base du Diestien, avec une pente au Nord de près de 50 mètres par kilomètre. Ce chiffre élevé réclame confirmation, mais l'existence de la ride est probable.

Dans la coupe n° 5 la ride passerait sous le sondage n° 70 de Lambroeck.

Dans les environs de celui-ci la base du Diestien a été si fortement relevée que tout le Diestien a été dénudé par le Quaternaire et le sondage est entré directement dans le Miocène, à la cote + 25 mètres. Mais 2,500 mètres au Nord, la base du Diestien a été recoupée à la cote + 27 mètres par le sondage n° 79 de Voort.

D'après cela, les sondages n°s 97 et 102, le forage du château de Westerloo, celui de Hulshouteynd seraient tombés dans le bas-fond diestien septentrional.

Le seul indice de l'existence du flanc Nord du bas-fond septentrional est le suivant : le forage d'Oosterloo est situé à environ 5,500 mètres à l'Est-Nord-Est de celui de Westerloo. Comme la pente générale de la base du Diestien se fait vers le Nord-Est, cette base aurait dû être beaucoup plus basse à Oosterloo qu'à Westerloo. C'est le contraire qui est vrai (— 26 mètres à Oosterloo, — 38 à Westerloo). C'est peut-être qu'il y a une contre-pente au Nord de Westerloo.

Il faudrait bien plus de données que nous n'en possédons pour dire si dans les bas-fonds longitudinaux il y a des bombements transversaux, ce qui me paraît probable d'après quelques données. Mais elles sont trop clairsemées pour mériter la publicité.

Étant donnée la présence de ces ondulations rapides dans la base du Diestien, on ne peut attacher de confiance aux résultats de triangulations qui portent sur des points éloignés, car des mouvements en sens inverse peuvent exister dans l'intervalle, dont la triangulation ne tiendrait aucun compte.

Dénivellations brusques du sommet du Rupélien. — En étudiant le tableau n° 8, p. 167, où nous avons indiqué les pentes kilomé-

triques du sommet du Rupélien suivant approximativement les lignes de plus grande pente, on ne peut manquer de remarquer l'inflexion brusque que prend cette pente en certains points. Toutes les lignes présentent le phénomène. Quelle peut en être la cause? Nous avons déjà montré que pour les lignes de coupe orientales l'inflexion est due, au moins partiellement, à l'allure ravinante de la base du Diestien; mais à l'Ouest?

On pourrait expliquer aisément le fait par l'existence de descentes importantes du Rupélien le long de failles normales.

Quand on veut tracer une coupe continue, au moyen de données discontinues, on n'est pas fondé à tracer des failles partout où des pentes anormales se révèlent. Il faut attendre que, par des observations de plus en plus rapprochées de la faille soupçonnée, on arrive à des allures invraisemblables si l'on ne trace pas de faille, car alors celle-ci est justifiée.

Nous sommes encore loin de compte, dans la région qui nous occupe. Là, en effet, un élément perturbateur intervient encore : c'est l'influence de ravinements importants provoqués par des invasions marines tumultueuses. On peut aisément confondre un important creux d'érosion avec le creux que provoque, dans la surface d'un terrain, le jeu d'une faille normale.

Encore une fois, dans le cas d'érosions seules des observations multipliées et rapprochées peuvent donner une solution exacte du problème. Nous nous contenterons de donner ici deux cas qui illustreront ce que nous venons de dire.

Premier cas. — Dans un des nombreux travaux que Cogels et van Ertborn ont consacrés à la géologie d'Anvers, on trouve le passage suivant (1) : « On a trouvé l'Argile rupélienne à la cote — 2 dans le fossé Sud de l'enceinte d'Anvers. A 600 mètres au Nord, juste en dessous de la façade principale de l'Exposition d'Anvers, le même sommet se trouve à — 15^m50, soit une pente de 20 mètres par kilomètre. »

Une pareille pente est tellement anormale pour la région, qu'elle suggère immédiatement l'existence d'un renforcement important par faille. Voyons si l'hypothèse de la faille est fondée. Je possède de nombreux renseignements très précis sur la cote à laquelle se trouve le

(1) Cf. *Ann. Soc. malacologique de Belgique*, 6 février 1886.

sommet de l'Argile de Boom, sur les deux rives de l'Escaut, de Hoboken au Kruisschans. Ces renseignements me permettent de dresser des coupes très documentées, tant dans le sens du cours d'eau qu'en travers. Les points indiqués par Coquels et van Ertborn ne sont pas repérés avec une précision suffisante pour qu'on puisse les situer exactement sur ces coupes, qui sont d'ailleurs un peu à l'Ouest. Mais cela n'a pas d'importance pour notre problème.

Nous donnerons d'abord, sous forme de tableau n° 10, une liste de cotes du sommet de l'Argile relevées dans des sondages pratiqués dans le fleuve, près de la rive droite de l'Escaut, donc suivant une direction Sud-Ouest à Nord-Est, en allant de l'amont vers l'aval. La coupe part des Tanks à pétrole de Hoboken, donc bien en amont des points cités par Cogels et van Ertborn.

Tableau n° 10.

Sondage	a. Argile sous l'Anversien	— 9 ^m 80
—	b. Id., 150 mètres en aval.	— 10 ^m 30
—	c. Id., 150 mètres en aval.	— 9 ^m 75
—	d. Argile sous le Quaternaire, 175 mètres en aval	— 9 ^m 50
—	e. Id., probablement, 200 mètres en aval	— 8 ^m 40
—	f. Argile sous l'Anversien, 200 mètres en aval	— 7 ^m 40
—	g. Argile sous le Quaternaire, 100 mètres en aval	— 3 ^m 40
—	h. Argile sous l'Anversien, 100 mètres en aval	— 4 ^m 10
—	i. Argile sous le Quaternaire, 100 mètres en aval	— 3 ^m 60
—	j. Id., 200 mètres en aval.	— 3 ^m 50
—	k. Argile sous l'Anversien, 200 mètres en aval. On est en face du fossé Sud de l'enceinte	— 4 ^m 80
—	l. Argile sous l'Anversien, 200 mètres en aval	— 4 ^m 50
—	m. Id., 200 mètres en aval.	— 7 ^m 00
—	n. Id., 200 mètres en aval.	— 7 ^m 80
—	o. Id., 200 mètres en aval.	— 9 ^m 25
—	p. Id., 150 mètres en aval	— 14 ^m 20
—	q. Id., 365 mètres en aval.	— 15 ^m 60
—	r. Id., 375 mètres en aval.	— 17 ^m 00
—	s. Id., 425 mètres en aval.	— 18 ^m 00
—	t. Id., 275 mètres en aval.	— 19 ^m 00
—	u. Id., 250 mètres en aval.	— 20 ^m 00

L'Argile passe sous

La coupe a environ 3,500 mètres et je possède des éléments encore plus serrés pour la poursuivre un kilomètre plus loin.

L'étude de cette coupe présente un grand intérêt. Il est rarissime

que l'on puisse étudier avec des données aussi rapprochées, presque en ligne droite, pareille longueur d'une surface limitative, en profondeur, d'un de nos terrains tertiaires. Aussi cette étude est pleine d'enseignements de tout genre.

1° La première constatation, et elle est d'une évidence frappante, c'est que l'expression de « plan mathématique » pour désigner la surface du Rupélien est on ne peut plus inexacte. Cette conclusion paraîtra encore plus inexacte lorsque nous aurons donné, plus loin, des coupes transversales à celle du tableau n° 10.

2° La surface de l'Argile est d'autant plus régulièrement inclinée qu'on l'étudie plus au Nord et à l'Est. Cette observation est encore plus évidente quand on examine la coupe qui prolonge, au Nord, celle du tableau n° 10. Grâce à des observations très serrées, on la connaît de façon bien plus complète, et malgré cela la surface de l'Argile y montre une pente très uniforme.

3° Quoiqu'il y ait, dans la coupe, des pentes très fortes (parfois de 30 mètres par kilomètre entre deux sondages voisins), il paraît difficile de faire intervenir des failles pour les expliquer. D'ailleurs, en effet, on voit, quand de fortes pentes s'observent, que les dénivellations ne sont pas brusques, mais graduelles, comme le montrent les chiffres de sondages intermédiaires. On est donc fondé à croire que là où il y a de ces pentes très fortes entre deux sondages voisins, si l'on pratiquait un sondage intermédiaire, on y trouverait une cote intermédiaire. Cependant, il n'y aurait rien d'impossible à ce qu'un massif rupélien resté en place, comme un Horst en miniature, existât, du sondage *g* au sondage *l*, alors qu'au Nord et au Sud le Rupélien se serait effondré de 3 à 4 mètres, le long de failles normales.

Mais pour permettre de se faire une idée plus exacte de la forme du sommet du Rupélien, dans la région d'Anvers, nous allons, au moyen des documents que nous possédons, tracer (tableau n° 11) des coupes perpendiculaires à celles du tableau n° 10, donc en travers de l'Escaut. Ces coupes sont faites au droit de certains sondages de la coupe du tableau n° 10, et dans le tableau n° 11 nous employerons la même lettre pour désigner le même sondage, dans les deux coupes. On pourra ainsi savoir où passent ces coupes transversales, dans la coupe du tableau n° 10. Les coupes sont disposées de l'amont vers l'aval et pour chaque coupe les sondages sont placés du Sud-Est (rive droite) vers le Nord-Ouest. Les sondages dont le numéro d'ordre est indiqué entre parenthèses ont été pratiqués dans le lit du fleuve.

Tableau n° 11.

	SONDAGES	COTES
<i>Coupe n° 1</i> (au droit du sondage <i>d</i>) :		
Sondage <i>d</i> 1		— 9 ^m 00
— <i>d</i> , 90 mètres au Nord-Ouest du précédent.		— 9 ^m 50
— <i>d</i> 2, 100 mètres — —		— 9 ^m 20
— <i>d</i> 3, 250 mètres — —		— 2 ^m 80
— <i>d</i> 4, 100 mètres — —		— 3 ^m 90
<i>Coupe n° 2</i> (au droit du sondage <i>f</i>) :		
Sondage <i>f</i> 1		— 3 ^m 77
— <i>f</i> , 200 mètres au Nord-Ouest du précédent.		— 7 ^m 40
— <i>f</i> 2, 100 mètres — —		— 9 ^m 50
— <i>f</i> 3, 290 mètres — —		— 5 ^m 80
— <i>f</i> 4, 110 mètres — —		— 4 ^m 80
<i>Coupe n° 3</i> (au droit du sondage <i>i</i>) :		
Sondage <i>i</i> 1		— 2 ^m 90
— <i>i</i> , 130 mètres au Nord-Ouest du précédent.		— 3 ^m 60
— <i>i</i> 2, 100 mètres — —		— 6 ^m 00
— <i>i</i> 3, 360 mètres — —		— 8 ^m 30
— <i>i</i> 4, 130 mètres — —		— 7 ^m 50
<i>Coupe n° 4</i> (au droit du sondage <i>k</i>) :		
Sondage <i>k</i> 1		— 4 ^m 30
— <i>k</i> , 190 mètres au Nord-Ouest du précédent.		— 4 ^m 80
— <i>k</i> 2, 100 mètres — —		— 4 ^m 00
— <i>k</i> 3, 550 mètres — —		— 9 ^m 75
<i>Coupe n° 5</i> (au droit du sondage <i>m</i>) :		
Sondage <i>m</i>		— 7 ^m 00
— <i>m</i> 1, 100 mètres au Nord-Ouest du précédent.		— 6 ^m 20
— <i>m</i> 2, 580 mètres — —		— 9 ^m 30
<i>Coupe n° 6</i> (au droit du sondage <i>q</i>) :		
Sondage <i>q</i>		— 14 ^m 20
— <i>q</i> 1, 110 mètres au Nord-Ouest du précédent.		— 12 ^m 00
— <i>q</i> 2, 110 mètres — —		— 12 ^m 70
— <i>q</i> 3, 110 mètres — —		— 11 ^m 70
<i>Coupe n° 7</i> (150 mètres en aval du sondage <i>s</i>) :		
Sondage <i>A</i>		— 15 ^m 64
— <i>B</i> , 600 mètres au Nord-Ouest du précédent.		— 15 ^m 90
— <i>C</i> , 110 mètres — —		— 16 ^m 00

Pour l'interprétation des chiffres, il faut tenir compte du fait que la coupe du tableau n° 10 est faite à peu près dans le sens de la ligne de plus grande pente, tandis que celle du tableau 11 est faite suivant la direction de la surface du sommet du Rupélien. Cela étant, on remarque :

1° Les dénivellations sont plus brusques et plus importantes, en général, suivant la direction que suivant l'inclinaison.

2° Dans les deux cas (en inclinaison comme en direction), c'est au voisinage des cotes les plus élevées que l'irrégularité du sommet du Rupélien est le plus marquée. En profondeur les pentes deviennent bien plus douces et plus régulières surtout.

3° Aux exemples d'irrégularité fournis par la coupe du tableau 10, nous pouvons ajouter ceux que décèle le tableau 11. Dans celui-ci, en effet, on voit le sommet s'incliner tantôt au Nord-Ouest (coupes 2-5-4-5-7), tantôt au Sud-Est (coupes 1 et 6). Tantôt l'allure de la pente est régulière, tantôt elle est assez forte pour que l'on ait des pentes kilométriques de 20 à 25 mètres. Comme on observe de ces ressauts tant vers le Nord-Ouest que vers le Sud-Est et que la coupe du tableau 10 nous en a fourni des cas tant vers le Nord-Est que vers le Sud-Ouest, cela nous donnerait, dans l'hypothèse où ces ressauts seraient dus à des failles normales, un système de failles inclinées dans quatre sens. Cela n'a évidemment rien d'impossible, puisque le propre des failles normales est de dessiner des réseaux grossièrement rectangulaires limitant des claveaux de même forme. Mais cela complique la structure et nécessite des faits plus nombreux pour arriver à une conclusion motivée.

Deuxième cas. — Dans le cas précédent le sommet du Rupélien nous a surtout montré des talus très raides ou des creux en fait d'irrégularités. Nous allons étudier maintenant un exemple d'une sorte de piton accidentant ce sommet.

Grâce à une série de sondages exécutés suivant une ligne un peu courbe dirigée grossièrement Est-Ouest, en aval de l'écluse Royers, on peut dresser le tableau n° 12 des cotes du sommet du Rupélien. Les sondages sont disposés de l'Est vers l'Ouest.

Tableau n° 12.

Sondage n° 1	— 48 ^m 30
— n° 2, à 150 mètres du précédent.	— 46 ^m 90
— n° 3, à 150 mètres —	— 15 ^m 7

Sondage n° 4, à 175 mètres du précédent.	—	17 ^m 60
— n° 5, à 200 mètres	—	19 ^m 40
— n° 6, à 300 mètres	—	20 ^m 30
— n° 7, à 350 mètres	—	19 ^m 67
— n° 8, à 400 mètres	—	20 ^m 05
— n° 9, à 400 mètres	—	19 ^m 63
— n° 10, à 350 mètres	—	18 ^m 41
— n° 11, à 800 mètres	—	17 ^m 50

En coupe graphique le sommet du Rupélien dessine, vers l'Ouest de la coupe, une cuvette au fond plat très peu ondulé. Cette cuvette est bordée, vers l'Est, par un piton dont le sommet, pointu dans la coupe, domine le fond de la cuvette de près de 5 mètres.

Si l'on ne connaissait que le résultat des trois sondages n°s 1, 3 et 5, on pourrait croire aisément que le sondage 3 est tombé sur un massif resté en saillies alors que le terrain s'effondrait de 5 mètres et plus, le long de failles normales, à l'Est et à l'Ouest. Mais grâce à deux sondages intermédiaires, 2 et 4, on voit qu'il s'agit non de failles, mais de pentes régulières d'une saillie isolée (1).

CONCLUSIONS.

Nous nous sommes surtout attaché, dans les lignes précédentes, à l'exposé des faits. Reste à voir maintenant la synthèse de ces faits et à rechercher les causes qui les ont produits.

Une chose qui ressort avec la dernière évidence de notre exposé, c'est qu'il n'est plus possible de parler des surfaces qui limitent, en haut et en bas, l'Argile rupélienne comme étant des plans mathématiques, comme on a parfois voulu les qualifier. Ni en grand ni en petit, ces surfaces ne présentent la régularité d'allures qui caractérise essentiellement un plan mathématique. Il y a bien de très grandes allures générales, notamment dans le sens du pendage des couches. On peut bien tracer de grandes coupes régulières, mais à condition de les faire

(1) Les failles normales étant toujours très inclinées, les massifs effondrés ou érodés en relief délimités par ces failles devraient, théoriquement, être de forme grossièrement cubique. Mais l'érosion subaérienne ou sous-marine a vite fait d'émousser les angles de ces massifs formés de roches meubles de façon à leur donner l'aspect d'entonnoirs ou de pitons d'érosion, comme celui qui existe dans la coupe du tableau n° 12. La forme de ces pitons ou entonnoirs n'est donc pas une preuve préemptoire qu'ils ne sont pas d'origine failleuse.

à petite échelle et basées sur des points d'observation très espacés. Dès que l'on multiplie ces points et que l'on aborde les détails, la régularité disparaît.

On ne peut évidemment comparer les irrégularités du Rupélien à celles qui accidentent nos terrains primaires, mais il est certain que les surfaces que nous étudions présentent partout, tant en direction qu'en inclinaison, des ondulations marquées, tantôt de grande amplitude, tantôt locales. Si nous avions pu remplacer nos tableaux de chiffres par des coupes graphiques, ce fait aurait sauté aux yeux. Si la surface inférieure de l'Argile ne paraît pas, dans nos tableaux, présenter d'ondulations locales, cela tient probablement au fait que nous ne possédons encore que des points d'observation très écartés. Il se passera encore du temps avant que l'on puisse, pour cette surface, tracer des coupes aussi documentées que celles des tableaux 10, 11 et 12. Quelle est l'origine de ces ondulations? On peut en chercher l'explication dans trois causes différentes agissant seules ou de concert.

On peut faire intervenir de vrais plissements de l'écorce terrestre, des jeux de claveaux de cette écorce le long de failles normales, déterminant des effondrements qui se traduisent sur des coupes d'ensemble par des ondulations. Enfin, on peut aussi faire appel à des érosions, marines ou continentales. C'est cette dernière hypothèse que nous examinerons d'abord.

Érosions. — Les ondulations si visibles de la base du Diestien ont attiré depuis longtemps l'attention, et l'on a cherché à les expliquer par des érosions continentales. Pour M. Ed. Vandembroeck (cf. *op. cit.*, p. 51), ce seraient de véritables vallées souterraines, comblées par le Diestien et indépendantes de l'allure générale de ce terrain. Plus loin, il ajoute que l'invasion de la mer diestienne n'a pas eu le temps d'araser les reliefs préexistants qu'elle s'est bornée à combler. Pour M. Asselberghs aussi (cf. *op. cit.*, p. 197), la dépression à laquelle il attribue une direction Nord-Nord-Est à Sud-Sud-Ouest n'aurait pas été produite par la transgression de la mer miocène supérieure, mais on pourrait y voir le tronçon d'une vallée oligocène supérieure ou miocène inférieure ou moyenne. En présence des faits que j'ai cités, il me semble que l'origine subaérienne des dépressions de la base du Diestien ne peut plus être admise. Tout d'abord ces dépressions ne sont pas indépendantes de l'allure du Diestien. Elles sont remarquablement parallèles au rivage probable et voisin de la mer diestienne.

Il faut ensuite séparer soigneusement, dans l'étude de ces dépressions, ce qui est dû au Pliocène diestien de ce qui est dû au Miocène, car deux dépressions, d'âge ou d'origine bien différents, peuvent se superposer. C'est ici le cas, pensons-nous. Nous avons montré qu'il y a une dépression diestienne, passant par Diest et dirigée Nord-60°-Est environ. Si nous consultons le tableau n° 7, page 165, nous voyons que le sommet du Rupélien forme une grande cuvette dont le fond passe par Diest et le sondage n° 97 (Veldhoven), donc suivant une direction Nord-Nord-Est, comme l'indique M. Asselbergs. La thèse que défend ce dernier, que cette dépression a été d'abord comblée de sédiments miocènes, nous paraît exacte. Il y aurait donc là deux cuvettes se croisant. Aucune des deux ne nous paraît pouvoir être d'origine principalement continentale.

La cuvette à remplissage miocène, le tableau n° 7 le montre, est une vaste cuvette qui intéresse la plus grande partie du sommet du Rupélien, là où il est recouvert de Miocène auversien et qui, partant, ne peut pas être une vallée. Nous tenterons de montrer, plus loin, que cette cuvette est d'origine principalement tectonique. Quant aux dépressions à remplissage diestien, elles forment des rides parallèles, rectilignes, dont une au moins a plus de 50 kilomètres de long. Rien ne ressemble moins à une vallée subaérienne.

Quand on note l'allure de ces rides, leur parallélisme au rivage diestien, le remplissage de plus en plus graveleux des dépressions au fur et à mesure qu'on se rapproche de ce rivage, la forte pente de celui-ci, la façon dont il coupe, en biseau, les terrains sous-jacents, on ne peut s'empêcher d'être frappé des ressemblances du rivage diestien avec le rivage actuel de la mer du Nord, tel qu'on le voit constitué sur des cartes bathymétriques. Mais il y a une différence capitale. Tandis que dans la mer du Nord, les bas-fonds, au voisinage de la côte, sont surtout tapissés de sédiments fins, argileux, les bas-fonds du Diestien sont remplis de sédiments sablonneux, graveleux. Nous pensons que la différence est due aux causes suivantes : Notre côte est battue perpendiculairement par des flots tumultueux et puissants, frappant des sédiments meubles et sans consistance. On peut se demander pourquoi une pareille côte ne présente pas une pente régulière et continue du rivage vers le fond de la mer voisine : Nous pensons que ce fait est dû à ce que le mouvement des flots est de forme ondulatoire, comme celui de tous les mouvements de la Nature. Dans cette hypothèse les ondulations du fond de la mer seraient des sortes de ripple-marks géants. La transition

entre les vrais ripple-marks et ces grandes ondulations s'établirait par ces mares longitudinales séparées par des hauts-fonds que la mer laisse sur nos plages, en se retirant, là où la mer est abandonnée à elle-même, à l'Ouest de l'Yser. Comme notre rivage, dans cette région, paraît stabilisé dans ses grandes lignes, depuis quelques siècles, les ondulations de son fond seraient déjà anciennes. Aussi, actuellement, la sédimentation s'y produit normalement. Les sédiments fins argileux ne peuvent se déposer que dans les bas-fonds calmes. Les auteurs qui se sont occupés de décrire l'invasion de la mer diestienne ont été unanimes à reconnaître combien elle diffère des autres invasions de mers tertiaires. Ils se sont basés sur la nature graveleuse des sédiments, sur l'érosion intense et la pente raide de l'invasion diestienne pour dire que celle-ci a été rapide et puissante. Le ravinement ondulé du fond de la mer diestienne aurait la même origine que celui de la mer du Nord, mais pour cette dernière le remplissage se ferait dans une période normale, tandis que pour la mer diestienne le remplissage se serait fait en temps d'invasion violente. De là viendrait la différence des sédiments.

Outre les grandes ondulations dont nous venons de parler, il est certain que le sommet du Rupélien, sous les sédiments miocènes, présente de nombreuses irrégularités locales. Les faits que nous avons signalés dans la région d'Anvers sont là pour le prouver et l'on pourrait les multiplier. Ces irrégularités sont de forme telle qu'on ne saurait les expliquer par l'action seule de la mer anversienne. La nature des sédiments anversiens dénote d'ailleurs un dépôt en mer fort calme, peu capable de ravinements accidentés comme aussi d'arasement de reliefs préexistants. Pour savoir quelle est la part respective des érosions marines et continentales dans le modelage du sommet du Rupélien nous devrions pouvoir dresser des cartes, à grande échelle, figurant le relief de ce sommet, par des courbes de niveau permettant de reconnaître l'aspect détaillé du relief. Nous n'en sommes pas encore là et nous devons nous borner à supposer qu'une bonne partie de ce relief s'est produit durant l'émersion de la région, au Miocène moyen et inférieur. L'Oligocène supérieur peut en effet s'être étendu jusque-là si, comme nous le supposons, la richesse extraordinaire des sédiments anversiens en glauconie est due à un triage sur place des sables glauconifères chattiens par la mer anversienne.

Influence de failles. — Comme nous l'avons déjà dit, on peut expliquer la production de reliefs ou de dépressions locaux par l'existence

de massifs ayant joué le long de failles normales. Des pentes générales et étendues peuvent même être le résultat d'une série de failles normales parallèles, disposées de façon à produire des sortes de marches d'escalier. On ne saurait nier la possibilité de l'existence de failles semblables dans la région qui nous occupe, quand on voit des accidents semblables, importants, affectant même des terrains très récents, dans le Limbourg hollandais, le Maasland et le bassin du Haut-Démer. La présence du Graben de Ruremonde, juste dans l'axe du grand golfe rupélien, constitue aussi, comme nous l'avons déjà dit plus haut, p. 153, une preuve de l'influence que les effondrements par faille peuvent exercer sur l'allure du Rupélien.

C'est ici même le moment de montrer que le Rupélien a pu être influencé indirectement, à distance, par la production de failles au voisinage. Dans les tableaux n^{os} 2 et 3 nous avons dressé des coupes suivant l'inclinaison générale des surfaces du sommet et de la base de l'Argile de Boom. De la façon la plus évidente, ces deux surfaces subissent un approfondissement souvent brusque, mais toujours fort marqué, vers l'extrémité Nord de ces coupes. Dans l'ensemble, les deux surfaces décrivent des surfaces convexes vers le ciel.

Les différentes particularités de ces surfaces peuvent être dues à l'action de divers facteurs.

La coïncidence de l'endroit où se fait l'inflexion brusque avec la limite probable du Carboniférien de la Campine m'a fait depuis longtemps émettre l'hypothèse que tout ce Carboniférien est limité par une grande faille normale qui le sépare du massif siluro-cambrien du Brabant. Ainsi s'expliquerait la brusquerie de l'inflexion de la pente. Mais ce n'est qu'une supposition qu'il me serait impossible de prouver.

Pour expliquer l'augmentation de la pente, on peut invoquer certainement la facilité plus grande d'érosion marine ou continentale que les sédiments carbonifériens présentent par rapport aux roches siluro-cambriennes. Il n'y a plus de doute maintenant que les roches houillères de Campine sont bien moins métamorphiques et, partant, moins résistantes que leurs congénères de nos anciens bassins. De là provient certainement, en partie, la difficulté que l'on constate de soutenir les terrains dans les houillères campinoises. Enfin on peut admettre qu'au voisinage des failles d'effondrement, comme celles du Graben notamment, la pente des couches peut augmenter soit durant la formation du Graben, soit auparavant, comme phénomène préliminaire. La preuve

d'une influence de ce genre peut se tirer de ce que l'on observe à proximité des failles du Haut-Démer.

Dans le tableau n° 3, p. 157, nous avons montré que la base de l'Argile rupélienne n'a aucune pente, près de sa limite Sud, au Nord de Tongres. Mais plus au Nord, quand cette base arrive dans la région de Bilsen, elle subit l'influence des trois failles (1) qui convergent vers cette localité et sa pente devient considérable. En utilisant les données fournies par les collines à l'Ouest de Rosmeer, celles de Waltwilder et de Bosselaar (Oude Biesen) on reconnaît que la pente kilométrique est de plus de 12^m50, le plus haut chiffre connu. De l'autre côté de la faille dite du Démer, vers l'Ouest, on arrive à des résultats semblables pour la base du Rupélien inférieur. Tout indique que cette pente rapide est due à la présence, au Nord, des importantes failles de Bilsen et de Hees.

Une chose en tous cas paraît certaine, c'est qu'aucune faille de l'importance de celle du Haut-Démer n'existe plus à l'Ouest. Elles n'auraient pas manqué, surtout dans les régions à nombreux affleurements, d'être remarquées par les tracés anormaux qu'elles auraient déterminés sur les cartes géologiques. Comme je l'ai déjà dit, il est extrêmement difficile de prouver l'existence de petites failles, même dans les régions où abondent les points d'observation, lorsqu'ils sont discontinus, par suite de la difficulté qu'il y a à séparer des reliefs dus à des failles de ceux qui sont l'œuvre d'érosions mécaniques.

Plissements. — Grâce aux données des tableaux 1 et 2, d'un côté, et 6 et 7, de l'autre, on peut saisir les grandes allures de la base et du sommet de l'Argile de Boom tant en plan qu'en coupe. Il est impossible que les ondulations plus ou moins fortes dénotées par les chiffres de ces tableaux ne soient pas dus à de vrais plissements. On ne peut évidemment comparer ces plis à ceux que le ridement de l'écorce terrestre détermine au cœur des chaînes de montagnes, mais par leur ampleur, la régularité de leur allure et par l'importance des dénivellations produites, ces plis soutiennent la comparaison avec ceux que l'on a décrits du Secondaire de Belgique et des régions voisines. Prenons d'abord la base de l'Argile. Il serait impossible de considérer la grande cuvette que montre le tableau n° 2, non seulement comme d'origine

(1) F. HALET, *Les Failles de la région du Haut-Démer.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOLOGIE, t. XXXV, 1925, p. 120.)

subaérienne, mais même comme due à une érosion marine. Les allures de la base de l'Argile sont emboîtées bien régulièrement par celles du Rupélien inférieur. Les limites du Rupélien inférieur débordent nettement, vers l'Ouest, celles du Tongrien sous-jacent. Pourrait-on admettre que lors de ce débordement la mer rupélienne s'est creusé un fond où l'on observerait, comme dans la cuvette du tableau n° 2, des différences de 100 mètres et même de 150 mètres, minima que les érosions subséquentes ont respectés? Il faudrait, pour admettre cela, faire table rase des données que nous possédons sur la constitution lithologique du Rupélien inférieur et admettre de plus que le Rupélien est resté dans les mêmes conditions que celles où il s'est déposé. Or ce Rupélien inférieur est remarquable par la constance de caractères de ses sédiments. Tel on le voit dans le Limbourg, on le retrouve dans le pays de Waes, aux affleurements comme en profondeur, comme l'ont montré les travaux de Campine. Or le Rupélien inférieur n'est pas formé de sédiments de mer profonde où des variations de niveau de l'ordre ci-dessus passeraient insensibles : il est formé de sédiments littoraux, un gravier de base des plus constant, des sables, parfois même grossiers (grains de riz), des lentilles d'argile, une abondance marquée de bois flottés. Là où il a son caractère de mer plus profonde, dans le Limbourg central, on n'est pas dans la partie la plus profonde de la cuvette du tableau n° 2, mais sur un de ses bords. On ne peut donc échapper à la conclusion que le Rupélien inférieur et avec lui, naturellement, le Rupélien supérieur ne se sont pas déposés aux conditions de profondeurs différentes où ils se trouvent actuellement. Ces profondeurs sont donc dues à des plissements qui ont déformé le fond de la mer rupélienne après ou partiellement durant le dépôt des sédiments de cet âge. Le fort épaissement de l'Argile de Boom, vers le centre de la cuvette, peut être dû à ce que le géosynclinal se serait produit déjà lentement, durant la formation du banc d'Argile, mais l'épaississement peut être trompeur, comme nous le dirons plus loin.

L'existence d'une structure anticlinale de la base de l'Argile, sous le pays de Waes, à côté du synclinal principal, montre qu'il y a là un pli complet et constitue une nouvelle preuve de leur origine tectonique.

Il nous reste maintenant à examiner, sous ce point de vue, la surface qui forme le sommet du même terrain.

Sur le tableau 6, on voit que les directions du sommet montrent un coude accentué, comme celles de la base, à proximité de l'Escaut, coude correspondant au passage d'un anticlinal qui s'accuse aussi très

bien sur les cotes des deux coupes du tableau 7. L'anticlinal du sommet est plus surbaissé que celui de la base et son axe, qui passe par Doorn et Beveren, semble reporté vers l'Est par rapport à l'axe de l'anticlinal de la base.

A l'Est de cet anticlinal se développe un grand synclinal bien marqué sur les cotes du tableau 7. Les directions du tableau 6 n'indiquent pas le flanc Est du synclinal, car le tableau ne s'occupe pas de cette partie du pli, pour la bonne raison, nous l'avons dit au début, que le sommet de l'Argile rupélienne est recouvert, là, de terrains différents (boldériens, chattiens). L'axe du synclinal passe par Diest et le sondage n° 97. Il est donc aussi reporté vers l'Est par rapport à l'axe du synclinal de la base de l'Argile. La pente du synclinal du sommet augmente vers le Nord, comme pour le synclinal de la base. Le pli étant incomplet, au sommet, il est difficile de poursuivre les comparaisons plus loin. Mais l'identité des caractères des deux synclinaux est suffisante pour montrer que dans les grandes lignes le sommet de l'Argile épouse les plissements de sa base, ce qui fortifie encore leur origine tectonique et permet de supposer que le plissement qui a produit les ondulations de l'Argile est postérieur à l'époque anversienne (Miocène supérieur).

Cela nous donne la limite inférieure de l'âge du mouvement tectonique.

Pour connaître sa limite supérieure d'âge, il faudrait faire, pour les limites de nos divers étages pliocènes, la même étude que je fais ici pour le Rupélien. C'est ce que je compte faire un jour au moyen des matériaux que je rassemble dans ce but.

Mais on peut se demander si la totalité du plissement est d'âge post-anversien. La base de l'Argile est manifestement plus fortement plissée que le sommet. L'épaississement de l'Argile, au centre de la cuvette, suffit pour montrer que la courbure du sommet est plus étalée que celle de la base. Il ne devrait pas en être ainsi si tout le plissement était postérieur aux dépôts qui recouvrent directement le sommet de l'Argile. L'ensemble des caractères présentés par les deux surfaces limitant l'Argile nous semble pouvoir être expliqué par la succession des phénomènes suivants :

1° Durant le dépôt du Rupélien supérieur, tout au moins, le plissement avait commencé à déterminer la formation, dans la mer oligocène, d'une cuvette à l'emplacement du synclinal dont nous parlons.

2° La transgression si marquée de la mer chattienne vers le Sud-Est de la Belgique montre que le pli s'est alors fortement déplacé vers

l'Est en produisant probablement un commencement d'émergence dû à la formation ou à l'accentuation de l'anticlinal du pays de Waes, vers l'Ouest.

3° Une forte accentuation de l'anticlinal a complètement refoulé la mer hors de nos contrées durant le Miocène inférieur.

4° Un mouvement en sens inverse, faible d'abord, a ramené la mer boldérienne dans l'Est du Limbourg. Un peu plus tard, un mouvement plus prononcé d'affaissement a permis à la mer anversienne d'envahir tout le Nord de la Belgique. La nature des éléments remaniés gisant à la base des formations anversiennes montre que, dans sa marche en avant, cette mer a érodé peut-être des couches chattiennes, mais certainement l'Argile de Boom. C'est cette érosion qui a biseauté l'Argile, surtout vers l'Ouest et le Sud, en effaçant probablement toute trace superficielle des plis oligocènes antérieurs.

5° Après le dépôt de l'Anversien, un nouveau plissement a donné au sommet du Rupélien, base de l'Anversien, les mêmes allures que présentait déjà sa base. Mais encore une fois le plissement s'était reporté, légèrement cette fois, vers l'Est.

En résumé donc, il y a eu, dans la région qui nous occupe, une tendance manifeste à la production de plis très étalés dirigés au Nord-Nord-Est, avec déplacement continuels vers l'Est.

La complexité d'allures des deux surfaces que nous étudions est telle que les phénomènes énumérés ci-dessus n'en expliquent qu'une partie. Nous nous sommes surtout attaché aux ondulations transversales à la bande que forme le Rupélien en Belgique. Mais nous avons aussi vu que les deux surfaces, étudiées suivant leur ligne de plus grande pente, décrivent aussi des courbes à rayons variés. Y aurait-il aussi des ondulations longitudinales dans la bande rupélienne? On ne saurait le dire. Nous avons dit plus haut, page 153, que nous attribuons la forte courbure de l'extrémité Nord de la pente à la formation du Graben de Ruremonde. Dans la coupe n° 5 du tableau 3, page 157, la pente, très forte à son extrémité Nord, diminue graduellement vers Sud, pour devenir nulle dans les affleurements au Nord de Tongres, les plus méridionaux que nous ayons. La courbe de la pente est donc là, plus visiblement encore qu'ailleurs, convexe vers le ciel.

Cette allure serait-elle l'indice que toute notre bande de Rupélien supérieur n'est que le flanc Nord d'une voûte dirigée Est-Sud-Est? L'allure parallèle du sommet du Rupélien tendrait à le faire croire. On a donc le choix entre les deux hypothèses : celle de l'influence du

Graben et celle du pli. Je ne ferai pas le choix, car, après tout, dans les deux hypothèses l'origine du phénomène serait la même. Il n'y aurait différence que dans les modalités des conséquences.

Nous ne tenterons pas d'expliquer les allures locales que nous avons décrites. Qui veut trop prouver ne prouve rien. Il faut laisser à l'avenir le soin de résoudre complètement bien des problèmes simplement esquissés ici. Les faits nouveaux que l'avenir apportera feront passer au crible nos tentatives de synthèse et d'explication.

Incidemment, nous dirons qu'il sera intéressant de poursuivre les coupes que nous avons commencées de façon à les mener au travers du Limbourg hollandais. On saura alors si le synclinal de la Campine est suivi, vers l'Est, d'un anticlinal rupélien, comme semble l'indiquer le rebroussement vers le Nord-Est de la direction de sa base. Avec cette donnée, il sera possible d'entamer plus fructueusement le problème de l'origine et de l'histoire de la tectonique récente du Nord-Est de notre pays (1).

CONNEXIONS HYDROGRAPHIQUES.

Nous avons dit au début combien il serait intéressant, pour pouvoir faire en connaissance de cause l'histoire de nos cours d'eau, de connaître les allures de l'Argile rupélienne. Nos cours d'eau se sont ébauchés à une période récente de l'histoire géologique. C'est surtout au début de leur évolution que les cours d'eau sont guidés, dans leur tracé, par l'inégale résistance du sol à leur creusement. Par son épaisseur, sa compacité, son homogénéité, son étendue, le banc d'Argile rupélienne constitue le terrain le plus résistant à l'érosion météorique et fluviale du Nord de notre pays. La position et les allures de ses affleurements ont donc certainement joué un rôle de premier plan dans les divagations initiales de nos cours d'eau. Comme nous venons de montrer qu'à une époque encore bien récente l'Argile a été soumise

(1) On a souvent parlé de la concordance que l'on aurait observée entre les plissements des terrains secondaires et tertiaires et les allures de la plate-forme primaire sous-jacente ainsi qu'avec les allures des couches de ce primaire. En Campine, pareille concordance semble bien peu marquée, si l'on compare le tracé des courbes de niveau de la plate-forme houillère (voir notamment la carte de M. L. Denoël) et les plissements du Rupélien. En effet, ces courbes de niveau n'indiquent qu'une cuvette à peine perceptible, douteuse en tous cas, à la surface de la plate-forme. Son axe, peu visible, ne coïncide pas avec ceux des cuvettes de la base ou du sommet du Rupélien. Il restera donc à expliquer comment les plis rupéliens ont pu se produire en affectant si peu leur soubassement rocheux.

à des mouvements nullement négligeables d'origine tectonique, ces mouvements ont ajouté leur action au rôle propre de l'Argile et augmenté ainsi son influence.

Pour montrer cette influence, nous nous contenterons de noter quelques faits qui établissent les relations de l'Argile avec les cours d'eau et le relief du sol.

Il y a longtemps que l'on a signalé, dans le tracé des cours d'eau de la Moyenne Belgique, des particularités frappantes. La première c'est le parallélisme de tous les cours d'eau qui, depuis le Haut-Yser jusqu'à la Gette, coulent tous au Nord-Nord-Est presque parallèlement aussi à la côte actuelle. M. J. Cornet a montré que cette direction anormale est due à ce que tous ces cours d'eau, dans leur partie supérieure, ont tracé leur lit, après le retrait de la mer diestienne, sur une plaine inclinée dans la direction susdite où s'était concentrée la mer. Ces cours d'eau étaient donc alors « conséquents » (1).

Il est encore une autre particularité de ces cours d'eau : c'est d'être distribués, de l'Ouest vers l'Est, à peu près à des intervalles égaux. M. J. Cornet (cf. *op. cit.*, p. 451) se demande si cet espacement ne serait pas dû à la coïncidence des vallées avec des synclinaux peu accusés des terrains tertiaires. Il ajoute (*ibidem*, p. 454) que cette hypothèse ne pourra être démontrée que par l'exécution de coupes perpendiculaires à la direction de ces rivières. Ce travail n'a pas encore été tenté jusque maintenant, et il faut reconnaître qu'il ne sera pas aisé.

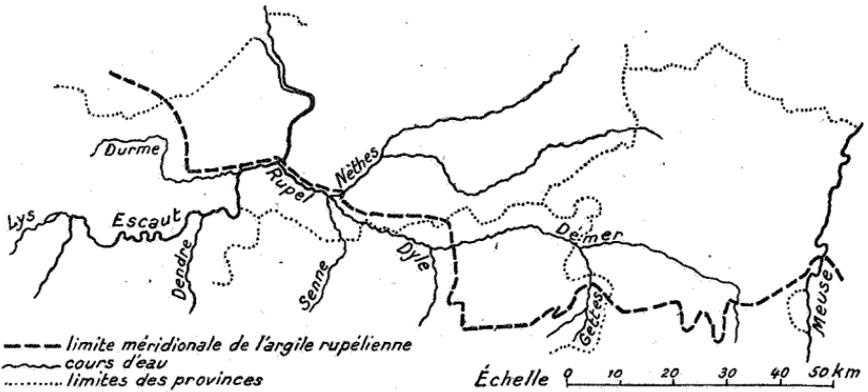
Ce plissement, en effet, ne pourra être décelé que par les ondulations de sommet du Diestien, si le phénomène est antérieur au Scaldisien et à condition que l'érosion du Scaldisien ne les ait pas arasées. Si le plissement est postérieur au Scaldisien, les ondulations de sa base pourraient être utilisées pour l'étudier. Mais le Scaldisien et même le Diestien n'existent que bien au Nord de la région où ces rivières existent. Aucune étude des allures de la base du Scaldisien n'a encore paru, et si l'on s'en tient à l'examen du tracé des cours d'eau à soubassement scaldisien, on ne voit rien de semblable à ce que nous offrent les rivières de la Moyenne Belgique. Reste à voir ce qu'indiquent les ondulations des terrains antédiestiens. Nous n'avons pas encore étudié suffisamment la base du Diestien pour pouvoir être catégorique, mais les faits que nous avons cités, concernant l'allure de cette base ne nous paraissent

(1) J. CORNET, *L'Évolution des rivières belges*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXXI, 1904, Mém. p. 420.)

pas de nature à donner une origine tectonique aux ondulations déjà connues à la base du Diestien. Leur direction est d'ailleurs par trop différente de celles des rivières en question pour pouvoir être invoquée.

Par contre, les plissements du Rupélien ont la même direction que celle de ces rivières. Comme nous ne connaissons pas la limite supérieure de leur âge, ils pourraient être postdiestiens et avoir exercé leur action jusque dans la région voisine où coulent ces rivières.

Mais les plis du sommet du Rupélien ne consistent, nous l'avons dit, qu'en deux grandes ondulations dont une synclinale. Peut-être est-ce faute de données assez nombreuses; mais la coupe du tableau 7 ne trahit que des ondulations insignifiantes, accidentant les ondulations de



premier ordre et celles-ci ne montrent elles-mêmes aucune connexion avec le tracé des rivières du Brabant. Le fond de la cuvette du sommet du Rupélien, malgré sa forte dénivellation, coïncide, non pas avec une vallée du Brabant, mais, au contraire, avec le relief compris entre la Dyle et la Gette.

A défaut d'autres indices, ce fait seul nous annonce que les plis du Rupélien sont antérieurs au Diestien.

M. Cornet s'est aussi occupé d'une autre particularité remarquable des rivières de la Basse Belgique. En aval d'une ligne passant par Gand, Termonde, Malines, Diest et Hasselt, ces rivières se replient à angle droit pour couler les unes vers l'Ouest, les autres vers l'Est. (Cf. *ibidem*, pp. 467 et suiv.) M. Cornet explique le fait par ce qui se passe normalement à la surface d'une plaine côtière régulière, où un

réseau hydrographique se constitue pendant que s'abaisse le niveau de base.

Je crois que la structure géologique de la région permet de préciser davantage. Pour le montrer, j'ai tracé sur le croquis hydrographique ci-joint la limite méridionale de la base de l'Argile de Boom.

On ne saurait manquer d'observer sur cette carte que la moitié orientale de la limite rupélienne ne montre aucune connexion avec le tracé des rivières, qui, au contraire, coupent nettement la limite. Par contre, la moitié occidentale de la limite, à l'Ouest de Louvain, est longée nettement par des cours d'eaux, notamment par la partie inférieure « subséquente » repliée des cours d'eau de la Basse Belgique, comme nous l'avons dit, ainsi que par une rivière à caractères analogues, la Durme. D'où proviendrait cette différence?

D'après ce que nous avons dit précédemment, l'axe de la cuvette de base de l'Argile passe par Heyst-op-den-Berg et Norderwyck, c'est-à-dire dans le prolongement de la vallée de la Senne et au milieu de l'alignement qui joint le coude de la limite du Rupélien, à Waesmunter, avec celui de Bael. (Voir p. 150.)

Autre coïncidence : alors que toutes les rivières de la Moyenne Belgique situées à l'Est de la Senne (Dyle, Gette, Démer) ont leur extrémité subséquente repliée vers l'Ouest, donc vers le fond de la cuvette, au contraire, toutes les rivières situées à l'Ouest de la Senne (Dendre, Escaut, Lys, Durme) ont leur extrémité subséquente repliée vers l'Est, c'est-à-dire aussi vers le fond de la même cuvette. Il est difficile de s'empêcher de croire que c'est la formation ou, mieux encore, l'accentuation de la cuvette rupélienne qui a amorcé le tracé de la partie subséquente de ces rivières.

Ce que nous avons dit de l'âge de cette cuvette montre qu'elle ne doit pas être beaucoup plus ancienne que l'ébauche de ces cours d'eau et peut-être sa formation s'est-elle prolongée plus longtemps qu'on ne saurait le dire au moyen des données déjà réunies.

L'anticlinal du Rupélien dans le pays de Waes a peut-être aussi joué un rôle dans l'affaire. Son extension n'est pas bien connue, car la Carte géologique le représente de façon peu exacte. C'est probablement un anticlinorium étalé, plus étendu à l'Ouest qu'on ne le pense. Dans ce cas, son axe prolongé au Sud-Ouest viendrait longer la crête de partage Yser-Lys et sur son flanc Est les rivières se replient vers l'Est, tandis que sur son flanc Ouest l'Yser se replie vers l'Ouest. Dans cette hypothèse, cette crête de partage, jalonnée par les collines de Thourout et

d'Aeltre, serait non seulement un témoin d'érosion, mais aussi une crête tectonique produite, en partie, par la lente accentuation de l'anticlinal du pays de Waes.

Des coupes transversales cotées diront ce qu'il faut en penser.

Mais pour résoudre le problème que nous nous sommes posé de rechercher les causes de la localisation de cours d'eau le long de certaines limites de l'Argile, le facteur tectonique ne suffit pas. Il faut faire intervenir le rôle qu'a joué le banc d'Argile comme obstacle forçant les cours d'eau à longer le pied de son talus sans pouvoir la couper en travers. Comme nous l'avons dit, c'est dans la cuvette centrale que l'Argile est la plus épaisse et qu'elle a donc pu opposer la plus vive résistance aux attaques des cours d'eau. Vers les bords et surtout vers le Sud, l'Argile, fortement érodée, n'a plus que quelques mètres de puissance, dans les nombreux affleurements qui constituent la limite Sud de l'Argile, à l'Est de Louvain. Il n'est pas étonnant que, dans cette région, l'Argile n'ait pas pu opposer de résistance aux cours d'eau et les forcer à longer son affleurement comme à l'Ouest.

Mais si dans la région orientale l'Argile n'a pas joué un rôle important au point de vue hydrographique, il est probable qu'il en a été autrement au point de vue orographique. Dans la région accidentée située entre la Dyle, le Démer et la Meuse, c'est en partie au manteau d'Argile de Boom que la contrée doit son fort relief. On sait, en effet, combien un revêtement d'argile compacte et tenace est efficace contre les érosions, les pluviales surtout, quand il est voisin de l'horizontale. Nombreux sont les témoins d'érosions des Flandres qui doivent leur survivance à un chapeau d'argile éocène. Or dans cette région le Rupélien est ou horizontal ou peu incliné. Une autre cause de ce relief doit être attribuée à la présence des roches cohérentes, ferrugineuses du Diestien. Les affleurements orientaux de cet étage, rapidement émergés et soulevés lors du retrait de la mer diestienne, ont dû s'altérer facilement et s'agglomérer en grès ferrugineux, car ils étaient très perméables et très glauconieux.

C'est à la superposition, dans la région orientale, de la protection du Diestien sur celle du Rupélien supérieur que le Hageland doit son relief.

Il sera bien intéressant de rechercher la cause du parallélisme si remarquable des vallées et des collines ferrugineuses du Hageland et de la Campine, signalée depuis si longtemps, et de leur orientation

si semblable à celle des ondulations de la base et à celle de la limite Sud du Diestien.

Comme exemple de connexions géologiques et hydrographiques locales, on peut, je pense, citer le beau réseau de cours d'eau de la Gette. Il y a là une remarquable concentration de cours d'eau divergeant en éventail symétrique. Faut-il en rechercher l'origine dans le petit synclinal accessoire, que l'étude des affleurements nous a permis de reconnaître à la base de l'Argile, sans que l'absence de points d'observation nous permette de voir si la même allure existe au sommet de l'Argile?

Si les synclinaux rupéliens ont bien le rôle que je leur ai attribué ici et plus haut, pourquoi le tronc principal qui conduit à la mer le tribut de la plupart des cours d'eau de la Moyenne Belgique ne coule-t-il pas dans l'axe de la cuvette principale, par Heyst-op-den-Berg et Norderwyck? Pourquoi est-ce l'Escaut et non la Senne, bien plus centrale, qui réunit ces eaux? Pour résoudre une question aussi précise et aussi localisée, il nous faudrait pouvoir sillonner le lit de l'Escaut de coupes en travers et posséder pour cela un bien plus grand nombre de points d'observation. Nous saurions alors pourquoi la direction des surfaces qui limitent l'Argile subit, en passant l'Escaut, un si remarquable rebroussement, le plus fort connu. Peut-être alors saurait-on pourquoi l'Escaut a choisi cette direction.

Comme autre exemple de l'influence du talus formé par l'affleurement de l'Argile, on peut citer les curieux zig-zags du cours de la Durme. Nulle part, si ce n'est sur la rive droite du Ruppel, on ne voit une rivière longer de si près la base de l'Argile que le long de la Durme en aval de Waesmunster. Quant à la Haute-Durme elle épouse de façon marquée les sinuosités de la limite de l'Argile et celles-ci sont certainement dues en partie aux ondulations tectoniques de la base de l'Argile.

Cela est surtout vrai pour le tracé de la Durme quaternaire inférieure.

Les connexions que nous venons d'exposer entre le tracé de certains cours d'eau et les allures d'origine tectonique du Rupélien ne sont que des suggestions, des possibilités. Leur valeur ne sera connue que si l'on peut, par l'étude des allures des terrains pliocènes, déterminer l'âge exact de la tectonique du Rupélien.

ANNEXES

Annexe n° 1.

RENSEIGNEMENTS JUSTIFICATIFS.

Pour déterminer l'allure exacte des deux surfaces dont nous faisons l'étude, voici comment nous avons opéré : Nous avons tracé sur la carte au 1/40000 des triangles dont les sommets correspondaient aux points où l'on connaissait la cote absolue de ces surfaces. Par le calcul nous avons déterminé, dans chaque triangle, la position d'une droite donnant la direction de chaque surface. Puis, graphiquement, nous avons recherché l'orientation de cette direction et la pente kilométrique.

Les données fournissant la cote absolue ont été prélevées, soit sur les contacts indiqués sur la Carte géologique, soit dans la coupe des sondages figurant sur cette carte, soit dans les publications relatives aux régions étudiées. Je ne puis songer à donner ici, pour chaque point, la source bibliographique des renseignements utilisés. La plupart sont d'ailleurs faciles à retrouver.

BASE DE L'ARGILE RUPÉLIENNE

- Triangle n° 1.** — Grand sondage de Woensdrecht (Hollande) : —209 mètres. — Forage de la gare de La Clinge : —40 mètres. — Forage des usines frigorifères, à Anvers : —92 mètres. Direction : E.-25°-S. Pente kilométrique : =6^m50.
- Triangle n° 2.** — Forage de la place Saint-André, à Anvers : —77 mètres. — Forage de l'usine du Phénix, à Deurne : —85 mètres. — Forage d'Anvers (Frigorifères) : —92 mètres. Direction : =E.-33°-S. Pente kilométrique : 5^m88.
- Triangle n° 3.** — Triangle Aertselaer (Forage de Solhof) : —33 mètres. — Forage de Contich : —41 mètres. — Forage de la place Saint-André, à Anvers : —77 mètres. Direction : =E.-29°-S. Pente kilométrique : 5^m69.
- Triangle n° 4.** — Petit sondage de Cuykerstraet (Waelhem) : —9 mètres. — Forage d'Aertselaer (Solhof) : —33 mètres. — Forage de Contich : —41 mètres. Direction : =E.-29°-S. Pente kilométrique : =5^m55.
- Triangle n° 5.** — Pont de Boom : +2 mètres. — Forage de Contich : —41 mètres. — Forage de Wavre-Notre-Dame : —30 mètres. Direction : =E.-30°-S. Pente kilométrique : =5^m66.
- Triangle n° 6.** — Forage de Schrieck : —11 mètres. — Forage de Wavre-Notre-Dame : —30 mètres. — Forage de Heyst-op-den-Berg : —61 mètres. Direction : =E.-16°-S. Pente kilométrique : =11 mètres.
- Triangle n° 7.** — Forage de Boisschot : —44 mètres. — Forage de Heyst-op-den-Berg (gare du vicinal) : —61 mètres. — Forage de Schrieck : —11 mètres. Direction : =E.-22°-S. Pente kilométrique : =7^m45.

- Triangle n° 8.** — Forage de Westerloo (Château) : -105 mètres. — Forage de Boisschot : -44 mètres. — Forage de Diest (rue de Schaffen) : -35 mètres. Direction : E.-19°-S.
- Triangle n° 9.** — Forage de Westerloo : -105 mètres. — Forage de Diest : -35 mètres. — Puits n° 1 de Beeringen : -139 mètres. Direction : =E.-16°-S. Pente kilométrique : -9^m50.
- Triangle n° 10.** — Forage de Diest : -35 mètres. — Puits de Beeringen : -139 mètres. — Sondage n° 70 de Lambroeck : -112 mètres. Direction : =E.-14°-S. Pente kilométrique : =10 mètres.
- Triangle n° 11.** — Forage de Kermpst : -12 mètres. — Puits de Beeringen : -139 mètres. — Sondage n° 70 de Lambroeck : -112 mètres. Direction : =E.-20°-S. Pente kilométrique : =10 mètres.
- Triangle n° 12.** — Forage de la gare de Hasselt : -3 mètres. — Sondage n° 70 de Lambroeck : -112 mètres. — Sondage n° 75 de Winterslag : -84 mètres. Direction : E.-15°-S. Pente kilométrique : =8^m33.
- Triangle n° 13.** — Briqueterie de Bormte (Stekene). — Cote approximative : -2 mètres. — Petit sondage de Puyvelde : +2 mètres. — Forage de Nieuwerkerken-Waes : -19 mètres. Direction : =E.-32°-S. Pente kilométrique : 4^m44.
- Triangle n° 14.** — Pont de Boom : +2 mètres. — Cuykerstraet (Waelhem) : -9 mètres. — Forage de Contich : -41 mètres. Direction : E.-21°-S. Pente kilométrique : =5^m70.
- Triangle n° 15.** — Forage de Hoboken (Peignage de laines) : -38 mètres. — Forage de Contich : -41 mètres. — Forage d'Anvers (Prison) : -74 mètres. Direction : E.-18°-S. Pente kilométrique : =5^m60.
- Triangle n° 16.** — Forage de Westerloo (château) : -105 mètres. — Forage de Boisschot : -44 mètres. — Forage de Heyst-op-den-Berg : -61 mètres. Direction : E.-12°-S. Pente kilométrique : 11^m57.
- Triangle n° 17.** — Petit sondage de Puyvelde : +2 mètres. — Forage de la gare de Saint-Nicolas : -4 mètres. — Petit sondage de la gare de Mille-Pommes : -14 mètres. Direction : N.-80°-E. Pente kilométrique au Sud de 4^m54.
- Triangle n° 18.** — Petit sondage de Dauwstraet : +22 mètres. — Petit sondage de Mille-Pommes : -14 mètres. — Forage de la gare de Saint-Nicolas : -4 mètres (1). Direction : N.-52°-E. Inclinaison : N.-O. de 16^m65 par kilomètre.
- Triangle n° 19.** — Petit sondage de Kattebeek (angle N.-E. de la planchette de Glabbeek) : +40 mètres. — Colline de Kensberg (au Sud) : +65 mètres. — Contact à Molendries (au N.-E. de Lubbeek) : +65 mètres. Direction : =E.-20°-S. Pente kilométrique : 5^m26.
- Triangle n° 20.** — Contact près de la ferme de Tremberg, à 2,800 mètres S.-O. de Diepenbeek : +52 mètres. — Colline de Kerniel : +110 mètres. — Petit sondage de Kalverbosch (à l'E. de Nieuwerkerken) : +60 mètres. Direction : N.-80°-E. Pente kilométrique : 7^m54.

(1) Les sondages de Saint-Nicolas donnent des chiffres si peu concordants que j'ai dû utiliser une coupe moyenne interprétée.

SOMMET DE L'ARGILE RUPÉLIENNE

- Triangle n° 21.** — Forage de Kieldrecht : —25 mètres. — Forage de la gare de Beveren : —4 mètres. — Forage interprété de la gare de Saint-Nicolas : +10 mètres. Direction : =E.-10°-S. Pente kilométrique : =2^m80.
- Triangle n° 22.** — Forage de Kieldrecht : —25 mètres. — Forage de la gare de Beveren : —4 mètres. — Sondage du Kruisschans : —27 mètres. La coupe inédite de ce sondage sera donnée plus loin. Direction : =E.-10°-S. Pente kilométrique : =2^m72.
- Triangle n° 23.** — Sondage du Kruisschans : —27 mètres. — Forage de Beveren-gare : —4 mètres. — Forage d'Anvers (Frigorifères) : —31 mètres. Direction : =E.-47°-S. Pente kilométrique : 3^m57.
- Triangle n° 24.** — Forage de Beveren-gare : —4 mètres. — Forage d'Anvers (Frigo) : —31 mètres. — Forage d'Aertselaer : +6 mètres. Direction : =E.-27°-S. Pente kilométrique : =3^m51.
- Triangle n° 25.** — Forage d'Aertselaer : +6 mètres. — Forage de Contich : +4 mètres. Forage d'Anvers (Prison) : —17 mètres. Direction : =E.-18°-S. Pente kilométrique : =2^m80.
- Triangle n° 26.** — Forage de Contich : +4 mètres. — Petit sondage au Nord de Rumpst : +17 mètres. — Petit sondage de Duffel (Mylstraet) : +4 mètres. Direction : =E.-29°-S. Pente kilométrique : =2^m46.
- Triangle n° 27.** — Forage de Wavre-Notre-Dame : +15 mètres. — Sondage de Duffel (Mylstraet) : +4 mètres. — Sondage de Rumpst : +17 mètres. Direction : =E.-17°-S. Pente kilométrique : 3^m52.
- Triangle n° 28.** — Forage de Wavre-Notre-Dame : +15 mètres. — Forage de Heyst-op-den-Berg : +2 mètres. — Forage de Boisschot : +3 mètres. Direction : =E.-24°-S. Pente kilométrique : 2^m82.
- Triangle n° 29.** — Forage de Boisschot : +3 mètres. — Forage de Heyst-op-den-Berg : +2 mètres. — Forage de Westerloo (château) : —38 mètres. Direction : E.-23°-S. Pente kilométrique : =5^m26.
- Triangle n° 30.** — Forage de Westerloo : —38 mètres. — Forage de Boisschot : +3 mètres. — Briqueterie de Ramsel : +7 mètres. Direction : =E.-14°-S. Pente kilométrique : 7^m80.
- Triangle n° 31.** — Forage de Westerloo : —38 mètres. — Forage de Diest (rue de Schaffen) : —20 mètres. — Puits de Beerlingen : —60 mètres. Direction : —E.-22°-S. Pente kilométrique : 3^m27.
- Triangle n° 32.** — Forage d'Aerschot : +10 mètres. — Forage de Diest : —20 mètres. — Forage de Westerloo : —38 mètres. Direction : =E.-28°-S. Pente kilométrique : =3^m88.
- Triangle n° 33.** — Forage de La Clinge (gare) : —12 mètres. — Forage de Saint-Nicolas : +10 mètres. — Forage de Beveren : —4 mètres. Direction : =E.-9°-S. Pente kilométrique : 2^m63.
- Triangle n° 34.** — Forage de La Clinge : —12 mètres. — Forage de Beveren : —4 mètres. — Forage de Kieldrecht : —25 mètres. Direction : =E.-7°-S. Pente kilométrique : =2^m54.

- Triangle n° 35.** — Forage de Woensdrecht : -118 mètres. — Forage de Kieldrecht : -25 mètres. — Sondage du Kruisschans : -27 mètres. Direction : =E.-10°-S. Pente kilométrique : =5^m12.
- Triangle n° 36.** — Sondage du Fort de Rupelmonde : +20 mètres. — Petit sondage d'Elversele (Kettermuyt) : +25 mètres. — Petit sondage de Haesdonck : +14 mètres. Direction : =E.-35°-S. Pente kilométrique : 1^m35.
- Triangle n° 37.** — Petits sondages : Hemixem (gare) : +15 mètres. — Fort de Cruybeke : +6 mètres. — Haesdonck : +14 mètres. Direction : =E.-35°-S. Pente kilométrique : =1^m92.
- Triangle n° 38.** — Kruisschans : -27 mètres. — Fort de Cruybeke : +6 mètres. — Anvers (Frigo) : -31 mètres. Direction : =E.-46°-S. Pente kilométrique : =4^m13.
- Triangle n° 39.** — Kruisschans : -27 mètres. — Anvers (Frigo) : -31 mètres. — Forage de Brasschaet (Withof) : -130 mètres. Direction : =E.-45°-S. Pente kilométrique : =7^m80.
- Triangle n° 40.** — Aertselaer : +6 mètres. — Contich : +4 mètres. — Rumpst : +17 mètres. Direction : =E.-21°-S. Pente kilométrique : =2^m27.
- Triangle n° 41.** — Anvers (Saint-André) : -17 mètres. — Aertselaer : +6 mètres. — Contich : +4 mètres. Direction : =E.-18°-S. Pente kilométrique : =2^m77.
- Triangle n° 42.** — Anvers (Saint-André) : -17 mètres ; Deurne (Phénix) : -23 mètres. — Anvers (Frigo) : -31 mètres. Direction : =E.-37°-S. Pente kilométrique : =6^m66.
- Triangle n° 43.** — Colline au S.-O. de Loxbergen : +48 mètres. — Colline au N.-E. de Leenhage : +67 mètres. — Colline au N. de Miscom : +65 mètres. Direction : =E.-24°-S. Pente kilométrique : =3^m76.
- Triangle n° 44.** — Loxbergen : +48 mètres. — Petit sondage de Wersbeek (Molenbeek) : +43 mètres. — Diest : -20 mètres. Direction : =N.-80°-E. Pente kilométrique : =10 mètres.
- Triangle n° 45.** — Petit sondage à Linckhout : +27 mètres. — Forage de Zeelhem (château) : +7 mètres. — Diest : -20 mètres. Direction : =N.-48°-E. Pente kilométrique : =7^m50.
- Triangle n° 46.** — Beeringen : -60 mètres. — Diest : -20 mètres. — Forage de Lummen (château). Cote approximative : +20 mètres. Direction : =N.-70°-E. Pente kilométrique : =10 mètres.
- Triangle n° 47.** — Beeringen : -60 mètres. — Sondage n° 97 (Veldhoven) : -111 mètres. — Sondage n° 102 (Oostham) : -93 mètres. Direction : =N.-20°-E. Pente kilométrique : =8^m73.
- Triangle n° 48.** — Aerschot : +10 mètres. — Wersbeek : +43 mètres. — Diest : -20 mètres. Direction : =E.-18°-S. Pente kilométrique : =6^m05.
- Triangle n° 49.** — Aerschot : +10 mètres. — Boisschot : +3 mètres. — Westerloo : -38 mètres. Direction : =E.-49°-S. Pente kilométrique : =4^m27.
- Triangle n° 50.** — Petit sondage sur la colline de Kleine-Heide : +100 mètres. — Petit sondage au Grootenbosch (Bautersem) : +90 mètres. — Contact au chemin classique du Pellenberg : +90 mètres. Direction : =E.-37°-S. Pente kilométrique : =2^m08.

Triangle n° 51. — Pellenberg : +90 mètres. — Grootenbosch : +90 mètres. — Petit sondage au sud de Winghe-Saint-Georges : +75 mètres. Direction : =E.-37°-S. Pente kilométrique : =3 mètres.

Triangle n° 52. — Winghe-Saint-Georges : +75 mètres. — Petit sondage sur la colline à l'Ouest d'Attenrode : +75 mètres. — Petit sondage à l'Ouest de la ferme Doorshaage (Meensel) : +74 mètres. Direction : =E.-31°-S. Pente kilométrique : =1^m34.

Triangle n° 53. — Doorshaage : +74 mètres. — Petit sondage au Nord de Kattebeek (angle N.-E. de la planchette de Glabbeek) : +63 mètres. — Petit sondage 800 mètres à l'Ouest de l'église de Capellen : +70 mètres. Direction : =E.-12°-S. Pente kilométrique : =2^m73.

Triangle n° 54. — Doorshaage : +74 mètres. — Kattebeek : +63 mètres. — Wersbeek : +43 mètres. Direction : =E.-28°-S. Pente kilométrique : =8^m59.

Triangle n° 55. — Puits d'Eysden. — Base de l'Argile de Boom à —79 mètres. — Sondage n° 90 de Gelierenbosch. Même base à —83 mètres, — Sondage d'Eygenbilsen (Breepoels). Même base à +47 mètres. Direction : =N.-69°-E. Pente kilométrique : =8 mètres.

Pour projeter le puits d'Eysden sur la ligne de coupe du tableau n° 2 j'ai tracé une ligne de ce puits à la gare de Lanaeken, où la base de l'Argile serait à environ +59 mètres. D'après cela j'ai calculé la cote où serait cette base au point où cette ligne coupe la ligne de coupe Nord du tableau n° 2.

Annexe n° 2.

Une firme allemande a pratiqué, au début de 1914, un sondage au Kruisschans, en un point situé à la cote 3 mètres. Coordonnées par rapport à l'angle Sud de la ferme Prinzenhof : Lat. S. = 350 mètres. Longueur O. = 140 mètres.

J'ai reçu copie de la coupe de ce sondage, mais sans échantillons. Voici comment j'interprète la coupe :

Quaternaires. — Limon, argile et sables.	4 ^m 00
Tourbe	0 ^m 85
Scaldisien. — Limite imprécise. Sables	5 ^m 05
Argiles et sables coquilliers	6 ^m 40
Banc de coquilles	0 ^m 70
Diestien et Anversien. — Sables fins plus ou moins coquilliers	12 ^m 80
Rupélien. — Argile de Boom à	30 ^m 00

Annexe n° 3.

L'allure anticlinale de la base de l'Argile rupélienne n'apparaît pas nettement, ni sur les cartes ni sur les coupes. Sur celles-ci (voir tableau n° 2) on voit seulement que l'Argile devient horizontale entre Stekene et Saint-Nicolas. Le fait est que le flanc Ouest de l'anticlinal a été

fortement érodé par des phénomènes quaternaires et telle est l'origine des épais dépôts de cet âge que les sondages rencontrent à l'Ouest du pays de Waes. Ces érosions ont enlevé l'Argile de Boom. Mais il n'est pas certain que l'absence de cette argile, constatée dans certains sondages, soit réelle. Les sondages hollandais (Terneuzen et Polder Angelina) ont en effet été forés par le procédé à l'injection d'eau et déterminés sur les échantillons en provenant. Or ceux-ci sont presque sans valeur et ne donnent notamment aucun renseignement sur l'Argile. C'est sans doute pour cela que les sondages de la région donnent au Rupélien inférieur des épaisseurs démesurées.

Si l'on utilise les données fournies par la Carte géologique sur la cote de la base du Rupélien inférieur dans les sondages entre Stekene et Watervliet, on voit que cette base aurait une direction Nord-Est et une faible pente de 0^m50 par kilomètre vers le Nord-Ouest. La base de l'Argile de Boom devant naturellement emboîter cette allure, la direction susdite et le sens de la pente dessinent cette fois nettement le flanc Ouest de l'anticlinal du pays de Waes. Si les résultats du sondage de la gare de Mille-Pommes méritent créance, l'anticlinal décrit sous ce sondage un synclinal curieux. Les résultats divergents donnés par les sondages de Saint-Nicolas proviennent peut-être de ce que ce synclinal se poursuit, le long du chemin de fer, jusqu'à Saint-Nicolas.

Les Poissons du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais

(NOTE PRÉLIMINAIRE)

Les résultats stratigraphiques de leur étude,

par MAURICE LERICHE.

SOMMAIRE :

- I. Introduction, p. 199. — La composition du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais, p. 200. — Tableau des assises du Crétacé marin de l'Est du Bassin de Paris, de la Belgique et du Limbourg hollandais (en regard de la page 201).
- II. La faune ichthyologique du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais, p. 201. — Historique, p. 201. — Les éléments dont se compose la faune ichthyologique..., p. 204. — Tableau des Poissons du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais, indiquant leur répartition stratigraphique, p. 280.
- III. Les résultats stratigraphiques de l'étude de la faune ichthyologique du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais, p. 286. — La Craie de Saint-Vaast, p. 286. — La « Glauconie de Loncée », p. 290. — La Craie d'Obourg et la Craie de Nouvelles, p. 295. — L'étage Maestrichtien. Sa limite inférieure, p. 295.

I. — INTRODUCTION.

Il y a vingt-cinq ans, à la suite de mes premières publications sur les Poissons crétacés du Nord de la France, la Direction du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, sur la proposition de M. L. Dollo, alors Conservateur de la Section des Vertébrés, me fit l'honneur de me confier l'étude des Poissons du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais conservés dans cet établissement.

On sait qu'au point de vue de l'origine des dépôts, le Crétacé de la Belgique se divise en deux parties :

1° Une partie inférieure, continentale, à laquelle appartient le célèbre gisement fossilifère de Bernissart (Hainaut), qui est d'âge wealdien ;

2° Une partie supérieure, marine, qui s'étend du Vraconnien (Cénomanién inférieur) — peut-être même de l'Albien — au Maestrichtien inclusivement.

L'une et l'autre partie ont livré de nombreux restes de Poissons.

Les Poissons du Wealdien de Bernissart ont été étudiés par le regretté R.-H. Traquair, qui leur a consacré une remarquable monographie, parue, en 1911, dans les Mémoires du Musée d'Histoire naturelle de Belgique.

C'est donc à l'étude des Poissons du Cénomanién, du Turonien, de la série sénonienne (Coniacien, Santonien, Campanien) et du Maestrichtien que j'eus à me livrer ⁽¹⁾.

L'élaboration de ce travail est depuis longtemps achevée, et mes déterminations figurent dans les « Galeries nationales » du Musée de Bruxelles, depuis leur inauguration, en 1905. Plusieurs années s'écouleront probablement encore avant que puisse paraître le mémoire définitif, qui, composé sur le type de mes mémoires antérieurs sur les Poissons tertiaires de la Belgique, renfermera l'historique détaillé du sujet, la synonymie complète, la description et la figuration des espèces.

La présente note a pour but de donner une idée d'ensemble de la faune ichthyologique du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais, et de faire connaître les résultats stratigraphiques de mon étude. Les espèces nouvelles sont seules décrites, ici, et leur diagnose est accompagnée de quelques figures indispensables, qui sont intercalées dans le texte. En ce qui concerne les espèces déjà connues, je me suis uniquement attaché à signaler les faits nouveaux que m'a révélés leur étude. Enfin, je me suis borné à citer le nom de ceux des Téléostéens de la Craie phosphatée de Ciply dont M. L. Dollo s'est réservé l'examen détaillé.

Pour permettre au lecteur de suivre l'extension verticale des espèces et de situer les gisements, je compléterai cette introduction par quelques données stratigraphiques et paléogéographiques.

La composition du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais.

Comme on l'a vu plus haut, le Crétacé inférieur est, pour la Belgique, une période continentale, pendant laquelle se déposent des formations fluviales et lacustres, dont les plus célèbres sont celles de Bernissart, qui appartiennent au Wealdien.

(1) Les matériaux mis en œuvre comprennent, en plus des collections du Musée de Bruxelles, quelques restes de Poissons du Crétacé supérieur du Hainaut qui sont conservés à l'École des Mines, à Mons, et que M. J. Cornet a bien voulu soumettre à mon examen.

1	2	3	4	5
ÉTAGES	EST DU BASSIN DE PARIS	BASSIN HENNUYER (Hainaut et partie occidentale de la Hesbaye)	BRABANT	BASSIN LIMBOURGEAIS (Hesbaye, Pays de Herve, Limbourg)
MAESTRICHTIEN	— —	Tuffeau de Saint-Symphorien , à <i>Belemmitella mucronata</i> , <i>Thecidea papillata</i> . (Conglomérat à la base.) Assise de Spiennes , à <i>Belemmitella mucronata</i> , <i>Pecten pulchellus</i> , <i>Trigonosemus Pulissyi</i> , <i>Catopygus fenestratus</i> . (Craie phosphatée de Cibly, à <i>Pachydiscus colligatus</i> , <i>Parapachydiscus Egertoni</i> (= <i>P. neuberghii</i>). Craie de Spiennes . (Conglomérat à la base.)	Tuffeau d'Orp-le-Grand , à <i>Belemmitella mucronata</i> , <i>Thecidea papillata</i> . (Conglomérat à la base.) Craie à <i>Pachydiscus colligatus</i> (Jauche).	Tuffeau de Maestricht , à <i>Belemmitella mucronata</i> , <i>Scaphites constrictus</i> , <i>Sphenodiscus Binckhorsti</i> , <i>S. Konincki</i> , <i>Mosasaurus giganteus</i> . Calcaire de Kunraed , à <i>Pachydiscus colligatus</i> , <i>Parapachydiscus Egertoni</i> . — Craie phosphatée de la Hesbaye.
CAMPANIEN	Craie d'Épernay (= Craie de Meudon), à <i>Elasmodus crassus</i> , <i>Belemmitella mucronata</i> , <i>Aptychus obtusus</i> , <i>Magas pumilus</i> , <i>Ojaster ptilata</i> . Craie de Reims , à <i>Belemmitella mucronata</i> , <i>Actinocamax quadratus</i> , <i>Ojaster ptilata</i> . Craie phosphatée de la Picardie , à <i>Actinocamax quadratus</i> , <i>A. verus</i> , <i>Ojaster ptilata</i> .	Craie de Nouvelles , à <i>Belemmitella mucronata</i> , <i>Aptychus obtusus</i> . Craie d'Obourg . (Conglomérat peu épais à la base.) Craie de Trivières , à <i>Belemmitella mucronata</i> et <i>Actinocamax quadratus</i> . (Conglomérat à la base.)	Craie blanche de Grez-Doiceau. Facies littoral : Tuffeau de Foix-les-Claves .	Craie d'Heure-le-Romain , à <i>Belemmitella mucronata</i> , <i>Aptychus obtusus</i> . Facies arénacé : Grès de Séron . Marnes et sables glauconieux, à <i>Belemmitella mucronata</i> et <i>Actinocamax quadratus</i> . Marnes et sables glauconieux, à <i>Actinocamax quadratus</i> . (Conglomérat à la base.) Sables continentaux avec intercalations marines. (Sables d'Aix-la-Chapelle).
SANTONIEN	Craie à <i>Ptychodus rugosus</i> , <i>Actinocamax verus</i> , <i>Micraster cor anguinum</i> .			
CONIACIEN	Craie à <i>Ptychodus rugosus</i> , <i>Micraster decipiens</i> (= <i>M. cor testudinarium</i> auct.).			
TURONIEN	Assise à Micraster Leskei (= <i>M. breviporus</i> auct.) { Craie grise, glauconifère et phosphatée, du Cambresis. Craie blanchâtre à silex. Marnes blanc crème ou bleuâtres (Marnes à <i>T. rigida</i> proprement dites). Marnes bleuâtres ou verdâtres, à <i>Inoceramus labiatus</i> . Marnes verdâtres ou bleuâtres, à <i>Actinocamax plenus</i> .	Craie de Maisières . Craie marneuse à silex (= « rabots »). (« Rabots » de Saint-Denis.) Marne crayeuse, à <i>Micraster Leskei</i> , chargée de concrétions siliceuses. (« Fortes Toises ».) Marnes blanchâtres. (Marnes à <i>Terebratulina rigida</i> proprement dites.) Marnes bleuâtres ou verdâtres, à <i>Inoceramus labiatus</i> . Marnes verdâtres ou bleuâtres, à <i>Actinocamax plenus</i> .		
CÉNOMANIEN	Facies crayeux (Boullonnais). Craie marneuse, à <i>Acanthoceras rotomagensis</i> , <i>Holaster subglobosus</i> . Craie marneuse, à <i>Acanthoceras Mantelli</i> , <i>Turritites tuberculatus</i> . Argile sableuse, à <i>Mortoniceras inflatum</i> (VRACONNIEN).	Marnes vertes, glauconieuses, à <i>Chlamys asper</i> , chargées de galets (Tourtia de Mons). Marnes parfois chargées de galets, grès et poudingues calcaires et glauconifères, à <i>Acanthoceras rotomagensis</i> , <i>Schloenbachia vuriens</i> , <i>Turritites tuberculatus</i> (« Meule » de Bernissart). Facies littoral : Tourtias de Tournai et de Montignies-sur-Roc . Grès glauconifères, à ciment calcaire ou onalifère, marnes sableuses et glauconieuses, parfois chargées de galets, à <i>Mortoniceras inflatum</i> , <i>Trigonia dealea</i> , <i>Protocardium hillianum</i> . (« Meule » de Braquegnies.)		
ALBIEN	Argiles à <i>Hoplites dentatus</i> (= <i>H. interruptus</i>). Sables à <i>Douvilleticeras mammillatum</i> .	? Sables et grès glauconieux, calcaires, parfois chargés de galets (? à <i>Hoplites dentatus</i>).		
APTIEN	Sables à <i>Douvilleticeras cornelianum</i> et argiles glauconifères, à <i>Ecogyra Leymeriei</i> . Sables ferrugineux de Saint-Bienne-au-Mont (Boullonnais).			

Deux mers s'étendent, alors, à proximité de la Belgique. L'une, toute proche, à l'Ouest, — la mer du Bassin de Paris, — recouvre déjà le Nord de la France. L'autre, à l'Est, occupe la Westphalie.

La transgression marine qui s'accuse avec le Cénomaniens — la « transgression cénomanienne » — amène rapidement, à l'Ouest, la submersion du Hainaut, tandis que, partie à l'Est d'une région beaucoup plus éloignée, elle n'atteint que tardivement — au Campanien seulement — le Limbourg et la Hesbaye.

Ce n'est qu'au Campanien supérieur que les deux mers se rejoignent par-dessus le Brabant.

Le Crétacé marin est ainsi beaucoup plus complet à l'Ouest, dans le Bassin hennuyer, qu'à l'Est, dans le Bassin limbourgeois (Limbourg et Hesbaye). Sa composition est aussi différente dans les deux régions : les facies littoraux qui, dans le Bassin hennuyer, envahissent tout le Cénomaniens, se retrouvent dans le Campanien inférieur du Bassin limbourgeois. C'est seulement au Campanien supérieur qu'apparaissent, à l'Est, les sédiments crayeux, qui se déposent, à l'Ouest, depuis le Turonien.

Le tableau ci-joint (en regard de la page 201) résume la composition du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais (colonnes 3, 4 et 5). Pour faciliter les comparaisons avec la série crétacée du Hainaut, j'ai indiqué, dans la deuxième colonne, la succession des assises crétacées à l'Est du Bassin de Paris.

Dans ce tableau, j'ai fait état, en ce qui concerne le groupement et le synchronisme des assises, des résultats stratigraphiques de mon étude, qui sont exposés à la fin du présent travail.

II. — LA FAUNE ICHTHYOLOGIQUE DU CRÉTACÉ MARIN DE LA BELGIQUE ET DU LIMBOURG HOLLANDAIS.

Historique.

Les Poissons du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais n'ont encore fait l'objet d'aucune étude d'ensemble. Par contre, de nombreuses études fragmentaires leur ont été consacrées. On les trouvera, soit disséminées dans des travaux généraux, soit sous forme de notes séparées sur l'une ou l'autre espèce ou sur un groupe d'espèces, soit encore sous forme de listes qui indiquent la composition de la faune ichthyologique d'un étage ou d'une assise.

Je me bornerai à signaler, ici, ces études. Leur analyse trouvera sa place dans le mémoire détaillé.

Les restes de Poissons qu'on rencontre dans le Tuffeau de Maestricht ont, de bonne heure, attiré l'attention des naturalistes. Un certain nombre d'entre eux ont été figurés par Faujas de Saint-Fond ⁽¹⁾, dans son « Histoire naturelle » de la Montagne-Saint-Pierre, à Maestricht. D'autres ont fourni à Louis Agassiz ⁽²⁾ les types d'un assez grand nombre d'espèces nouvelles.

Les contributions qui ont été apportées, par la suite, à la connaissance de la faune ichthyologique du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais, concernent encore les Poissons du Tuffeau de Maestricht ou se rapportent à des espèces du Sénonien. Elles sont dues à F. Bassani ⁽³⁾, A. Daimeries ⁽⁴⁾, W. Dames ⁽⁵⁾, L. Dollo ⁽⁶⁾,

(1) B. FAUJAS DE SAINT-FOND, *Histoire naturelle de la Montagne de Saint-Pierre de Maestricht*, pp. 110-113, pl. XVIII, fig. 1-3, 8, 9, pl. XIX, fig. 2-10. Paris, an VII (1798-1799).

(2) L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. II, 1^{re} partie, pp. 15, 17, 2^e partie, pp. 198, 212, pl. LXXIIa, fig. 59, pl. LXXIII, fig. 101-108; 1833-1844; — t. III, pp. 148-149, 151, 224-225, 227-229, 233, 270-271, 272-273, 297, pl. XXII, fig. 28, 29, pl. XXVI, fig. 1-3, 9-13, pl. XXVIa, fig. 18-24, ? 56, 57, pl. XXXII, fig. 19-28, pl. XXXVIIa, fig. 8, 9; 1835-1843; — t. V, 1^{re} partie, pp. 6, 65, pl. XIX, fig. 3; 1844.

(3) F. BASSANI, *Note paleontologica: Uno squalo ed uno scopelide del senoniano di Maestricht*. [ATTI DELLA SOCIETÀ VENETO-TRENTINA DI SCIENZE NATURALI, PADOVA, vol. VII (1880), pp. 16-18, 29, pl. C. fig. 1, 2.]

(4) A. DAIMERIES, *Notes ichthyologiques. III*. [ANNALES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE MALACOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XXIII (1888), BULLETIN DES SÉANCES, pp. CIII-CIV.]

— A. DAIMERIES, *Notes ichthyologiques. IV*. [IBIDEM, t. XXIV (1889), BULL. DES SÉANCES, pp. V-VI.]

— A. DAIMERIES, *Notes ichthyologiques. V*. [IBIDEM, t. XXIV (1889), BULL. DES SÉANCES, p. XLII.]

— A. DAIMERIES, *Notes ichthyologiques. VII*. [IBIDEM, t. XXVII (1892), BULL. DES SÉANCES, p. XVI.]

(5) W. DAMES, *Ueber Zähne von Rhombodus aus der obersenenen Tuffkreide von Mastricht*. (SITZUNGS-BERICHTS DER GESELLSCHAFT NATURFORSCHENDER FREUNDE ZU BERLIN, année 1881, pp. 1-3.)

— W. DAMES, *Ueber Ancistrodon Debey*. [ZEITSCHRIFT DER DEUTSCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT, vol. XXXV (1883), pp. 662-663, pl. XIX, fig. 4, 5.]

— W. DAMES. (NEUES JAHRBUCH FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALÆONTOLOGIE, année 1888, vol. II, REFERATE, p. 323.)

(6) L. DOLLO, *Première note sur les Téléostéens du Crétacé supérieur de la Belgique*. [BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. VI (1892), PROCÈS-VERBAUX, pp. 180-189.]

— L. DOLLO, *Nouvelle note sur les Poissons de la Craie phosphatée*. [IBIDEM, t. VII (1893), PROCÈS-VERBAUX, p. 93.]

H. Forir ⁽¹⁾, P. Gervais ⁽²⁾, C. Hasse ⁽³⁾, O. Jaekel ⁽⁴⁾, P. Krui-
zinga ⁽⁵⁾, M. Leriche ⁽⁶⁾, F. Priem ⁽⁷⁾, J.-H.-F. Umbgrove ⁽⁸⁾,
A. Smith Woodward ⁽⁹⁾.

(1) H. FORIR, *Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. I. Sur quelques poissons et crustacés nouveaux ou peu connus.* [ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XIV (1886-1887), MÉMOIRES, pp. 25-42, pl. I, pl. II, fig. 1-3.]

— H. FORIR, *Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. IV. Troisième note sur des poissons et crustacés nouveaux ou peu connus.* [IBIDEM, t. XVI (1888-1889), MÉMOIRES, pp. 445-452, pl. XIV, fig. 1, 2.]

(2) P. GERVAIS, *Zoologie et Paléontologie françaises*, t. II : Explication des planches : Planches LXVII-LXXX (Poissons fossiles), p. 12 (2^e édition, 1859, p. 524), pl. LXXXVI, fig. 6, 8.

(3) C. HASSE, *Morphologische Studien : I. Die fossilen Wirbel.* [MORPHOLOGISCHES JAHRBUCH, vol. II (Extrait, pp. 20-24), pl. XXX, fig. 3-6, 10, 12, pl. XXXI, fig. 14-15; 1877.]

— C. HASSE, *Die fossilen Wirbel. Morphologische Studien. Die fossilen Squatinae.* [IBIDEM, vol. III, pp. 336-344 (*passim*), 350-351, pl. XVII, fig. 6-8; 1877.]

— C. HASSE, *Das natürliche System der Elasmobranchier auf Grundlage des Baues und der Entwicklung ihrer Wirbelsäule.* Besonderer Theil, pp. 111, 113, 115, 116, 118, 132-135, 152-154, 160, 167, 178, 210, 211, 266, 283, pl. XV, fig. 28-31, pl. XVII, fig. 13-15, pl. XVIII, fig. 20-26, pl. XX, fig. 4, 6, 7, pl. XXI, fig. 30, 31, pl. XXII, fig. 5-7, pl. XXIII, fig. 22, 23, pl. XXVII, fig. 29-31, pl. XXXVIII, fig. 8-12, pl. XL, fig. 13. Iena, 1882.

(4) O. JAEKEL, *Die eocänen Selachier vom Monte Bolca*, pp. 125-127. Berlin, 1894.

(5) P. KRUIZINGA, *Apateodus Corneti (For.) in het Senon van Zuid-Limburg.* [KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN TE AMSTERDAM : VERSLAG VAN DE GEWONE VERGADERING DER WIS- EN NATUURKUNDIGE AFDEELING, vol. XXXII (1923), pp. 977-998, 2 pl. ; 1924.]

(6) M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France.* [ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. XXXI (1902), pp. 94, 96, 97, 107, 112, 116, 130, pl. II, fig. 8-12, 19, 20, pl. III, fig. 49.]

— M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, pp. 62, 86, 88; 1906. (THÈSE DE DOCTORAT ET MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. V.)

— M. LERICHE, *Liste des Poissons de la Glauconie de Loncée*, in M. MOURLON, *Texte explicatif du Levé géologique de la planchette de Gembloux* (Carte géologique de la Belgique à 1 : 40.000, feuille n° 130), p. 7; 1911. (Bruxelles, imprimerie Narcisse.)

— M. LERICHE, *Un Pycnodontoïde aberrant du Sénonien du Hainaut. Le genre Acrotomnus L. Agassiz. Acrotomnus splendens de Koninck.* [BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXV (1911), PROCÈS-VERBAUX, pp. 162-168, pl. A.]

(Voir les notes 7 à 9 à la page suivante.)

Les éléments dont se compose la faune ichthyologique
du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais.

ÉLASMORANCHES ⁽¹⁰⁾.

Ordre des Selachii.

Sous-ordre des Tectospondyli.

FAMILLE DES SPINACIDÆ.

Genre *Acanthias* Risso.

ACANTHIAS APPENDICULATUS L. Agassiz.

1843. *Corax appendiculatus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 227, pl. XXVI a, fig. 18-20 (non pl. XXVI, fig. 3, pl. XXVI a, fig. 16, 17).
- ? 1888. *Acanthias Munsteri* Daimeries. — A. DAIMERIES, *Notes ichthyologiques*, III. (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE MALACOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XXIII, BULLETIN DES SÉANCES, p. CIII.)
1902. *Acanthias appendiculatus*. — M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique (I. Les Poissons paléocènes)*, p. 16. (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, t. II. — Mém. n° 5.)

Des trois dents décrites et figurées par Agassiz sous le nom de *Corax appendiculatus*, la première (AGASSIZ, pl. XXVI, fig. 3), qui provient du Tuffeau de Maestricht, appartient à *Pseudocorax affinis* Agassiz.

(7) F. PRIEM, *Sur des dents d'Elasmobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, Folx-les-Caves)*. [BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 3^e série, t. XXV (1897), pp. 40-46, pl. I, fig. 6-8, 10, 12-14, 18, 19.]

(8) J.-H.-F. UMBROVE, *Ueber die obersenone Gattung Rhombodus einen durophagen Stachelrochen*. (LEIDSCHHE GEOLOGISCHE MEDEDEELINGEN, vol. II, pp. 15-22 ; 1926.)

(9) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I (1889), pp. 146, 331, 400; vol. II (1891), pp. 90, 122; vol. III (1895), p. 284; vol. IV (1901), pp. 196-199, pl. XI, fig. 6.

— A.-SMITH WOODWARD, *Notes on some Fish-remains from the Lower Tertiary and Upper Cretaceous of Belgium, Collected by Monsieur A. Houzeau de Lehaie*. [THE GEOLOGICAL MAGAZINE, 3^e décade, vol. VIII (1891), pp. 110-114, pl. III, fig. 7-17.]

— A.-SMITH WOODWARD, *Some Cretaceous Pycnodont Fishes: 1. On Athrodon*. [IBIDEM, 3^e décade, vol. X (1893), p. 435, pl. XVI, fig. 2.]

(10) Dans ce nouveau mémoire, je conserverai pour désigner les genres et les familles d'Elasmobranches la nomenclature que j'ai suivie dans tous mes travaux antérieurs et qui est, en général, celle de Cuvier, de Müller et Henle, de L. Agassiz, de Günther, d'A.-Smith Woodward.

Je n'ai pas cru devoir adopter les changements profonds que M. Gar-

La deuxième (pl. XXVIa, fig. 16-17) ne peut être déterminée génériquement d'après la figure qu'en a donnée Agassiz ; elle est en tout cas différente de la troisième (pl. XXVIa, fig. 18-20), qui est, comme l'avait déjà suggéré Daimeris (1), une dent d'*Acanthias*, et qui provient du Tuffeau de Maestricht.

J'ai trouvé, dans les collections du Musée de Bruxelles, un assez grand nombre de dents d'*Acanthias* provenant aussi du Tuffeau de Maestricht. Ces dents appartiennent à une seule espèce et rappellent beaucoup celles d'*Acanthias minor* Daimeris (2), du Landénien. Elles en ont la taille, et les bords de leur couronne sont lisses, comme chez *A. minor*. Elles se distinguent, cependant, des dents de cette dernière espèce, à la fois par leur couronne, — dont le bord antérieur est moins arqué, le bord postérieur, moins incliné et la pointe, plus redressée, — et par leur racine, qui est plus épaisse.

La dent d'*Acanthias* examinée par Agassiz présente bien la forme générale et les dimensions des dents d'*Acanthias* conservées au Musée de Bruxelles, mais d'après la reproduction qu'en a donnée cet auteur (AGASSIZ, pl. XXVIa, fig. 18-20), les bords de la couronne seraient finement et régulièrement crénelés, alors qu'ils sont lisses dans les dents du Musée de Bruxelles. Il est probable que les fines crénelures qu'on observe dans la figure d'Agassiz représentent simplement des crénelures superficielles ou de petits plis obsolètes, pareils à ceux

man (*The Plagiostoma*. MEMOIRS OF THE MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY AT HARVARD COLLEGE, vol. XXXVI, 1913) a récemment apportés à cette nomenclature, en substituant à des noms séculaires, donnés à des genres bien établis, des noms exhumés de travaux très anciens et s'appliquant presque toujours à des types mal définis. Ces changements, qui sont déjà fort discutables en eux-mêmes, lorsqu'on applique de la manière la plus stricte la « loi de priorité », entraînent la création de noms nouveaux pour désigner les familles qui ont pour types des genres débaptisés. Ainsi la famille des Lammidæ devient, dans la nomenclature de M. Garman, la famille des Isuridæ. A l'exemple de plusieurs auteurs, M. Garman sépare de cette famille le genre *Odontaspis* Agassiz, qui devient le genre *Carcharias* Rafinesque et le type de la famille des Carcharidæ. Il désigne l'ancienne famille des Carchariidæ sous le nom de famille des Carcharinidæ.

Cet inutile bouleversement de la nomenclature crée des confusions fâcheuses, inextricables pour les chercheurs qui ne sont pas spécialisés dans l'étude des Poissons.

(1) A. DAIMERIS, *Notes ichthyologiques*, III. (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XXIII, BULL. DES SÉANCES, pp. CIII-CIV; 1888.)

(2) Voir : M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (I. *Les Poissons paléocènes*), p. 16, pl. I, fig. 9-16; 1902.

qu'on remarque parfois sur les bords de la couronne des dents de Squales, lorsque ces bords deviennent très minces.

Je ne pense donc pas qu'il y ait lieu de séparer les dents que j'ai étudiées au Musée de Bruxelles de l'*Acanthias appendiculatus*, dont le type est la dent représentée dans les figures 18 à 20 (pl. XXVIa) d'Agassiz.

C'est peut-être à l'*Acanthias appendiculatus* qu'il faut attribuer la dent de Folx-les-Caves que Daimeries a nommée *Acanthias Muensteri*. Cette dent, qui fait partie de la collection Daimeries, — actuellement au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, — n'a pas été figurée, mais, d'après ce qu'en a dit Daimeries, elle se rapprocherait d'« *A. Hennequini* » Daimeries (= *A. minor* Daimeries), dont elle se distinguerait, comme *A. appendiculatus*, par la pointe de sa couronne plus droite et plus petite.

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Localité : Montagne-Saint-Pierre, à Maestricht (Limbourg hollandais) (1).

FAMILLE DES SQUATINIDÆ.

Genre *Squatina* (Aldrovandi) Duméril.

SQUATINA HASSEI, nov. sp.

(Fig. 1-3.)

Des restes de *Squatina* ont été recueillis à différents niveaux du Crétacé marin de la Belgique. Ce sont surtout des vertèbres, dans lesquelles il est difficile de distinguer des caractères spécifiques.

Les dents sont beaucoup plus rares. On n'en connaît qu'un petit nombre, qui proviennent surtout du Tuffeau de Maestricht.

Ces dents indiquent une espèce de grande taille. Le cône de la couronne est large à la base; il se rétrécit assez rapidement vers le sommet. Bien qu'il soit fort épais, ses bords latéraux, bien marqués et tranchants, séparent encore nettement les deux faces. La face interne est très convexe, surtout à la base. La face externe est beaucoup plus bombée que chez la plupart des autres espèces, et le prolongement médian de la couronne fait fortement saillie sur la face externe de la racine.

Dans les dents latérales, seule la partie distale de la couronne se

(1) Le nom placé entre parenthèses est celui de la province.

recourbe nettement vers les coins de la gueule, et le bord postérieur, brisé par ce changement de direction de l'axe de la couronne, décrit un angle fort obtus.

Affinités. — Par leur forme massive et par leurs grandes dimensions, les dents du Maestrichtien du Limbourg se distinguent facilement des

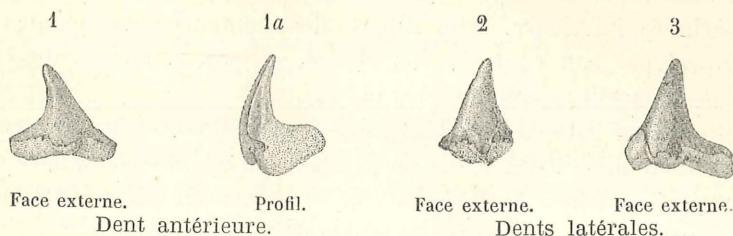


Fig. 1-3. — *SQUATINA HASSEI*, nov. sp.

Echelle : $\frac{2}{1}$.

Gisement : Tuffeau de Maestricht (Maestrichtien).

Localité : Maestricht (Limbourg hollandais).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles).

dents : 1° de *Squatina baumbergensis* von der Marck (1), du Crétacé supérieur de la Westphalie ; 2° de *S. Cranei* A.-S. Woodward (2), du Cénomanién d'Angleterre.

Par ces mêmes caractères, elles rappellent, au contraire, plusieurs dents de *Squatina* du Crétacé, qui ont été figurées par les auteurs :

1° une dent de la Craie d'Angleterre, que Dixon (3) s'est borné à signaler comme ayant appartenu à un Squale, et que Sir A.-Smith Woodward (4) a rapportée, avec doute, à *Squatina Cranei* ;

2° une dent de la « Ripley Formation » (Crétacé supérieur) du

(1) VON DER MARCK, *Fische der oberen Kreide Westfalens*. (PALAEONTOGRAPHICA, vol. XXXI, p. 264, pl. XXV.)

(2) A.-SMITH WOODWARD, *On some Remains of Squatina Cranei, sp. nov., and the Mandible of Belonostomus cinctus, from the Chalk of Sussex, preserved in the Collection of Henry Willett*. [QUARTERLY JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF LONDON, vol. XLIV (1888), p. 144, pl. VII, fig. 1-6.]

— A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 224, pl. XLVII, fig. 7-12; 1911. [PALAEONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910) et LXV (1911).]

(3) F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, Explanation of the plates, p. XII (2^e édition, 1878, p. 405), pl. XXX, fig. 35.

(4) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 70; 1889.

Tennessee (États-Unis), que B. Wade (1) a représentée récemment, en la rapportant, avec doute, au genre *Saurodon*.

La dent figurée par Dixon est une dent latérale postérieure. Elle paraît se distinguer des dents correspondantes de *S. Hassei* par son cône plus bas et plus large à la base.

La dent représentée par Wade est une dent latérale antérieure de la mâchoire inférieure. Elle diffère des dents correspondantes de *S. Hassei* par son cône, moins élancé, et par sa racine, dont les branches forment un angle moins obtus.

Cette espèce est dédiée à la mémoire de C. Hasse, autrefois professeur d'Anatomie à l'Université de Breslau, qui a contribué à faire connaître les vertèbres de Sélaciens qu'on rencontre dans le Crétacé supérieur et dans les Terrains tertiaires de la Belgique.

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Maestricht (Limbourg hollandais); Jandrain (Brabant).

Les vertèbres de *Squatina* ne sont pas rares dans le Crétacé supérieur de la Belgique et du Limbourg hollandais.

Hasse (2) a déjà décrit et figuré des vertèbres provenant de la Craie de Ciplly et des Tuffeaux de Folx-les-Caves et de Maestricht.

Le Poudingue de la Malogne (3) renferme, en grand nombre, des vertèbres de *Squatina* remaniées principalement de la Craie de Ciplly.

(1) B. WADE, *The Fauna of the Ripley Formation on Coon Creek, Tennessee*, p. 192, pl. LXXI, fig. 1; 1926. (UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. PROFESSIONAL PAPER 137.)

(2) C. HASSE, *Morphologische Studien : I. Die fossilen Wirbel*. [MORPHOLOGISCHES JAHRBUCH, vol. II (Extrait, pp. 20-24), pl. XXX, fig. 3-6, 10, 12, pl. XXXI, fig. 14-15; 1877.]

— C. HASSE, *Die fossilen Wirbel. Morphologische Studien. Die fossilen Squatinae*. [IBIDEM, vol. III, pp. 336-344 (*passim*), 350-351, pl. XVII, fig. 6-8; 1877.]

— C. HASSE, *Das natürliche System der Elasmobranchier auf Grundlage des Baues und der Entwicklung ihrer Wirbelsäule*. Besonderer Theil, pp. 132-135, pl. XVII, fig. 13-15, pl. XVIII, fig. 20-26; 1882.

(3) Le conglomérat à galets phosphatifères que l'on désigne sous le nom de Poudingue de la Malogne, représente tantôt le gravier de base du Tuffeau de Saint-Symphorien (= Maestrichtien), tantôt le gravier de base du Tuffeau de Ciplly (= Montien) : lorsque celui-ci, débordant le Tuffeau de Saint-Symphorien, repose directement sur la Craie phosphatée de Ciplly.

Tous les restes de Poissons du « Poudingue de la Malogne » que j'ai

Enfin, la Glauconie de Loncée a livré un certain nombre de vertèbres, qui montrent, avec une grande netteté, les caractères si particuliers des vertèbres des Squatines.

FAMILLE DES PTYCHODONTIDÆ.

Genre *Ptychodus* L. Agassiz.

PTYCHODUS DECURRENS L. Agassiz.

1839. *Ptychodus decurrens*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 154, pl. XXV b, fig. 1, 2, 6-8 (? fig. 5, non fig. 3, 4).
1887. *Ptychodus decurrens*. — A.-SMITH WOODWARD, *On the Dentition and Affinities of the Selachian Genus Ptychodus, Agassiz*. (QUARTERLY JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF LONDON, vol. XLIII, pp. 123-130, pl. X, fig. 1-10, 13.)
1902. *Ptychodus decurrens*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. [ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. XXXI, p. 95, pl. II, fig. 19 (var. *multiplicatus* Leriche, p. 96, pl. II, fig. 20).]
1911. *Ptychodus decurrens*. — G.-E. DIBLEY, *On the Teeth of Ptychodus and their Distribution in the English Chalk*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. LXVII, p. 264, pl. XVII, fig. 2, pl. XIX, fig. 20-23, 24.)
1912. *Ptychodus decurrens*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 239, fig. 70, 71, 76, 77 (les planches LI et LII représentent des variétés de *P. decurrens*). [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXV (1911).]

Cette espèce présente une grande extension verticale. Elle apparaît dans le Vraconnien ⁽¹⁾ et atteint son maximum de fréquence dans le Cénomanién supérieur. Elle est encore assez commune dans le Turonien inférieur. Elle devient très rare dans le Sénonien, et n'a encore été rencontrée, dans ce terrain, ni en Belgique ni en Angleterre. On la retrouve dans la Craie phosphatée de Ciplly, où déjà Priem ⁽²⁾ avait, dubitativement, signalé sa présence.

examinés sont roulés et remaniés. Ils dérivent uniquement de la Craie de Ciplly, lorsque le Poudingue est le gravier de base du Tuffeau de Saint-Symphorien. Ils proviennent, soit du Tuffeau de Saint-Symphorien, soit encore de la Craie de Ciplly, lorsqu'il s'agit du gravier de base du Tuffeau de Ciplly. Bien que, dans ce dernier cas, il soit parfois difficile de faire le départ entre les restes provenant de l'une et de l'autre formation, il est manifeste que les restes remaniés de la Craie de Ciplly sont de beaucoup les plus nombreux.

⁽¹⁾ Elle existe, en effet, à ce niveau à Mondrepuis (Aisne), près de la frontière belge. Voir : M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 55, note infrapaginale ; 1906. (THÈSE DE DOCTORAT ET MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

⁽²⁾ F. PRIEM, *Sur des dents d'Elasmobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, Folx-les-Caves)*. [BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV (1897), pp. 54, 55.]

Les collections du Musée de Bruxelles ne renferment, de cette dernière formation, qu'une seule dent de *Ptychodus* : elle présente, fort nettement, les caractères de *P. decurrens*.

Dans les mêmes collections se trouve encore une petite dent de *Ptychodus*, que j'attribue à la même espèce; elle est indiquée, avec doute, comme provenant du Calcaire de Kunraed.

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Craie phosphatée de Ciplty*. Loc. : Ciplty (Hainaut). — ? *Calcaire de Kunraed*. Loc. : Kunraed (Limbourg hollandais).

TURONIEN. *Marnes à Terebratulina rigida* et *Marnes à Inoceramus labiatus*. Loc. : Chercq (Hainaut) (1).

Marnes à Inoceramus labiatus. Loc. : Autreppe (Hainaut).

PTYCHODUS MAMMILLARIS L. Agassiz.

1839. *Ptychodus mammillaris*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 151, pl. XXV b, fig. 12-20.

1839. *Ptychodus decurrens*. — L. AGASSIZ, *Ibidem*, t. III, p. 154, pl. XXV b, fig. 3, 4 (? fig. 5, non fig. 1, 2, 6-8).

(1) Les restes de Poissons qui sont indiqués, dans les collections, comme ayant été trouvés, à Chercq et à Tournai, dans le « Tourtia de Tournai », et qui furent le plus souvent achetés à des commerçants ou à des ouvriers, ont été presque toujours recueillis dans le Turonien. En effet, le véritable Tourtia de Tournai, celui qui renferme la faune à *Codiopsis doma*, est assez rarement conservé; il n'en subsiste jamais que de très minces lambeaux (voir les coupes du Crétacé de Chercq publiées par M. L. Cayeux in ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XVI, pp. 143-146; 1889), et, de plus, il est très pauvre en restes de Poissons.

Les éléments du Tourtia de Tournai — ses galets et ses fossiles — sont très souvent remaniés à la base du Turonien, et cette base, chargée des éléments du Tourtia, a souvent été confondue avec le Tourtia lui-même. C'est cette base du Turonien, et non le Tourtia, que l'on voit reposer le plus souvent, dans la carrière classique du Cornet, à Chercq, soit sur les calcaires tournaisiens, soit sur le résidu de leur décalcification, soit enfin sur les formations wealdiennes [voir la coupe de la carrière de Chercq, in M. LERICHE, *Livret-guide des Excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles*, p. 35 (1^{er} fascicule, 1912)].

Le Turonien de la carrière du Cornet, à Chercq, appartient à la partie supérieure de l'assise à *Inoceramus labiatus* [voir : MUNIER-CHALMAS in HÉBERT, *Remarques sur la zone à Belemnitella plena*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XVI, p. 487; 1888.)] et à l'assise à *Terebratulina rigida* (= *T. gracilis* auct. non Schlotheim). L'*Actinocamax plenus* que l'on trouve à Chercq est remanié à la base, chargée de galets, du Turonien, laquelle appartient évidemment à l'assise à *Inoceramus labiatus*.

1839. *Ptychodus altior* L. Agassiz. — L. AGASSIZ, *Ibidem*, t. III, p. 155, pl. XXVb, fig. 9, 10.
1881. *Ptychodus mammillaris*. — J. GOSSELET, *Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines* (Terrains secondaires), pl. XX, fig. 2.
1889. *Ptychodus mammillaris*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, t. I, p. 133.
1902. *Ptychodus mammillaris*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 93, pl. II, fig. 8-12.)
1911. *Ptychodus mammillaris*. — G.-E. DIBLEY, *On the Teeth of Ptychodus and their Distribution in the English Chalk*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. LXVII, p. 271, pl. XXII, fig. 3-5.)
1912. *Ptychodus mammillaris*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 230, fig. 72 dans le texte, pl. XLVII, fig. 13-27. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXV (1914).]

Dès 1859, Agassiz a signalé cette espèce en Belgique, d'après des dents conservées dans la collection d'Alexandre Brongniart.

Les dents de *P. mammillaris* sont communes dans le Turonien du Hainaut, en particulier dans les marnes de la partie inférieure de l'étage.

Gisements :

- TURONIEN. *Craie de Maisières*. Loc. : Saint-Vaast (Hainaut).
Marnes à Terebratulina rigida et *Marnes à Inoceramus labiatus*. Loc. : Andregnies près Wiers, Angreau, Autreppe, Chercq, Tournai (Hainaut).
- CÉNOMANIEN. *Tourtia de Montignies-sur-Roc* ⁽¹⁾. Loc. : Montignies-sur-Roc (Hainaut).

PTYCHODUS LATISSIMUS L. Agassiz.

1843. *Ptychodus latissimus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 157, pl. XXV a, fig. 1-6 (non fig. 7, 8), pl. XXV b, fig. 24-26.
1850. *Ptychodus paucisulcatus* DIXON. — F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, p. 363 (2^e édition, 1878, p. 391), pl. XXX, fig. 3.
1887. *Ptychodus paucisulcatus*. — A.-SMITH WOODWARD, *On the Dentition and Affinities of the Selachian Genus Ptychodus, Agassiz*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. XLIII, pp. 127, 128, pl. X, fig. 12.)

(1) Le *Tourtia* de Montignies-sur-Roc et le *Tourtia* de Tournai (voir la note infrapaginale de la page 210), qui renferment, entre autres fossiles, *Schloenbachia varians* Sowerby et *Codiopsis doma* Desmarests, sont des facies littoraux du Cénomaniens supérieur (voir le tableau en regard de la page 201).

1889. *Ptychodus latissimus*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 147.
1902. *Ptychodus latissimus*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 91, pl. II, fig. 1-7.)
1906. *Ptychodus latissimus*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, pp. 66, 73, pl. V. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)
1911. *Ptychodus polygyrus*, var. *marginalis*. — G.-E. DIBLEY, *On the Teeth of Ptychodus and their Distribution in the English Chalk*. [QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. LXVII, p. 269, pl. XXI, fig. 4 A (non fig. 4 B, 4 C).]
1911. *Ptychodus latissimus*. — G.-E. DIBLEY, *Ibidem*. (IBIDEM, vol. LXVII, p. 270, pl. XX, fig. 3-5.)
1912. *Ptychodus latissimus*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 235, fig. 74, 75 dans le texte, pl. L. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXV (1911).]

Ptychodus latissimus est, avec *P. mammillaris*, l'espèce la plus répandue dans le Turonien, mais, tandis que la prépondérance appartient à *P. mammillaris* dans le Turonien inférieur, elle passe à *P. latissimus* dans le Turonien supérieur. Cette dernière espèce n'est pas rare dans la Craie grise du Cambrésis, qui forme la partie supérieure de l'assise à *Micraster Leskei*. On la retrouve dans la Craie de Maisières, qui est le prolongement, dans le Hainaut, de la Craie grise du Cambrésis.

Dans le Nord de la France (1) et en Angleterre (2), l'espèce passe dans le Sénonien, où elle est beaucoup plus rare.

Gisement :

TURONIEN. *Craie de Maisières*. Loc. : Bernissart, Maisières (Hainaut).

PTYCHODUS POLYGYRUS L. Agassiz.

1839. *Ptychodus polygyrus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 156, pl. XXV, fig. 10, 11 (fig. 4-8 = *P. polygyrus* var. *marginalis* Ag., fig. 9 = *P. polygyrus* var. *sulcatus* Ag.), pl. XXV b, fig. 23 (fig. 21 = *P. polygyrus* var. *sulcatus*, non fig. 22).

(1) M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 93; 1902.)

— M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, pp. 73-75, pl. V, fig. 3-9; 1906. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

(2) A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 239; 1912. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXV (1911).]

1839. *Ptychodus latissimus*. — L. AGASSIZ, *Ibidem*, t. III, p. 157, pl. XXV a, fig. 8 (fig. 7 = *P. polygyrus* var., non fig. 4-6).
1887. *Ptychodus polygyrus*. — A.-SMITH WOODWARD, *On the Dentition and Affinities of the Selachian Genus Ptychodus, Agassiz*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. XLIII, p. 127, pl. X, fig. 41.)
1902. *Ptychodus polygyrus*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 97, pl. II, fig. 21, 22 (fig. 23 = *P. polygyrus* var.).]
1911. *Ptychodus polygyrus*. — G.-E. DIBLEY, *On the Teeth of Ptychodus and their Distribution in the English Chalk*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. LXVII, p. 268, pl. XXI, fig. 1, 2.)
1912. *Ptychodus polygyrus*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 232, pl. XLIX (pl. XLVIII, fig. 42-46 = *P. polygyrus* var. *marginalis*). [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXV (1911).]

Le *Ptychodus polygyrus* comprend plusieurs variétés ou mutations, que L. Agassiz avait déjà distinguées.

Le véritable *P. polygyrus* — celui auquel s'applique la synonymie établie ci-dessus — se reconnaît aisément. Ses dents sont plates ou peu convexes à la face orale. Elles portent des plis nombreux, tranchants, irréguliers et plus ou moins flexueux. Aux extrémités, ils se recourbent parfois, pour repasser sur la partie médiane de la dent, et décrivent alors de véritables boucles. Souvent, ces plis s'étendent jusque près des bords latéraux des dents, de sorte que l'aire marginale, granulée, se trouve être, dans ce cas, fort réduite. Lorsque cette aire présente une certaine largeur, les granules, au voisinage des plis transverses, suivent la direction générale de ceux-ci.

Dans le Nord de la France, le véritable *P. polygyrus* est cantonné dans le Coniacien ⁽¹⁾ et le Santonien. En Angleterre, il serait, d'après Dibley ⁽²⁾, caractéristique de l'assise à *Micraster cor anguinum* (= Santonien). Il existe, en Belgique, dans la Glauconie de Loncée.

Sir A.-Smith Woodward l'a signalé dans la Craie de Ciply, d'après une dent qui fait partie des collections du British Museum, à Londres ⁽³⁾. Mais il ne fait plus allusion à cette espèce lorsque, un

(1) C'est du Coniacien d'Hellemmes, près Lille, que proviennent les dents de *P. polygyrus* que j'ai figurées en 1902 (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, pl. II, fig. 21, 22).

(2) G.-E. DIBLEY, *On the Teeth of Ptychodus and their Distribution in the English Chalk*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. LXVII, p. 263; 1911.)

(3) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 146; 1889.

peu plus tard, il publie la liste des Poissons de la Craie phosphatée de Cibly et du Poudingue de la Malogne, qu'il a reconnus dans la collection A. Houzeau de Lehaie, conservée au British Museum (1).

Gisements :

SANTONNIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

TURONIEN. *Marnes à Terebratulina rigida* et *Marnes à Inoceramus labiatus*. Loc. : Antoing (2), Chercq (Hainaut).

PTYCHODUS RUGOSUS DIXON.

1850. *Ptychodus rugosus*. — F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, p. 362 (2^e édition, 1878, p. 391), pl. XXXI, fig. 5.
1889. *Ptychodus rugosus*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 136, pl. V, fig. 1 (fig. 2, 3 = *P. rugosus*, prém. *elevatus* Ler.).
1896. *Ptychodus rugosus*. — F. PRIEM, *Sur des dents de Poissons du Crétacé supérieur de France*. [BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 3^e sér., t. XXIV, p. 288, pl. IX, fig. 1-12, 18-24 (fig. 13-17, 22 = *P. rugosus*, prém. *elevatus* Ler.).]
1902. *Ptychodus rugosus*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 94, pl. II, fig. 13-15, 18 (fig. 16, 17 = *P. rugosus*, prém. *elevatus* Ler.).]
1906. *Ptychodus rugosus*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 75. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)
1911. *Ptychodus rugosus*. — G.-E. DIBLEY, *On the Teeth of Ptychodus and their Distribution in the English Chalk*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. LXVII, p. 272, pl. XXII, fig. 6.)
1912. *Ptychodus rugosus*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 234, pl. XLVIII, fig. 4-5, 8-11 (fig. 6, 7 = *P. rugosus*, prém. *elevatus* Ler.). [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXV (1914).]

Le Ptychodus rugosus est très différent de tous les autres *Ptychodus*. La partie médiane de sa couronne s'élève brusquement et forme un véritable fût, qui est couvert de plis transverses, irréguliers, accompagnés de petits tubercules et parfois même transformés en granules.

Cette espèce est strictement limitée aux étages Coniacien et San-

(1) A.-SMITH WOODWARD, *Notes on some Fish-remains from the Lower Tertiary and Upper Cretaceous of Belgium, Collected by Monsieur A. Houzeau de Lehaie*. [GEOLOGICAL MAGAZINE, 3^e décade, vol. VIII (1891), p. 113.]

(2) D'après A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue...*, vol. I, p. 146.

tonien, dans lesquels elle n'est pas rare. Elle possède donc un grand intérêt au point de vue stratigraphique (1).

Elle est commune dans le Nord de la France (2), en Touraine (3) et en Angleterre (4). Priem (5) l'a reconnue, après A.-Smith Woodward, dans des dents provenant de la « craie glauconieuse de Périgueux » (6) (Dordogne), qui appartient au Coniacien.

En Belgique, on la rencontre dans la Craie de Saint-Vaast, où elle est rare, et dans la Glauconie de Loncée, où elle est plus fréquente.

Gisements :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

SANTONIEN-CONIACIEN. *Craie de Saint-Vaast*. Loc. : Binche (Coll. de l'École des Mines du Hainaut, à Mons), Saint-Vaast (Hainaut).

Les auteurs, à la suite d'A.-Smith Woodward (7), ont placé dans la synonymie de *Ptychodus rugosus* le *Ptychodus* de la Craie à Micrasters d'Angleterre que Dixon (8) avait rapporté, par erreur, à *P. altior* L. Agassiz (= *P. mammillaris* L. Agassiz).

(1) Voir : M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 103; 1906. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

(2) F. PRIEM, *Sur des dents de Poissons du Crétacé supérieur de France*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXIV, pp. 289-291; 1896.)

— M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains créta-cés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 95; 1902.)

(3) Priem a signalé la présence de *P. rugosus* dans la « Craie à *Micraster brevis* (Turonien supérieur) » de la Touraine [F. PRIEM, *Sur des dents de Poissons du Crétacé supérieur de France*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXIV, pp. 289-290, pl. IX, fig. 1-9; 1896.)]. Cette craie est en réalité la Craie de Villedieu, à *Micraster turonensis* Bayle, qui appartient au Coniacien.

(4) A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 232; 1912. [PALEONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXV (1911).]

(5) F. PRIEM, *loc. cit.*, pp. 290-291.

(6) Sauvage, qui avait examiné, au Muséum d'Histoire naturelle, à Paris, ces dents de la « Craie de Périgueux », les rapportait à son *Ptychodus Trigeri* [H.-E. SAUVAGE, *Recherches sur les Poissons fossiles des terrains créta-cés de la Sarthe*, p. 19; 1870. (ANNALES DES SCIENCES GÉOLOGIQUES, t. II, article n° 7.)].

(7) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 136; 1889.

(8) F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, 1850, p. 362 (2^e édition, 1878, p. 391), pl. XXX, fig. 10.

D'après A.-Smith Woodward (1), les dents de *P. altior* Dixon (non Agassiz) (2) seraient peut-être des dents d'individus jeunes de *P. rugosus*, tandis que Priem (3) les a considérées comme des dents de la rangée médiane de la mâchoire supérieure. Cette dernière opinion est peu vraisemblable, car on retrouve fort rarement, dans les gisements de *Ptychodus*, les petites dents de la rangée médiane de la mâchoire supérieure. Or, les dents du type *P. altior* Dixon se rencontrent en nombre relativement grand. De plus, celles de ces dents qui ont été figurées jusqu'ici ont une racine peu élevée, alors que les petites dents de la rangée médiane de la mâchoire supérieure, chez toutes les espèces où elles sont bien connues (*P. decurrens* Agassiz, *P. latissimus* Agassiz, *P. latissimus*, var. *paucisulcatus* Dixon, *P. polygyrus* Agassiz), ont une racine beaucoup plus profonde que celle des autres dents des deux mâchoires (4).

En réalité, les dents du type *P. altior* Dixon appartiennent à une forme distincte mais voisine de *P. rugosus*. Elles sont plus petites que celles de *P. rugosus*. Le fût de la couronne est plus comprimé et beaucoup plus élevé que chez *P. rugosus*, et, de plus, ses flancs sont lisses.

Cette forme apparaît dans le Turonien supérieur : dans la Craie

(1) A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 232; 1912. [PALÉONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXV (1911).]

(2) Les dents nommées *P. altior* par Agassiz (L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 151, pl. XXVb, fig. 9, 10) sont des dents de *P. mammillaris* Agassiz, comme l'a reconnu, le premier, A.-Smith Woodward (*Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 133; 1889).

(3) F. PRIEM, *loc. cit.*, pp. 291, 295 (explication des figures 13-17 et 22).

(4) Voir les figures des dents de la rangée médiane de la mâchoire supérieure de *Ptychodus*, qui ont été publiées dans :

A.-SMITH WOODWARD, *On the Dentition and Affinities of the Selachian Genus Ptychodus, Agassiz*. [QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. XLIII (1887), pl. X, fig. 5 (*P. decurrens* Ag.), 11 (*P. polygyrus* Ag.), 12 (*P. latissimus* Ag. var. *paucisulcatus* Dixon).]

M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI (1902), pl. II, fig. 7 (*P. latissimus* Ag.).]

A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 241, fig. 76 dans le texte, O' (*P. decurrens* Ag.); pl. XLIX, fig. 1, O' (*P. polygyrus* Ag.); pl. LI, fig. 5 (*P. decurrens* var.). [PALÉONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXV (1911); 1912.]

grise du Cambrésis (1), qui constitue la partie supérieure de l'assise à *Micraster Leskei* (= *M. breviporus* auct.), dans laquelle le véritable *P. rugosus* est inconnu. Elle coexiste avec celui-ci dans le Coniacien. Je la considère comme une prémutation de *P. rugosus*, et la désigne sous le nom de *P. rugosus*, mut. *elevatus*. Elle est inconnue, en Belgique, dans les formations (Craie de Saint-Vaast et Glauconie de Loncée) qui ont fourni le véritable *P. rugosus*.

C'est à cette prémutation qu'appartient la dent des « Couches rouges » des Préalpes vaudoises que M. Jeannet (2) a figurée. La présence de *P. rugosus*, mut. *elevatus*, dans le complexe que constituent les « Couches rouges » (3) montre qu'une partie de celles-ci appartient au Turonien supérieur ou au Coniacien.

Le *Ptychodus Trigeri* de Sauvage n'est pas sans analogie avec *P. rugosus*, si l'on en juge par la figure de la dent sur laquelle Sauvage a établi son espèce (4), et A.-Smith Woodward (5) a suggéré l'idée que cette dent pourrait appartenir à *P. rugosus*.

(1) J'ai signalé cette forme, à ce niveau, dès 1906, et l'ai considérée comme une variété (var. *altior* Dixon) de *P. rugosus* [M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 68. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)] Voir aussi :

M. LERICHE, *Sur la limite entre le Turonien et le Sénonien dans le Cambrésis, et sur quelques fossiles de la Craie grise*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVIII (1909), p. 57; 1909.]

M. LERICHE, *Observations sur la Géologie du Cambrésis et Compte rendu de l'Excursion de la Société géologique du Nord aux environs de Busigny et de Prémont, le 20 juin 1909*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVIII (1909), p. 376; 1910.]

M. LERICHE, *Révision de la Feuille de Cambrai au 80.000^e : Quelques gisements fossilifères de la Craie grise, turonienne, à Micraster Leskei*. [BULLETIN DES SERVICES DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE ET DES TOPOGRAPHIES SOUTERRAINES, t. XXIX (1924-1925), Comptes rendus des Collaborateurs pour la campagne de 1924, p. 115; 1925.]

(2) A. JEANNET, *Monographie géologique des Tours d'Aï et des régions avoisinantes (Préalpes vaudoises)*, p. 632, pl. B, fig. 18; 1918. (MATÉRIAUX POUR LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA SUISSE, nouvelle série, XXXIV^e livraison.)

(3) Ce complexe représente le Sénonien, le Turonien et peut-être le Cénomaniens.

(4) H.-E. SAUVAGE, *Notes sur les Poissons fossiles (suite) : Sur le Ptychodus Trigeri Sauv.* [BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. VI (1877-1878), p. 623, pl. XI, fig. 1; 1880.] — La description de *P. Trigeri*, non accompagnée de figure, avait été publiée par Sauvage, dès 1870 : H.-E. SAUVAGE, *Recherches sur les Poissons fossiles des terrains crétacés de la Sarthe*, p. 19. (ANNALES DES SCIENCES GÉOLOGIQUES, t. II, article n^o 7.)

(5) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 136; 1889.

La dent décrite par Sauvage est indiquée comme provenant du Cénomancien d'Yvré-l'Évêque, près du Mans (Sarthe). Or, le véritable *P. rugosus* n'a jamais été signalé dans le Cénomancien. Il se peut qu'il y ait, dans la note de Sauvage, soit une erreur dans la provenance indiquée, soit une inexactitude dans la figuration de la dent.

FAMILLE DES HYPOLOPHIDÆ (1).

Genre *Rhombodus* Dames.

RHOMBODUS BINCKHORSTI Dames.

1881. *Rhombodus Binkhorsti*. — W. DAMES, *Ueber Zähne von Rhombodus aus der oberesenonen Tuffkreide von Mastricht*. (SITZUNGS-BERICHTS DER GESELLSCHAFT NATURFORSCHENDER FREUNDE ZU BERLIN, année 1881, pp. 1-3, fig. 1 dans le texte.)
1894. *Rhombodus Binkhorsti*. — O. JAEKEL, *Die eocänen Selachier vom Monte Bolca*, p. 126, fig. 23 dans le texte.
1926. *Rhombodus Binkhorsti*. — J.-H.-F. UMBGROVE, *Ueber die oberesenone Gattung Rhombodus einen durophagen Stachelrochen*. (LEIDSCHER GEOL. MED. DEELINGEN, vol. II, pp. 15-22, fig. 1, 2, 3 A.)

Cette espèce, qu'on rencontre dans le Maestrichtien du Limbourg, est la seule forme du genre *Rhombodus*. Elle est connue par des dents isolées, dont les caractères ont été décrits par les auteurs, et par des épines caudales, qui sont bâties sur le type des épines caudales des Trygonidés et des Myliobatidés, et dont M. Umbgrove a figuré, récemment, quelques fragments.

Le genre *Rhombodus* est l'ancêtre direct du genre *Hypolophites* Stromer, — du Paléocène de Landana et du Togoland (2), — lequel est caractérisé par la forme hexagonale des dents des rangées internes et paraît avoir donné naissance aux Myliobatidés.

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Fauquemont = Walkenburg, Geulem, Montagne-Saint-Pierre à Maestricht, Sibbe au S. de Fauquemont (Limbourg hollandais).

(1) M. LERICHE, *Les Poissons paléocènes de Landana (Congo). Les gisements de Poissons paléocènes et éocènes de la côte occidentale d'Afrique*. (ANNALES DU MUSÉE DU CONGO BELGE. Géol., Paléontol., Minéral., série III, t. I, pp. 71-73; 1913.)

(2) Voir : M. LERICHE, *Ibidem*. (IBIDEM, pp. 71-74, 84-88, 91.)

Dans des vertèbres de Rajiformes provenant du Maestrichtien (Craie de Ciply et Tuffeau de Maestricht), Hasse a cru reconnaître celles des genres *Rhinobatus* (1), *Raja* (2), *Narcine* (3), *Rhinoptera* (4) et *Myliobatis* (5).

Le Crétacé de la Belgique et du Limbourg hollandais n'a encore livré aucune dent se rapportant à l'un de ces genres. Il est possible que les vertèbres attribuées par Hasse au genre *Myliobatis* soient des vertèbres de *Rhombodus*.

Sous-Ordre des Asterospondyli.

FAMILLE DES NOTIDANIDÆ.

Genre *Corax* L. Agassiz.

CORAX FALCATUS L. Agassiz.

1843. *Corax falcatus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 226, pl. XXVI a, fig. 1-15 (non pl. XXVI, fig. 14).
1902. *Corax falcatus*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 121, pl. III, fig. 76-78.)
1911. *Corax falcatus*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 198, pl. XLII, fig. 16-18, 20-28 (non fig. 19, non fig. 59 dans le texte). [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Le *Corax falcatus* est caractérisé par la forme étroite et relativement élancée de la couronne. Le bord antérieur de celle-ci est rectiligne ou faiblement arqué. Au bord postérieur, une profonde échancrure dégage un talon toujours fort net, qui est parfois complètement séparé du reste de la couronne.

La racine est basse.

Les dents sont presque toujours de petite taille. Il est rare de rencontrer des dents ayant les dimensions du *Corax maximus* de

(1) C. HASSE, *Das natürliche System der Elasmobranchier auf Grundlage des Baues und der Entwicklung ihrer Wirbelsäule*. Besonderer Theil, pp. 113, 115, pl. XV, fig. 28-31 (Craie de Ciply), pp. 111, 116, 118 (Tuffeau de Maestricht). Iena, 1882.

(2) C. HASSE, *Ibidem*, p. 167, pl. XXII, fig. 5-7 (Tuffeau de Maestricht).

(3) C. HASSE, *Ibidem*, p. 178, pl. XXIII, fig. 22, 23 (Craie de Ciply).

(4) C. HASSE, *Ibidem*, p. 160, pl. XXI, fig. 30, 31 (Tuffeau de Maestricht).

(5) C. HASSE, *Ibidem*, pp. 152-154, pl. XX, fig. 4, 6, 7 (Tuffeau de Maestricht).

Dixon ⁽¹⁾, qui est une espèce établie sur une grande dent, incomplète, dont la couronne a la forme générale de la couronne de *C. falcatus*.

Gisements :

TURONIEN. *Craie de Maisières*. Loc. : Maisières, Saint-Vaast (Hainaut).

Marnes à Terebratulina rigida et Marnes à Inoceramus labiatus. Loc. : Autreppe, Montignies-sur-Roc (Hainaut).

CORAX PRISTODONTUS L. Agassiz, prémut. KAUPI L. Agassiz.

1843. *Corax Kaupii*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 225, pl. XXVI, fig. 4-8, pl. XXVI a, fig. 25-34.

1843. *Corax falcatus*. — L. AGASSIZ, *Ibidem*, t. III, pl. XXVI, fig. 14 (non pl. XXVI a, fig. 1-15).

1897. *Corax pristodontus*. — F. PRIEM, *Sur des dents d'Élasmobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, Folx-les-Caves)*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, p. 45, pl. I, fig. 18, 19.)

1902. *Corax pristodontus*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 119, pl. III, fig. 66-75.)

1906. *Corax pristodontus*, var. *Kaupi*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 79. (THÈSE DE DOCTORAT ET MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

1912. *Corax pristodontus*, prémut. *Kaupi*. — M. LERICHE, *Deuxième note sur les Fossiles de la Craie phosphatée de la Picardie*. [BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. XXV (1911), MÉMOIRES, p. 301 (le nom seulement).]

Les dents du type *Corax Kaupi* Agassiz se distinguent des dents de *C. falcatus* par leur forme ramassée et par leurs dimensions plus grandes. La couronne, chez *C. Kaupi*, est plus large; son bord antérieur est beaucoup plus arqué, tandis qu'à son bord postérieur l'encoche est moins profonde, de sorte que le talon est toujours moins bien individualisé que chez *C. falcatus*. Enfin, la racine est plus haute.

Par une série de formes intermédiaires, on passe du *Corax Kaupi* au *C. pristodontus* d'Agassiz, et ce fait a conduit les auteurs à réunir les deux espèces en une seule (*C. pristodontus*) ⁽²⁾.

Le *Corax Kaupi* est, en réalité, une prémutation de *C. pristodontus*,

(1) F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, p. 366 (2^e édition, 1878, p. 394), pl. XXX, fig. 17; 1850.

(2) Voir à ce sujet : M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 79; 1906.

prémutation qu'on rencontre, bien caractérisée, dans le Sénonien inférieur (Coniacien, Santonien, Campanien inférieur), tandis que le véritable *C. pristodontus* se trouve dans le Maestrichtien.

Le Campanien supérieur — l'assise de Nouvelles dans le Hainaut, la Craie de Meudon dans le Bassin de Paris — renferme une forme de passage entre *C. Kaupi* et *C. pristodontus*, forme que j'ai signalée dès 1906 (1).

La dent de la Craie de Meudon que Priem (2) a décrite comme une variété nouvelle (var. *plicatus*) de *Corax pristodontus*, appartient à cette forme. Sa couronne porte, à la face externe, deux sillons profonds et courts, qui s'élèvent verticalement de la base de l'émail. De pareils sillons n'ont pas la valeur que leur attribuait Priem. Ils peuvent apparaître dans l'un ou l'autre élément d'une denture. On les observe surtout chez les Squales à dents larges, en particulier chez *Oxyrhina hastalis* L. Agassiz (3).

Gisements :

CAMPANIEN. *Craie de Nouvelles*. Loc. : Nouvelles (Hainaut). —
Tuffeau de Folx-les-Caves. Loc. : Folx-les-Caves
(Brabant).

Craie d'Obourg. Loc. : Harmignies (Hainaut).

SANTONIEN. *Glauconie de Lonzée*. Loc. : Lonzée (Namur).

La forme *C. Kaupi* typique se rencontre, seule, dans la Glauconie de Lonzée, où elle est commune.

CORAX PRISTODONTUS L. Agassiz.

An VII (1798-1799). *Squale milandre*. — B. FAUJAS DE SAINT-FOND, *Histoire naturelle de la Montagne de Saint-Pierre de Maestricht*, p. 110, pl. XVIII, fig. 1.

An VII (1798-1799). *Squale requin*. — B. FAUJAS DE SAINT-FOND, *Ibidem*, p. 110, pl. XVIII, fig. 9.

1843. *Corax pristodontus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 224, pl. XXVI, fig. 9-13.

(1) M. LERICHE, *Ibidem*, p. 79.

(2) F. PRIEM, *Sur des Pycnodontes et des Squales du Crétacé supérieur du Bassin de Paris (Turonien, Sénonien, Montien inférieur)*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXVI, p. 236, pl. II, fig. 5; 1898.)

(3) Voir : M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique (IV. Les Poissons néogènes)*, p. 405. (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE. — Mém. n° 32; 1926.)

1891. *Corax pristodontus*. — A.-SMITH WOODWARD, *Notes on some Fish-remains from the Lower Tertiary and Upper Cretaceous of Belgium, Collected by Monsieur A. Houzeau de Lehaie*. (GEOLOGICAL MAGAZINE, décade III, vol. VIII, p. 112, pl. III, fig. 10-16.)

On ne trouve, dans les caractères de cette espèce, qu'une exagération de ceux qu'on observe chez *Corax Kaupi*. Les dents de *C. pristodontus* sont encore plus trapues que celles de *C. Kaupi*; elles atteignent aussi des dimensions sensiblement plus grandes.

Chez *C. pristodontus*, la couronne est relativement plus basse que chez *C. Kaupi*; sa pointe est plus obtuse; son bord postérieur est à peine échancré, de sorte que le talon n'est plus différencié. La racine est plus haute, et la séparation de ses branches est moins profonde.

Le véritable *C. pristodontus* apparaît pour la première fois dans la Craie d'Heure-le-Romain (Liège) et dans la Craie de Nouvelles (Hainaut), où il coexiste avec la forme de passage (entre *C. Kaupi* et *C. pristodontus*) signalée plus haut. On le rencontre seul, à l'exclusion de *C. Kaupi*, à partir de la Craie de Spiennes. Il est commun dans le Tuffeau de Maestricht, d'où provient le type.

Corax falcatus, du Cénomanién et du Turonien, *C. pristodontus* prémut. *Kaupi*, du Sénonien inférieur (Coniacien, Santonien, Campanien inférieur), et *C. pristodontus*, du Campanien supérieur et du Maestrichtien, constituent une remarquable série phylétique, dont le développement continu s'accompagne d'une augmentation régulière de la taille des éléments qui la composent.

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Fauquemont = Walkenburg, Geulem à l'O. de Fauquemont, Montagne-Saint-Pierre à Maestricht, Sibbe au S. de Fauquemont (Limbourg hollandais); Folx-les-Caves (Brabant). — *Tuffeau de Saint-Symphorien*. Loc. : Saint-Symphorien (Hainaut). — *Poudingue de la Malogne*. Loc. : Ciplly (Hainaut) (1).

Craie phosphatée de Ciplly. Loc. : Ciplly, Hyon (Hainaut). — *Calcaire de Kunraed*. Loc. : Kunraed (Limbourg hollandais).

Craie de Spiennes. Loc. : Harmignies (Hainaut) et localité indéterminée du Limbourg.

(1) Les dents de *C. pristodontus* sont communes dans le Poudingue de la Malogne; elles s'y trouvent à l'état remanié. Voir la note 3 de la page 208.

CAMPANIEN.

Craie de Nouvelles. Loc. : Nouvelles (Hainaut).
— *Craie d'Heure-le-Romain*. Loc. : Heure-le-Romain (Liège).

Genre Pseudocorax Priem.

Ce genre a été proposé par Priem ⁽¹⁾ pour le *Corax affinis* d'Agassiz.

Les dents des *Pseudocorax* sont beaucoup plus comprimées que celles des *Corax*; elles rappellent, par leur forme générale, les dents des *Sphyrna*. Leur couronne, qui est plus élancée que celle des *Corax*, est fort amincie sur les bords. Ceux-ci sont échancrés près de la base. Dans les dents latérales, l'échancrure du bord postérieur est toujours beaucoup plus profonde que celle du bord antérieur; elle détache presque complètement de la couronne un talon dont le bord est arrondi.

La racine est très plate et porte, à la face interne, un sillon médian, qui est peu profond.

J'ai déjà esquissé une reconstitution de la denture de *Pseudocorax* ⁽²⁾, sur laquelle je reviendrai dans mon mémoire détaillé.

PSEUDOCORAX LÆVIS Leriche.

1906. *Pseudocorax affinis*, var. *lævis*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 80. (THÈSE DE DOCTORAT ET MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

1912. *Pseudocorax affinis*, prémüt. *lævis*. — M. LERICHE, *Deuxième note sur les Fossiles de la Craie phosphatée de la Picardie*. [BUL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXV (1911), MÉMOIRES, p. 301 (le nom seulement).]

Cette forme, dont on trouvera la synonymie dans mon mémoire de 1906 ⁽³⁾, a été longtemps confondue avec « *Corax* » *affinis* Agassiz, du Tuffeau de Maestricht. Je l'en ai séparée, en 1906, à titre de variété, puis, en 1912, à titre de prémutation. Je la regarde

(1) F. PRIEM, *Sur des dents d'Elasmobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, Folx-les-Caves)*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, p. 47; 1897.)

(2) M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, pp. 123-124; 1902.)

(3) Ajouter à la synonymie donnée dans ce mémoire :

1911. *Corax affinis*. — A. SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 201, pl. XLIII, fig. 4-9. [PALÉONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

aujourd'hui comme une espèce distincte ; c'est une forme ancestrale du véritable *Pseudocorax affinis* du Tuffeau de Maestricht.

Les dents de *Pseudocorax laevis* diffèrent des dents de *P. affinis* par leur couronne, dont les bords sont lisses, et par leur taille, qui est sensiblement plus petite.

Pseudocorax laevis apparaît dans le Turonien supérieur, — dans la Craie grise du Cambrésis, à *Micraster Leskei* ⁽¹⁾, — où il est rare. On le suit dans les assises sénoniennes, jusques et y compris la Craie campanienne à *Belemnitella mucronata* (Craies de l'assise de Nouvelles, Craie d'Épernay, Craie de Meudon) ⁽²⁾. Il existe dans la Craie d'Angleterre, en particulier dans la Craie de Norwich ⁽³⁾, qui est l'équivalent de la Craie de Meudon et de l'assise de Nouvelles.

C'est dans le Campanien que *P. laevis* est le plus commun.

Gisements :

CAMPANIEN. *Craie d'Heure-le-Romain*. Loc. : Heure-le-Romain (Liège).

Craie d'Obourg. Loc. : Harmignies (Hainaut).

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

PSEUDOCORAX AFFINIS L. Agassiz.

1843. *Corax affinis*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 227, pl. XXVI, fig. 2, pl. XXVI a, fig. 21-24.

1843. *Corax appendiculatus* L. Agassiz (*pars*). — L. AGASSIZ, *Ibidem*, t. III, p. 227, pl. XXVI, fig. 3 (*non* pl. XXVI a, fig. 16-20.)

1843. *Corax planus* L. Agassiz. — L. AGASSIZ, *Ibidem*, t. III, p. 229, pl. XXVI a, fig. 56, 57 (? fig. 51-55).

?1843. *Galeocerdo denticulatus* L. Agassiz. — L. AGASSIZ, *Ibidem*, t. III, p. 233, pl. XXVI, fig. 1.

(1) M. LERICHE, *Sur la limite entre le Turonien et le Sénonien dans le Cambrésis, et sur quelques fossiles de la Craie grise*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVIII (1909), p. 59; 1909.]

— M. LERICHE, *Observations sur la Géologie du Cambrésis et Compte rendu de l'Excursion de la Société géologique du Nord aux environs de Busigny et de Prémont, le 20 juin 1909*. (IBIDEM, t. XXXVIII, p. 376; 1910.)

(2) M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 81; 1906. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

— M. LERICHE, *Contribution à l'étude de la faune de la Craie d'Épernay, à Magas pumilus*. [ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES, COMPTE RENDU DE LA 36^e SESSION (REIMS, 1907), NOTES ET MÉMOIRES, p. 335.]

(3) A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 202, pl. XLIII, fig. 4-9; 1911. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Cette espèce est caractérisée par les bords de la couronne découpés en dentelures fort nettes et fort régulières. Ces dentelures n'ont rien de commun avec les crénelures obsolètes et irrégulières qu'on observe parfois dans les dents de Squales dont la couronne a les bords très minces ⁽¹⁾, comme, par exemple, chez *Pseudocorax laevis*.

La dent du Tuffeau de Maestricht qu'Agassiz a figurée sous le nom de *Galeocерdo denticulatus*, est probablement une dent de *Pseudocorax affinis*, dans laquelle les crénelures des deux expansions basales de l'émail sont sensiblement plus fortes que celles du reste de la couronne.

Pseudocorax affinis est limité au Maestrichtien.

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Fauquemont = Walkenburg, Montagne-Saint-Pierre à Maestricht, Sibbe au S. de Fauquemont (Limbourg hollandais); Orp-le-Petit (Brabant). — *Tuffeau de Saint-Symphorien*. Loc. : Saint-Symphorien (Hainaut). — *Poudingue de la Malogne*. Loc. : Ciplly (Hainaut) ⁽²⁾.

Craie phosphatée de Ciplly. Loc. : Spiennes (Hainaut).

Craie de Spiennes. Localité indéterminée du Limbourg.

FAMILLE DES CESTRACIONTIDÆ.

Genre *Hybodus* L. Agassiz.

HYBODUS (POLYACRODUS) WOODWARDI Dollo (in Coll.)

Fig. 4, 5.

1889. *Hybodus* sp.?. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 277 (n° 45314).

1891. *Synechodus illingworthi* (non *Acrodus illingworthi* DIXON). — A.-SMITH WOODWARD, *The hybodont and cestraciont Sharks of the Cretaceous Period*. [PROCEEDINGS OF THE YORKSHIRE GEOLOGICAL AND POLYTECHNIC SOCIETY, vol. XII, pp. 66-67, pl. II, fig. 7 (non fig. 3-6).]

⁽¹⁾ M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique (IV. Les Poissons néogènes)*, pp. 396-397, 409; 1926. (MÉM. MUSÉE ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE. Mém. n° 32.)

⁽²⁾ Les dents de *Pseudocorax affinis*, à l'état remanié, sont très communes dans le Poudingue de la Malogne. Voir la note 3 de la page 208.

1911. *Synechodus illingworthi*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 220, pl. XLVI, fig. 7, 7a, 7b (non fig. 5, 6). [PALÉONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

1911. *Hybodius Woodwardi* Dollo. — M. LERICHE, *Liste des Poissons de la Glauconie de Loncée*, in M. MOURLON, *Texte explicatif du Levé géologique de la Planchette de Gembloux*, p. 7 (le nom seulement).

Cette espèce n'est représentée, dans les matériaux étudiés, que par trois dents incomplètes, et j'ai conservé, pour la désigner, le nom, resté inédit, que portait l'une d'elles, dans les collections du Musée de Bruxelles.

Ces dents sont réduites à des parties plus ou moins importantes de la couronne.

Celle-ci est relativement basse; elle se compose d'un cône principal, médian, et de plusieurs paires — jusqu'au moins trois paires — de cônes

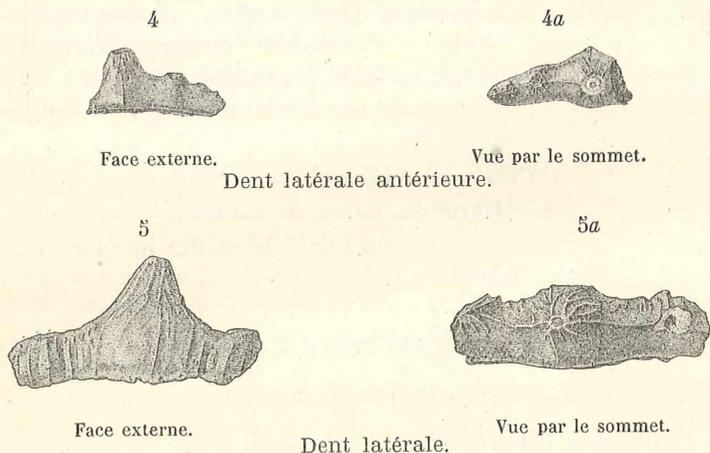


Fig. 4, 5. — HYBODUS (POLYACRODUS) WOODWARDI Dollo.
Echelle : $\frac{2}{1}$.

Gisement : Glauconie de Loncée (Santonien).

Localité : Loncée (province de Namur).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles).

latéraux, d'autant plus petits qu'ils sont plus externes. Un petit pli saillant, à peu près continu, court tout le long de la crête de la couronne, en passant par le sommet des cônes. Ces derniers portent, en outre, un petit nombre de plis, qui partent du sommet et se dirigent, en se ramifiant parfois, vers la base de l'émail.

Les plis de la face que je considère comme la face interne sont plus

courts et moins nombreux que ceux de la face opposée. Ils sont parfois si courts que la face paraît lisse.

A la base de la face externe, on observe parfois, en plus des plis émanant du sommet des cônes, des plis verticaux, d'inégale force, qui n'atteignent pas la crête médiane. Sous les cônes latéraux, ces différents plis deviennent parfois épineux.

Affinités. — L'*Hybodus Woodwardi* appartient à une section du genre *Hybodus*, dans laquelle rentre le genre *Polyacrodus* de Jaekel (1), et qui est caractérisée par une couronne basse, ornée de plis partant du sommet des cônes ou du pli qui réunit ces cônes.

Il est voisin de l'« *Acrodus* » *Illingworthi* Dixon (2), — du Cénomarien d'Angleterre, — que Sir A.-Smith Woodward attribue au genre *Synechodus* (3), mais qui me paraît être un véritable *Polyacrodus*. Plusieurs caractères permettent pourtant de distinguer les deux espèces. Chez *H. Woodwardi*, les cônes sont mieux individualisés, et les plis qui ornent la couronne sont beaucoup moins nombreux et moins serrés que chez *H. Illingworthi*.

Je pense que c'est à l'*Hybodus (Polyacrodus) Woodwardi* qu'appartiennent les dents de la Craie d'Angleterre que A.-Smith Woodward a signalées, en 1889, comme pouvant être celles d'un *Hybodus*, et qu'il a rapportées, en 1891, à l'« *Acrodus* » *Illingworthi* de Dixon. Comme les dents de *H. Woodwardi*, ces dents de la Craie d'Angleterre se distinguent de celles de *H. Illingworthi* par leurs cônes mieux dégagés et par leurs plis plus rares et plus espacés. A.-Smith Woodward, dans son Mémoire de 1911, a d'ailleurs signalé ces différences, qu'il attribue à une situation différente des dents sur les mâchoires.

H. (Polyacrodus) Woodwardi est la plus grande espèce du groupe; c'est aussi la plus récente des espèces actuellement connues.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

(1) O. JAEKEL, *Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens*. (ABHANDLUNGEN ZUR GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE VON ELSASS-LOTHRINGEN, vol. III, pp. 321-324; 1889.) — Voir aussi O. JAEKEL, *Ueber Hybodus Ag.* (SITZUNGSBERICHTE DER GESELLSCHAFT NATURFORSCHENDER FREUNDE ZU BERLIN, année 1898, pp. 137-138.)

(2) F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, 1850, p. 364 (2^e édition, 1878, p. 393), pl. XXX, fig. 11, 12, pl. XXXII, fig. 9.

(3) Voir : A. SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 220; 1911. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Genre *Acrodus* L. Agassiz.

ACRODUS (*PALÆOBATES*) *DOLLOI* Leriche.

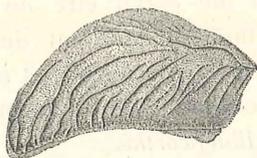
Fig. 6, 7.

1911. *Acrodus Dolloi*. — M. LERICHE, *Liste des Poissons de la Glauconie de Loncée*, in M. MOURLON, *Texte explicatif du Levé géologique de la Planchette de Gembloux*, p. 7 (le nom seulement).

Cette espèce est établie sur deux dents (fig. 6, 7) qui proviennent de la Glauconie de Loncée.

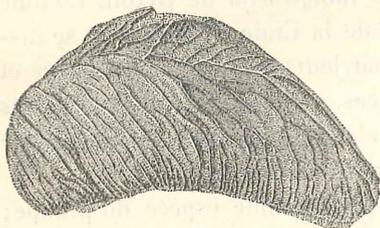
Ces dents sont arquées. Leur couronne est arrondie, pleine, sans

6



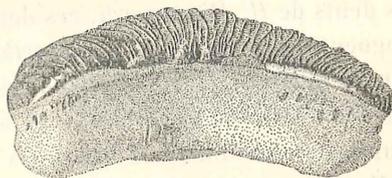
Dent latérale antérieure, vue par la face orale.

7



Face orale.

7a



Face interne.

Dent latérale.

Fig. 6, 7. — *ACRODUS* (*PALÆOBATES*) *DOLLOI* Leriche.

Échelle : $\frac{4}{1}$.

Gisement : Glauconie de Loncée (Santonien).

Localité : Loncée (province de Namur).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles).

trace d'une division en cônes. Elle est couverte de plis très saillants, qui la traversent obliquement et lui donnent l'aspect d'une torsade.

Il n'y a pas de pli longitudinal, unique, contrairement à ce qu'on observe chez la plupart des *Acrodus*; mais plusieurs plis courent, sur

une partie de leur trajet, parallèlement au grand axe de la couronne. Puis, ces plis se recourbent pour passer du côté interne, et sont alors relayés, sur la ligne médiane, par d'autres plis. Ou bien ces plis se bifurquent, et, tandis que l'une des branches se dirige vers le bord interne de la couronne, l'autre continue de courir dans la direction de l'axe longitudinal de la dent.

Sur la face interne, les plis se dirigent, en se bifurquant plusieurs fois, vers la base de l'émail, de sorte que, près du bord interne de la couronne, les plis sont devenus beaucoup plus nombreux, plus serrés et plus fins.

La face externe de la couronne est plus étroite et plus escarpée que la face interne. Elle est parcourue par des plis qui partent des plis longitudinaux et se dirigent obliquement, en se ramifiant parfois, vers le bord externe de la couronne.

L'ornementation très particulière de la couronne distingue l'*Acrodus* de la Glauconie de Lonzée de tous les autres *Acrodus*. Par la ramification des plis, elle rappelle l'ornementation des *Palæobates* ⁽¹⁾, que je considère comme formant seulement une section du genre *Acrodus*.

J'ai donné à cette espèce le nom d'*Acrodus Dolloi*, en l'honneur de M. Louis Dollo, Conservateur honoraire au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, qui a étudié les Reptiles de la Glauconie de Lonzée.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Lonzée*. Loc. : Lonzée (Namur).

HYBODUS (?) DEWALQUEI Forir.

1887. *Hybodus Dewalquei*. — H. FORIR, *Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. I. Sur quelques poissons et crustacés nouveaux ou peu connus*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XIV (1886-1887), MÉMOIRES, p. 29, pl. II, fig. 1.]

Forir a décrit, sous le nom d'*Hybodus Dewalquei*, un piquant de nageoire dorsale de Cestraciontidé provenant de la Glauconie de Lonzée.

Ce piquant est costulé et porte, à la face postérieure, une seule rangée de tubercules acérés, déviés alternativement à droite et à gauche. Cette disposition des tubercules de la face postérieure est le

(1) Voir : ERIK A : SON STENSIÖ, *Triassic Fishes from Spitzbergen*, pp. 33-34; 1921.

résultat du rapprochement et de la réunion, sur la ligne médiane, des deux rangées de tubercules — droite et gauche — qu'on observe chez les *Acrodus* et les *Hybodus*, au moins à la base de la partie extérieure des piquants.

La Glauconie de Loncée renferme trois Cestraciontidés, qui ont été distingués par leurs dents : *Hybodus (Polyacrodus) Woodwardi*, *Acrodus (Palæobates) Dolloi*, *Cestracion* sp. (1). Il est probable que le piquant décrit par Forir appartient à l'une de ces trois formes. On peut écarter immédiatement *Cestracion* sp., car les piquants du genre *Cestracion* sont lisses. Mais aucun indice ne permet de décider s'il convient d'attribuer l'« *Hybodus Dewalquei* » à l'*Hybodus (Polyacrodus) Woodwardi* plutôt qu'à l'*Acrodus (Palæobates) Dolloi*.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

Genre *Synechodus* A.-Smith Woodward.

SYNECHODUS NERVIENSIS (2), nov. sp.

Fig. 8.

Le type de cette nouvelle espèce est une dent latérale antérieure (fig. 8), qui indique une forme de grande taille. Il provient de la Craie d'Obourg.

Description du type. — Le cône principal de la couronne est élancé, très haut et comprimé. Ses bords latéraux, très tranchants, séparent nettement la face interne, qui est fortement convexe, de la face externe, qui n'est que légèrement bombée.

Il y a deux paires de cônes latéraux, complètement détachés du cône principal et nettement séparés. Un seul est resté à peu près entier ; il montre que les cônes latéraux sont larges à la base et relativement peu élevés. Leurs bords latéraux sont tranchants, surtout à la base.

A la face externe, le bord basilaire de la couronne forme une ligne qui est presque droite sous le cône principal, et très légèrement arquée sous les cônes latéraux.

(1) Voir p. 234.

(2) De la Nervie, pays des Nerviens : ancienne peuplade belge, occupant, à l'arrivée de César, la région comprise entre la Forêt Charbonnière et l'Ardenne.

La base du cône principal et les cônes latéraux sont ornés, sur les deux faces, interne et externe, de petits plis verticaux. Les plis de la face interne sont plus fins et plus serrés que ceux de la face externe.

La racine s'étale horizontalement, du côté interne. La face basilaire est creusée, dans la moitié externe, de profonds sillons transverses,

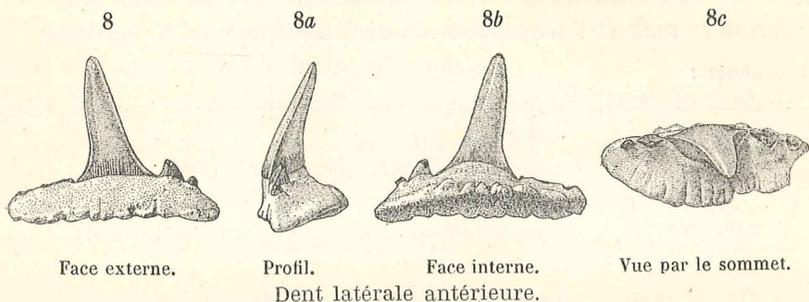


Fig. 8. — SYNECHODUS NERVIENSIS, NOV. SP.

Échelle : $\frac{2}{1}$.

Gisement : Craie d'Obourg (Campanien).

Localité : Obourg (Hainaut).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles).

qui aboutissent au bord externe, où ils déterminent des festons (fig. 8). A la face opposée (fig. 8c), des sillons analogues aboutissent au bord interne, qui est lui-même festonné.

Affinités. — La dent qui vient d'être décrite est si remarquable, notamment par la forme élancée de son cône principal et par sa grande taille, qu'il n'y a pas lieu d'insister beaucoup sur les différences qui la séparent des dents des espèces connues jusqu'ici.

Le *Synechodus recurvus* Trautschold, du Cénomanién de la Russie (1) et du Sénonien d'Angleterre (2), est la forme qui s'en rapproche le plus, mais sa couronne est beaucoup plus large et ses cônes latéraux sont relativement plus développés.

Répartition stratigraphique. — Le *Synechodus nerviensis*, dont le type provient de la Craie d'Obourg, se retrouve dans la Craie

(1) H. TRAUTSCHOLD, *Ueber Kreidefossilien Russlands*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES DE MOSCOU, année 1877, 1^e partie, p. 335, pl. V, fig. 4 (sous le nom de *Sphenodus recurvus*).

(2) A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 221, pl. XLVI, fig. 8; 1911. [PALÉONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

phosphatée de Cibly, où il atteint une taille presque double de celle du type. Dans les dents de la Craie de Cibly, les plis qui ornent la base de la face externe de la couronne sont relativement plus forts que dans le type de l'espèce.

Le Poudingue de la Malogne (1) renferme, à l'état remanié, des dents de *Synechodus* réduites à la couronne. Ces couronnes possèdent la forme élancée et l'ornementation de la couronne de *S. nerviensis*.

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Poudingue de la Malogne*. Loc. : Cibly (Hainaut).

Craie phosphatée de Cibly. Loc. : Cibly (Hainaut).

CAMPANIEN. *Craie d'Obourg*. Loc. : Obourg (Hainaut).

SYNECHODUS FAXENSIS Davis.

1890. *Odontaspis faxensis*. — J.-W. DAVIS, *On the Fossil Fish of the Cretaceous Formations of Scandinavia*. [SCIENTIFIC TRANSACTIONS OF THE ROYAL DUBLIN SOCIETY, 2^e sér., vol. IV (1888-1892), p. 390, pl. XXXVIII, fig. 26.]

Cette espèce, dont le type provient du Calcaire de Faxe, n'a nullement les caractères du genre *Odontaspis*, auquel l'a rapportée Davis. Elle possède, par contre, les caractères du genre *Synechodus*. Ses dents présentent plusieurs paires (trois paires) de denticules latéraux, et la racine s'étale horizontalement, du côté interne, au lieu de former deux branches comme chez les Lamnidés et chez les *Odontaspis*, en particulier.

Le cône principal de la couronne est très élancé. Un petit pli, qui décrit une courbure sigmoïdale, court de chaque côté, sur toute la hauteur du cône; il sépare la face externe, qui est convexe, de la face interne, qui est plus convexe encore.

Le cône principal est accompagné de trois paires de denticules latéraux, petits, acérés, dont la taille décroît régulièrement de la paire la plus interne à la paire la plus externe.

La racine est épaisse et fait fortement saillie du côté interne. Sa face externe porte quelques gros plis verticaux, qui festonnent le bord basilair. Les figures du type de l'espèce (fig. 26 a et 26 c de Davis) montrent quelques-uns de ces festons.

Le Maestrichtien de la Belgique et du Limbourg hollandais a livré

(1) Voir la note infrapaginale 3 de la page 208.

quelques dents de *Synechodus* qui possèdent tous les caractères qui viennent d'être définis. De plus, une dent remarquablement conservée, provenant du Maestrichtien de Fauquemont, montre que la couronne est ornée, à la base et sur les deux faces, de très petits plis verticaux, plus fins à la face interne qu'à la face externe. Bien que, d'après Davis, la couronne du type de *S. faxensis* soit lisse, je n'hésite pas à rapporter à l'espèce du Calcaire de Faxe les dents du Maestrichtien de la Belgique et du Limbourg hollandais.

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Fauquemont
= Walkenburg (Limbourg hollandais).

Craie phosphatée de Ciply. Loc. : Ciply (Hainaut).

La Craie de Spiennes, à Harmignies (Hainaut), a livré une dent de *Synechodus* réduite au cône principal de la couronne et à un denticule latéral. Cette dent appartient probablement à une espèce différente de *S. nerviensis* et de *S. faxensis*.

Genre Cestracion Cuvier.

CESTRACION RUGOSUS L. Agassiz.

1843. *Acrodus rugosus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 148, pl. XXII, fig. 28, 29.

1889. *Cestracion rugosus*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 335.

Les types de *Cestracion rugosus* sont des dents latérales provenant du Tuffeau de Maestricht.

Les figures d'Agassiz ne donnent qu'une idée fort imparfaite de l'ornementation de la couronne. Cette ornementation rappelle celle de la plupart des *Cestracion*. Elle consiste en un pli médian, disposé suivant le grand axe de la dent, et duquel partent des plis transverses, plus faibles, qui s'anastomosent, de façon à former un réseau dont les mailles deviennent de plus en plus fines à mesure qu'elles se rapprochent des bords interne et externe.

Parmi les matériaux du Tuffeau de Maestricht que possède le Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, se trouve une très petite dent, épaisse et trapue, qui a les caractères des dents antérieures des *Cestracion*. Elle appartient sans doute à *C. rugosus*. Sa couronne

forme un cône bas et large, flanqué, de chaque côté, d'un denticule obtus, incomplètement détaché. La base de l'émail, à la face externe, est grossièrement plissée.

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Montagne-Saint-Pierre à Maestricht (Limbourg hollandais).

CESTRACION sp.

1911. *Cestracion* sp. — M. LERICHE, *Liste des Poissons de la Glauconie de Lonzée*, in M. MOURLON, *Texte explicatif du Levé géologique de la Planchette de Gembloux*, p. 7 (le nom seulement).

La Glauconie de Lonzée a livré une dent de *Cestracion* qui appartient à l'une des principales files latérales. Cette dent est étroite; elle décrit une légère courbure sigmoïdale. Ses extrémités antérieure et postérieure sont taillées en biseau.

La face orale devait former, vers le milieu, une légère saillie, qui est sectionnée dans l'échantillon. Elle est parcourue par une quille bien marquée, qui épouse le mouvement général de la dent. De cette quille partent de petits plis qui, en s'anastomosant, produisent l'ornementation réticulée qu'on observe chez tous les *Cestracion*.

Cette dent diffère de celles de *C. canaliculatus* Egerton — qui est une petite espèce du Cénomancien et du Turonien anglais — et de celles de *C. rugosus* Agassiz, du Maestrichtien. Par sa forme générale et par sa taille, elle rappelle des dents de la Craie d'Angleterre que A.-Smith Woodward (1) avait provisoirement rapportées à *C. rugosus*.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Lonzée*. Loc. : Lonzée (Namur).

Enfin, le genre *Cestracion* a été signalé, par A.-Smith Woodward (2), dans la Craie phosphatée de Ciply.

(1) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 335, pl. XI, fig. 29; 1889.

— A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 216, pl. XLV, fig. 4, 5. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

(2) A.-SMITH WOODWARD, *Notes on some Fish-remains from the Lower Tertiary and Upper Cretaceous of Belgium, Collected by Monsieur A. Houzeau de Lehaie*. [GEOLOGICAL MAGAZINE, 3^e décade, vol. VII (1891), p. 113 (le nom seulement).]

FAMILLE DES ORECTOLOBIDÆ.

Genre *Ginglymostoma* Müller et Henle.

GINGLYMOSTOMA MINUTUM Forir.

1887. *Hybodus minutus*. — H. FORIR, *Contributions à l'étude du système créacé de la Belgique. I. Sur quelques poissons et crustacés nouveaux ou peu connus*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XIV (1886-1887), MÉMOIRES, p. 35, pl. II, fig. 2, 3.]
1888. *Ginglymostoma (minutum)*. — W. DAMES. [NEUES JAHRBUCH FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALAEOLOGIE, année 1888, vol. II, REFERATE, p. 323 (le nom seulement).]

En analysant le travail dans lequel Forir a décrit son « *Hybodus* » *minutus*, Dames fit remarquer que cette espèce appartient, en réalité, au genre *Ginglymostoma*.

Les dents de *Ginglymostoma minutum* indiquent une espèce de grande taille. Elles sont épaisses et trapues.

La crête de la couronne est découpée de manière à présenter un cône médian, large et bas, et une ou plusieurs paires de denticules latéraux, de même forme mais plus petits.

Les dents antérieures portent une paire de denticules latéraux, qu'accompagne parfois une paire externe de denticules très petits.

Les dents latérales possèdent deux ou trois paires de denticules latéraux, dont la taille décroît de la première paire à la troisième. Aux trois denticules du côté antérieur s'ajoute souvent un denticule très petit.

L'échancrure qui, de chaque côté du cône médian, sépare celui-ci de la première paire de denticules latéraux, se prolonge, sur la face externe de la couronne, par un large sillon. Les deux sillons vont en convergeant et en s'atténuant vers le prolongement basal de la couronne. Ils limitent un pli médian, qui va lui-même en se rétrécissant et en s'affaiblissant. De chaque côté du pli médian et des sillons qui l'encadrent, la base de l'émail se renfle et forme une protubérance arrondie.

Les types de l'espèce — les deux dents décrites et figurées par Forir — sont deux dents latérales : la première (fig. 2 de Forir) est une dent latérale antérieure ; la seconde, une dent latérale postérieure.

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Montagne-Saint-Pierre à Maestricht (Limbourg hollandais), Sichem (Limbourg).

Daimerries (1) a signalé la présence du genre *Scyllium* dans le Sénonien (« zone à *Micrabacia* ») de Folx-les-Caves (Brabant). Cette présence est établie sur des dents auxquelles Daimerries a donné le nom de *S. Colinetti*, et qui seraient caractérisées par la grande longueur des plis de la face externe de la couronne.

FAMILLE DES LAMNIDÆ.

Genre *Scapanorhynchus* A.-Smith Woodward.

La denture de *Scapanorhynchus* rappelle celle d'*Odontaspis*. La comparaison de la denture des deux genres révèle cependant plusieurs différences, au moins à la mâchoire supérieure. Chez *Scapanorhynchus*, il n'y a pas de dents intermédiaires, mais il existe un diastème, qui sépare les dents latérales des dents antérieures (2). De plus, les dents symphysaires de la mâchoire supérieure ne sont pas différenciées; elles atteignent les dimensions des dents antérieures. De sorte qu'en avant du diastème se trouvent, sur chaque demi-mâchoire, trois files de

(1) A. DAIMERRIES, *Notes ichthyologiques*. V. [ANN. SOC. ROY. MALACOL. DE BELGIQUE, t. XXIV (1889), BULL. DES SÉANCES, p. XLII.]

(2) Voir la figure que A.-Smith Woodward a donnée de *Scapanorhynchus elongatus* A.-Smith Woodward in : 1° *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, pl. XVII, fig. 8, 1889; — 2° *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 211, fig. 66 A dans le texte, 1911. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Cette figure laisse soupçonner l'existence (particulièrement nette à la demi-mâchoire supérieure droite) d'un diastème ou de dents intermédiaires très petites.

La présence d'un pareil diastème se laisse encore deviner dans les figures qui représentent l'actuel *Scapanorhynchus* (« *Mitsukurina* ») *Owstoni* Jordan. Voir : 1° D.-S. JORDAN, *Description of a Species of Fish (Mitsukurina owstoni) from Japan, the Type of a Distinct Family of Lamnoid Sharks*. (PROCEEDINGS OF THE CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES, 3^e série, Zoologie, vol. I, pl. XI, fig. 1; 1898.) — 2° B.-A. BEAN, *Notes on an Adult Goblin Shark (Mitsukurina owstoni) of Japan*. (PROCEEDINGS OF THE UNITED STATES NATIONAL MUSEUM, vol. XXVIII, p. 816, fig. 1 dans le texte; 1905.)

A ma demande, M. E.-I. White a bien voulu examiner récemment (février 1929), au British Museum, à Londres, les mâchoires de *Scapanorhynchus Lewisi* Davis, de *S. elongatus* A.-Smith Woodward, et aussi celles de *S. (Mitsukurina) Owstoni* Jordan. Je remercie M. E.-I. White pour la promptitude avec laquelle il m'a livré les résultats de son examen : « There are no small Intermediate teeth in the Upper jaw; but there is a conspicuous diastema between the third and fourth teeth. [Specimens P. 4769 (*S. Lewisi*) et P. 4774 (*S. elongatus*), also *S. Owstoni*.] »

dents à peu près semblables : la première file représente la file symphysaire des *Odontaspis* ; les deux autres, les files antérieures.

Quant à la denture de la mâchoire inférieure, elle est fort semblable dans les deux genres. Comme chez *Odontaspis*, il y a, à chaque demi-mâchoire de *Scapanorhynchus*, une file de dents symphysaires plus petites que les dents antérieures (1).

SCAPANORHYNCHUS RHAPHIODON L. Agassiz.

1844. *Lamna (Odontaspis) rhapsiodon*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 296, pl. XXXVII a, fig. 12-16.
1889. *Scapanorhynchus rhapsiodon*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 353.
1902. *Scapanorhynchus (Odontaspis) rhapsiodon*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 106, pl. III, fig. 8-13.)
1906. *Scapanorhynchus rhapsiodon*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, pp. 49, 59, 69, 82. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)
1911. *Scapanorhynchus rhapsiodon*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 211, pl. XLIV, fig. 14-17. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Cette espèce présente une grande extension verticale. Elle apparaît dans l'Albien (2). Elle est assez commune à partir du Cénomaniens jusqu'à dans le Campanien. Elle devient rare dans le Maestrichtien.

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Sibbe au S. de Fauquemont (Limbourg hollandais); Wansin (Liège).

Craie phosphatée de Ciplly. Loc. : Ciplly (Hainaut).

CAMPANJEN. *Craie d'Obourg*. Loc. : Obourg (Hainaut).

Craie de Trivières. Loc. : Estinnes-au-Val (Hainaut).

(1) C'est ce qui ressort de la brève description que D.-S. Jordan a donnée de la denture de « *Mitsukurina* » *Owstoni* : « second and third tooth of lower jaw longest » [D.-S. JORDAN, *loc. cit.*, p. 200; voir aussi la figure 3 de la planche (pl. XI).] Et c'est ce que confirment les observations qu'a bien voulu me communiquer M. E.-I. White, sur les espèces citées plus haut (note 2 de la page 236) : « The symphyseal teeth in the Lower jaw are only one half the size of the First Anteriors ».

(2) M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 107.)

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

TURONIEN. *Marnes à Terebratulina rigida*. Loc. : Montignies-sur-Roc (Hainaut).

Marnes à Inoceramus labiatus et Marnes à Actinocamax plenus. Loc. : Autreppe, Tournai (Hainaut).

SCAPANORHYNCHUS (?) SUBULATUS L. Agassiz.

1844. *Lamna (Odontaspis) subulata*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 296, pl. XXXVII a, fig. 5, 6 (non fig. 7).

1889. *Scapanorhynchus (?) subulatus*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 356.

1902. *Scapanorhynchus ? (Odontaspis) subulatus*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 407, pl. III, fig. 5-7.)

1911. *Scapanorhynchus subulatus*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 212, pl. XLIV, fig. 19, 20 (? fig. 18, 21). [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

Genre *Odontaspis* L. Agassiz.

ODONTASPIS GIGAS A.-Smith Woodward.

1889. *Scapanorhynchus (?) gigas*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 358.

1894. *Scapanorhynchus gigas*. — A.-SMITH WOODWARD, *Notes on the Sharks' Teeth from British Cretaceous Formations*. (PROCEEDINGS OF THE GEOLOGISTS' ASSOCIATION, vol. XIII, p. 196, pl. V, fig. 16-18.)

1902. *Scapanorhynchus ? (Odontaspis) gigas*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 409, pl. III, fig. 15-17.)

1906. *Odontaspis gigas*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 83. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

Cette espèce n'est connue, en Angleterre, que dans le « Cambridge Greensand » (= Cénomaniens inférieur), d'où provient le type.

Je l'ai signalée dans le Coniacien et le Campanien inférieur (assise à

Actinocamax quadratus) du Nord de la France, où elle atteint une taille sensiblement plus grande que dans le Cénomaniens anglais.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

ODONTASPIS MACRORHIZA Cope.

1875. *Lamna macrorhiza*. — E.-D. COPE, *The Vertebrata of the Cretaceous Formations of the West*. (REPORT OF THE UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY OF THE TERRITORIES, vol. II, p. 297, pl. XLII, fig. 9, 10.)
1881. *Odontaspis Rochebrunei*. — H.-E. SAUVAGE, *Notes sur les Poissons fossiles (suite)* : XIX. *Sur quelques Squales de la craie des Charentes*. [BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. VIII (1879-1880), p. 457, pl. XIII, fig. 3.]
1894. *Lamna macrorhiza*. — A.-SMITH WOODWARD, *Notes on the Sharks' Teeth from British Cretaceous Formations*. (PROCEED. GEOLOGISTS' ASSOCIATION, vol. XIII, p. 198, pl. VI, fig. 5-9.)
1902. *Odontaspis macrorhiza*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 109, pl. III, fig. 18-27.)

La présence de dents symphysaires (1) et la courbure sigmoïdale que décrit la couronne, dans les dents antérieures, montrent que l'espèce de Cope appartient bien au genre *Odontaspis*.

L'*Odontaspis Rochebrunei* de Sauvage est établi sur des dents qui proviennent des « Argiles tégulines » du « Carentonien » (= Cénomaniens supérieur) des Charentes, et que A.-Smith Woodward rapporte avec doute à *Lamna (Otodus) sulcata* Geinitz (2).

Les affinités d'*Odontaspis Rochebrunei* sont, en réalité, beaucoup plus grandes avec *O. macrorhiza* qu'avec *Lamna sulcata*. Dans les dents d'*O. Rochebrunei*, comme dans celles d'*O. macrorhiza*, la couronne est élancée, les denticules latéraux sont acuminés, et la racine, qui est très développée, est fort saillante à la face interne. De plus, chez *O. Rochebrunei*, comme chez *O. macrorhiza*, des plis ornent la base de l'émail, à la face externe, où ils sont toujours bien marqués, et à la face interne, où ils sont généralement plus fins et moins

(1) Une pareille dent est figurée dans mon mémoire de 1902. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, pl. III, fig. 21.)

(2) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 398; 1889.

constants. Enfin, la taille d'*O. Rochebrunei* correspond exactement à celle d'*O. macrorhiza*; elle est beaucoup plus petite que celle de *Lamna sulcata*.

Gisements :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

TURONIEN. *Marnes à Inoceramus labiatus* et *Marnes à Actinocamax plenus*. Loc. : Autreppe (Hainaut).

ODONTASPIS BRONNI L. Agassiz.

1843. *Lamna (Odontaspis) Bronnii*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 297, pl. XXXVII a, fig. 8 (? fig. 10, non fig. 9).
- ?1852. *Otodus*. — P. GERVAIS, *Zoologie et Paléontologie françaises*, t. II, Explication des planches : Planches LXVII-LXXX (Poissons fossiles), p. 12 (le nom seulement) [2^e édition, 1859, p. 524 (le nom seulement)], pl. LXXVI, fig. 6.
1852. *Lamna*. — P. GERVAIS, *Ibidem*, t. II, Explication des planches : Planches LXVII-LXXX, p. 12 (le nom seulement) [2^e édition, 1859, p. 524 (le nom seulement)], pl. LXXVI, fig. 8.
1880. *Odontaspis* cfr. *hopei* (non *O. Hopei* L. Agassiz). — F. BASSANI, *Note paleontologique : Uno squalo ed uno scopelide del senoniano di Maestricht*. (ATTI DELLA SOCIETÀ VENETO-TRENTINA DI SCIENZE NATURALI, PADOVA, vol. VII, pp. 16-17, pl. C, fig. 1.)
1891. *Odontaspis Bronni*. — A.-SMITH WOODWARD, *Notes on some Fish-remains from the Lower Tertiary and Upper Cretaceous of Belgium, Collected by Monsieur A. Houzeau de Lehaie*. (GEOLOGICAL MAGAZINE, 3^e décade, vol. VIII, p. 111.)
1897. *Odontaspis Bronni*. — F. PRIEM, *Sur des dents d'Élasinobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, Folx-les-Caves)*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, p. 44, pl. I, fig. 12-14.)
1906. *Odontaspis Bronni*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 108. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

Le type de l'espèce — la dent figurée par Agassiz sous le n° 8 de sa planche XXXVIIa — est une dent latérale de la mâchoire inférieure, qui provient du Tuffeau de Maestricht.

Bassani, en 1880, a représenté, sous le nom d'*Odontaspis* cfr. *hopei*, une dent ayant la même origine et qui est, en réalité, une dent antérieure (1^e file) de la mâchoire inférieure d'*O. Bronni*.

Enfin, Priem a figuré plusieurs dents d'*O. Bronni* provenant de Folx-les-Caves : celle qui est reproduite sous le n° 12 de sa planche I (PRIEM, 1897) est une dent latérale antérieure de la mâchoire supérieure; les deux autres (nos 13 et 14 de la même planche) sont des

dents de la mâchoire inférieure, soit de la 2^e file antérieure, soit des files latérales antérieures.

L'*Odontaspis Bronni* est une espèce voisine d'*O. Rutoti* Winkler, du Landénien (voir LERICHE, 1906, p. 109); c'est l'ancêtre direct d'*O. Rutoti*.

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Bemelen, Fauquemont = Walkenburg, Kunraed, Montagne-Saint-Pierre à Maestricht, Sibbe au S. de Fauquemont (Limbourg hollandais); Canne (Limbourg); Wansin (Liège); Folx-les-Caves (Brabant). — *Poudingue de la Malogne* ⁽¹⁾. Loc. : Cibly (Hainaut).

Craie phosphatée de Cibly. Loc. : Cibly, Hyon, Spiennes (Hainaut). — *Calcaire de Kunraed*. Loc. : Kunraed (Limbourg hollandais).

Craie de Spiennes. Localité indéterminée du Limbourg.

L'*Odontaspis Houzeaui* est une espèce établie par Sir A.-Smith Woodward pour des dents appartenant à la collection A. Houzeau de Lehaie et indiquées comme provenant de la Craie phosphatée de Cibly ⁽²⁾. Ces dents présentent une grande analogie avec celles d'*O. Rutoti* Winkler, du Landénien. Comme les dents d'*O. Rutoti*, elles portent, à la face externe, à la base de l'émail, une rangée de petits plis spiniformes.

Je n'ai trouvé aucune dent analogue dans les collections de fossiles de la Craie de Cibly que j'ai examinées, ce qui me porte à croire qu'une erreur a pu se glisser dans la collection Houzeau de Lehaie, quant à la provenance des dents décrites par A.-Smith Woodward.

ODONTASPIS sp.

Le Poudingue de la Malogne a livré de petites dents d'*Odontaspis*, généralement réduites à la couronne. La face interne de celle-ci est ornée de stries longitudinales, irrégulières et très fines.

(1) Voir la note 3 de la page 208.

(2) A.-SMITH WOODWARD, *Notes on some Fish-remains from the Lower Tertiary and Upper Cretaceous of Belgium, Collected by M. A. Houzeau de Lehaie*. (GEOLOGICAL MAGAZINE, 3^e décade, vol. VIII, p. 111, pl. III, fig. 7, 8; 1891.)

C'est sans doute d'après de pareilles dents qu'a été signalée la présence de « *Lamna elegans* » Agassiz (= *Odontaspis macrota* Agassiz) dans le Poudingue de la Malogne (1).

Ces dents appartiennent probablement à une forme ancestrale d'*Odontaspis macrota*, prémut. *striata* Winkler, prémutation qui caractérise le Paléocène.

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Poudingue de la Malogne* (2). Loc. : Cipluy (Hainaut).

Genre *Lamna* Cuvier.

LAMNA APPENDICULATA L. Agassiz.

An VII (1798-1799). *Squale roussette*. — B. FAUJAS DE SAINT-FOND, *Histoire naturelle de la Montagne de Saint-Pierre de Maestricht*, p. 110, pl. XVIII, fig. 2.

1843. *Otodus appendiculatus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 270, pl. XXXII, fig. 1-8, 10-17 (? fig. 9, 18-25).

1889. *Lamna appendiculata*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 393.

1897. *Lamna appendiculata*. — F. PRIEM, *Sur des dents d'Élasmobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, Folx-les-Caves)*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, p. 40, pl. I, fig. 1-8.)

1902. *Lamna appendiculata*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 111, pl. III, fig. 28-38.)

1911. *Lamna appendiculata*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 206, pl. XLIV, fig. 3-7; fig. 63, 64 dans le texte. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Cette espèce est commune dans tout le Crétacé supérieur. En franchissant tout ce terrain, elle ne subit d'autre modification qu'une augmentation progressive de la taille. Elle est relativement petite dans le Cénomaniens, le Turonien et le Sénonien inférieur. Elle devient sensiblement plus grande dès le Campanien, pour croître encore et

(1) Voir : A. RUTOT, *Note sur l'extension de *Lamna elegans*, Ag. à travers les terrains crétacé et tertiaire*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. II (1875), MÉMOIRES, pp. 35-36.]

(2) Voir la note 3 de la page 208.

atteindre les dimensions des dents de Folx-les-Caves figurées par Priem (1).

L'espèce pénètre dans le Montien de la Belgique et dans les formations équivalentes d'autres régions [couches de Landana (2), dans l'enclave portugaise de Cabinda (Congo), Calcaire de Faxe (3), au Danemark], où elle devient géante. Ses dents présentent alors les caractères des dents du genre *Otodus* Agassiz, réduit aux espèces à dents robustes et massives, du type *O. obliquus* Agassiz (4).

J'ai fait remarquer récemment, à propos de l'*O. obliquus*, que la denture du genre *Otodus*, ainsi délimité, paraissait encore « être construite exactement sur le type de la denture des *Lamna* » (5).

Même compris au sens restreint, le genre *Otodus* ne semble donc posséder aucun caractère qui lui soit propre; il doit, par suite, être confondu avec le genre *Lamna*.

C'est la solution que Sir A.-Smith Woodward adoptait dès 1889 (6), sans toutefois la justifier. Dans cette attribution des espèces d'*Otodus* au genre *Lamna*, l'éminent paléontologiste anglais laissait cependant subsister un doute, quant à l'*Otodus obliquus* d'Agassiz, qui est le type du genre *Otodus*.

Je pense que l'*Otodus obliquus*, du Paléocène supérieur et de l'Éocène, est le descendant direct des formes géantes de *Lamna appendiculata*, qu'on trouve dans le Maestrichtien et dans le Paléocène inférieur.

(1) F. PRIEM, *Sur des dents d'Élasmobranches...* (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, pl. I, fig. 6-8; 1897.)

(2) M. LERICHE, *Les Poissons paléocènes de Landana (Congo)*. (ANNALES DU MUSÉE DU CONGO BELGE : Géol., Paléontol., Minéral., sér. III, t. 1, p. 78, pl. X, fig. 3-5; 1913.)

(3) Voir les dents du Calcaire de Faxe figurées par Davis, sous le nom d'*Otodus appendiculatus*. [J.-W. DAVIS, *On the Fossil Fish of the Cretaceous Formations of Scandinavia*. (SCIENTIFIC TRANSACTIONS OF THE ROYAL DUBLIN SOCIETY, 2^e sér., vol. IV, pp. 402-405, pl. XLI, fig. 2-9; 1890.)]

(4) M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, pp. 110-111; 1902.)

(5) M. LERICHE, *Sur les Vertébrés de l'Argile d'Ypres (Yprésien) et sur les « Palæophis » de l'Éocène de la Belgique*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXXVI, p. 17, note infrapaginale 2; 1926.)

(6) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 404.

Gisements :

- MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Fauquemont = Walkenburg, Montagne-Saint-Pierre à Maestricht (Limbourg hollandais); Folx-les-Caves, Orp-le-Grand (Brabant). — *Poudingue de la Malogne* (1). Loc. : Cibly (Hainaut).
Craie phosphatée de Cibly. Loc. : Cibly (Hainaut). — *Calcaire de Kunraed*. Loc. : Kunraed (Limbourg hollandais).
- CAMPANIEN. *Craie de Nouvelles*. Loc. : Meeffe (Liège).
Craie d'Obourg. Loc. : Harmignies, Nimy, Obourg (Hainaut).
- SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).
- TURONIEN. *Craie de Maisières*. Loc. : Maisières, Saint-Vaast (Hainaut).
Marnes à Terebratulina rigida. Loc. Montignies-sur-Roc (Hainaut).
Marnes à Inoceramus labiatus et *Marnes à Actinocamax plenus*. Loc. : Autreppe (Hainaut).

LAMNA APPENDICULATA L. Agassiz, var. LATA L. Agassiz.

1843. *Otodus latus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 271, pl. XXXII, fig. 26.
1889. *Lamna lata*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 397.
1906. *Lamna appendiculata*, var. *lata*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*. (THÈSE DE DOCTORAT ET MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V, p. 84.)

Cette forme est si étroitement liée à *Lamna appendiculata* qu'elle ne peut être considérée que comme une variété de cette espèce. Je renvoie le lecteur à ce que j'en ai dit dans mon travail de 1906.

La variété *lata* présente un réel intérêt stratigraphique, car elle paraît être limitée au Maestrichtien.

Gisement :

- MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Fauquemont = Walkenburg, Montagne-Saint-Pierre à Maestricht, Sibbe au S. de Fauquemont (Limbourg hollandais); Wansin (Liège).

(1) Voir la note 3 de la page 208.

LAMNA SERRATA L. Agassiz.

1843. *Otodus serratus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 272, pl. XXXII, fig. 27, 28.
1889. *Lamna serra* A.-Smith Woodward. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 400.
1894. *Lamna serra*. — A.-SMITH WOODWARD, *Notes on the Sharks' Teeth from British Cretaceous Formations*. (PROCEED. GEOLOGISTS' ASSOCIATION, vol. XIII, p. 198, pl. VI, fig. 11-12.)
1902. *Lamna serrata*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 113, pl. III, fig. 39-46.)
1906. *Lamna serrata*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 134. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

Cette espèce est caractérisée par ses dents comprimées, pourvues de denticules latéraux acuminés.

Les dents antérieures ne possèdent, en général, qu'une paire de denticules latéraux. A celle-ci s'ajoutent, dans les dents latérales des deux mâchoires, une seconde paire de denticules plus petits, et, dans les dents latérales de la mâchoire supérieure, un troisième denticule, du côté postérieur seulement.

Les dents latérales de la mâchoire supérieure portent donc deux denticules antérieurs et trois denticules postérieurs. C'est sur de pareilles dents qu'Agassiz a établi son espèce. Ce grand nombre de denticules latéraux très aigus avait conduit Agassiz à émettre l'idée que son espèce pourrait appartenir au genre *Galeocerdo*.

Le « *Galeocerdo* » *Tremauxi* Sauvage ⁽¹⁾, des « Argiles tégulines » (Carentonien = Cénomancien supérieur) des Charentes, est établi sur une dent latérale de la mâchoire supérieure d'un *Lamna*, qui est fort voisin de *L. serrata* Agassiz.

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Bemelen, Fauquemont = Walkenburg, Montagne-Saint-Pierre à Maestricht, Sibbe au S. de Fauquemont (Limbourg hollandais).

Calcaire de Kunraed. Loc. : Kunraed (Limbourg hollandais).

(1) H.-E. SAUVAGE, *Notes sur les Poissons fossiles (suite)* : XIX. *Sur quelques Squales de la craie des Charentes*. [BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. VIII (1879-1880), pp. 457-458, pl. XIII, fig. 3; 1882.]

LAMNA VENUSTA Leriche.

Fig. 9-12.

1906. *Lamna venusta*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 86. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. Soc. GÉOL. DU NORD, t. V.)

En décrivant cette espèce, en 1906, j'en réservais la figuration pour un mémoire sur les Chondroptérygiens du Crétacé supérieur de la Belgique, d'où proviennent les matériaux les plus importants et les mieux conservés.

Les dents de *Lamna venusta* ne sont pas très épaisses. La face

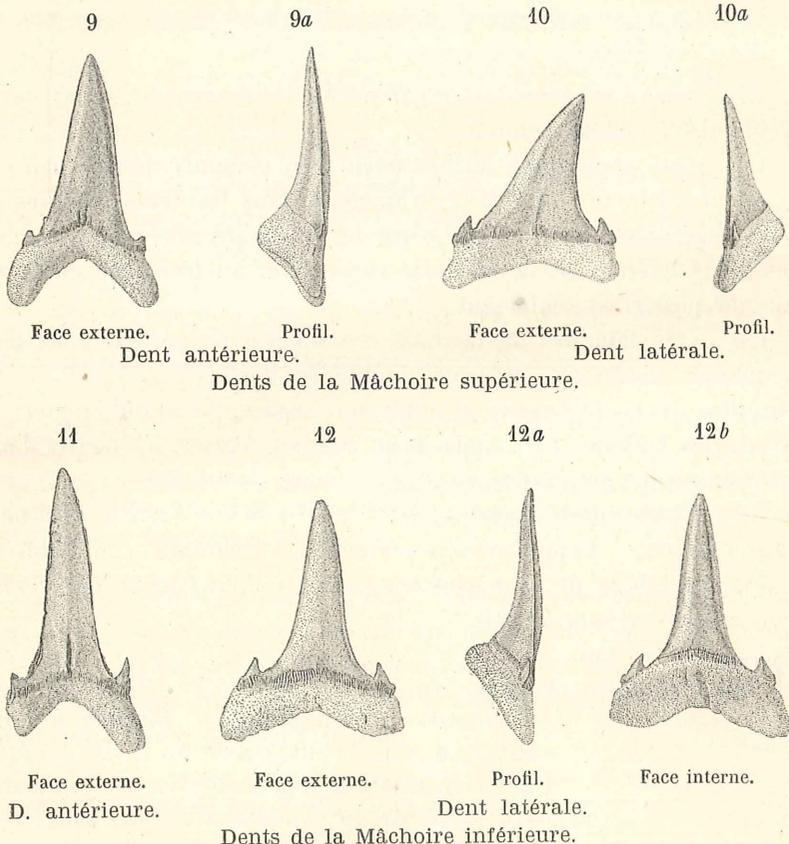


Fig. 9-12. — LAMNA VENUSTA Leriche.

Echelle : $\frac{2}{1}$.

Gisement : Glauconie de Loncée (Santonien).

Localité : Loncée (province de Namur).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles).

externe de leur couronne est plate, la face interne est moyennement convexe, et les bords qui séparent ces faces sont très tranchants dès la base de la couronne. Celle-ci est accompagnée d'une paire de denticules latéraux, acuminés et relativement peu développés.

A la face externe, la base de l'émail, sous la couronne et sous les denticules latéraux, est ornée de plis verticaux, fins et serrés, qui déterminent une sorte de bandelette très étroite mais très régulière.

Des plis analogues mais plus courts existent aussi à la face interne, à la base de l'émail, lorsque celle-ci est conservée. Dans les matériaux étudiés, le bord basilaire de l'émail est souvent détruit à la face interne, et, dans ce cas, les plis apparaissent à la surface de la vasodentine (fig. 12 b).

La racine porte, à la face interne, un sillon médian, étroit et profond.

Les dents antérieures (fig. 9, 11) sont élancées et rappellent celles des *Odontaspis* et des *Scapanorhynchus*.

On ne peut, cependant, attribuer cette espèce au genre *Odontaspis*, car, parmi les très nombreuses dents de cette forme que possède le Musée de Bruxelles, il n'y a aucune dent symphysaire.

Il n'est non plus possible de la rapporter au genre *Scapanorhynchus*. Comme on l'a vu plus haut, ce genre ne possède pas de dents intermédiaires. Or, parmi les matériaux mis en œuvre, j'ai trouvé une dent intermédiaire relativement grande et pareille à celles des *Lamna*. Cette dent sera figurée dans mon mémoire définitif avec les autres éléments de la denture de *L. venusta*.

Gisements :

CAMPANIEN. *Craie de Trivières*. Localité indéterminée du Hainaut.

SANTONIEN. *Glauconie de Lonzée*. Loc. : Lonzée (Namur).

LAMNA CRASSA L. Agassiz.

1844. *Otodus crassus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 271, pl. XXXVI, fig. 29-31.

1889. *Lamna crassa*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 400.

1891. *Lamna crassa*. — A.-SMITH WOODWARD, *Notes on some Fish-remains from the Lower Tertiary and Upper Cretaceous of Belgium, Collected by Monsieur A. Houzeau de Lehaie*. (GEOLOGICAL MAGAZINE, 3^e década, vol. VIII, p. 112, pl. III, fig. 9.)

Cette espèce n'est pas représentée dans les matériaux que j'ai étudiés. Je la mentionne ici, suivant Sir A.-Smith Woodward, qui l'a signalée d'après des dents de la collection Houzeau de Lehaie, conservée au British Museum, à Londres.

Ces dents ont été recueillies dans la Craie phosphatée de Cibly, et l'espèce — dont les types proviennent du Cénomanién de la Russie — présenterait ainsi une grande extension verticale.

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Craie phosphatée de Cibly*. Loc. : Cibly (Hainaut).

LAMNA SEMPLICATA (Münster) L. Agassiz.

1844. *Otodus semiplicatus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 272, pl. XXXVI, fig. 32 (? fig. 33).
1850. *Otodus sulcatus* Geinitz. — H.-B. GEINITZ, *Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges; Nachtrag*, p. 5, pl. IV, fig. 2.
1870. *Otodus semiplicatus*. — H.-E. SAUVAGE, *Recherches sur les Poissons fossiles des terrains crétacés de la Sarthe*, p. 26, fig. 25, 26 (pl. XVI). (ANNALES DES SCIENCES GÉOLOGIQUES, t. II, article n° 7.)
1870. *Otodus sulcatus*. — H.-E. SAUVAGE, *Ibidem*, p. 29, fig. 60-69 (pl. XVII).
1870. *Otodus pinguis* Sauvage. — H.-E. SAUVAGE, *Ibidem*, p. 31, fig. 70-72 (pl. XVII).
1889. *Lamna semiplicata*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 397.
1889. *Lamna sulcata*. — A.-SMITH WOODWARD, *Ibidem*, vol. I, p. 398.
1902. *Otodus semiplicatus*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI (1902), p. 114, pl. III, fig. 48.]
1902. *Otodus sulcatus*. — M. LERICHE, *Ibidem*. [IBIDEM, t. XXXI, p. 115, pl. III, fig. 47.]
1906. *Otodus semiplicatus*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 62. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)
1911. *Lamna semiplicata*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 208, pl. XLIV, fig. 10, 11. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]
1911. *Lamna sulcata*. — A.-SMITH WOODWARD, *Ibidem*, p. 209, pl. XLIV, fig. 12, 13. [IBIDEM, vol. LXIV (1910).]

L'« *Otodus* » *sulcatus* de Geinitz a pu être considéré comme une espèce distincte de l'« *O.* » *semiplicatus* d'Agassiz aussi longtemps que l'on ne connaissait de ces deux formes qu'un petit nombre de dents.

Cependant, dès 1902 ⁽¹⁾, j'ai émis, sur la validité de l'« *O.* » *sulca-*

(1) M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 115.)

tus, des doutes qu'a justifiés, quelques années plus tard, l'étude des nombreux matériaux de la Glauconie de Loncée (1).

Les dents de *Lamna semiplicata* sont très massives. La base de la couronne et des denticules latéraux porte, sur les deux faces, des plis verticaux. Ces plis sont courts dans le type de l'« *O.* » *semiplicatus*. Dans le type de l'« *O.* » *sulcatus*, les plis de la région médiane peuvent s'élever jusqu'à une certaine hauteur, sur la couronne, principalement à la face externe. Les matériaux étudiés comprennent, avec ces types extrêmes, toute une série de types intermédiaires.

Il est probable que l'*Oxyrhina crassidens* de Dixon (2) n'est elle-même qu'une variété de *Lamna semiplicata*, dans laquelle les denticules latéraux sont remplacés par des expansions de la couronne irrégulièrement découpées. C'est une disposition analogue à celle qu'on observe dans les dents du type « *Lamna denticulata* » Agassiz, qui sont des dents latérales de la mâchoire supérieure d'*Odontaspis cuspidata* Agassiz (3).

L'« *Otodus* » *pinguis* Sauvage, du Coniacien de la Ribochère près Villedieu-en-Beauce (Loir-et-Cher), est établi sur une dent dont les caractères sont intermédiaires entre ceux de *Lamna semiplicata* et ceux de l'« *Oxyrhina crassidens* ».

Lamna semiplicata apparaît dans le Cénomanién. Il est fort répandu dans le Turonien et disparaît à la fin du Sénonien inférieur (= Coniacien + Santonien).

Gisements :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

TURONIEN. *Marnes à Terebratulina rigida*. Loc. : Montignies-sur-Roc (Hainaut).

• *Marnes à Inoceramus labiatus*. Loc. : Chercq (Hainaut) (4).

(1) M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 62; 1906.

(2) F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, p. 367 (2^e édition, 1878, p. 395), pl. XXXI, fig. 13; 1850. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 205, pl. XLIV, fig. 1, 2; 1911. [PALÉONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

(3) Voir : M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique (III. Les Poissons oligocènes)*, pp. 270, 271; 1910. (MÉM. MUSÉE ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE, t. V. — Mém. n° 20.)

(4) M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GEOL. DU NORD, t. XXXI, p. 116.)

LAMNA (?) ARCUATA A.-Smith Woodward.

1843. *Lamna (Odontaspis) Bronnii (pars)*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 297, pl. XXXVII a, fig. 9 (non fig. 8, 40).
1894. *Lamna arcuata*. — A.-SMITH WOODWARD, *Notes on the Sharks' Teeth from British Cretaceous Formations*. (PROCEED. GEOLOGISTS' ASSOCIATION, vol. XIII, p. 198, pl. VI, fig. 11, 12.)
1897. *Lamna appendiculata*. — F. PRIEM, *Sur des dents d'Élasmobranches de divers gisements sénoniens (Villedieu, Meudon, Folx-les-Caves)*. [(BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, pp. 40, 56, pl. I, fig. 7 (non fig. 4-6, 8).]
1906. *Lamna arcuata*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, pp. 85, 103. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)
1911. *Lamna arcuata*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 208, pl. XLIV, fig. 8, 9. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Les dents de *Lamna arcuata* qui ont été figurées jusqu'ici sont des dents latérales de la mâchoire supérieure.

Ces dents rappellent les dents correspondantes d'*Odontaspis macrorhiza* Cope; elles ne s'en distinguent guère que par leurs dimensions plus grandes. De sorte qu'on peut se demander si « *Lamna arcuata* » n'est pas le descendant direct, dans le Campanien supérieur et dans le Maestrichtien, d'*Odontaspis macrorhiza*, qu'on rencontre plus bas, dans la série crétacée : depuis l'Albien jusques et y compris le Campanien inférieur.

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Fauquemont = Walkenburg, Montagne-Saint-Pierre à Maestricht, Sibbe au S. de Fauquemont (Limbourg hollandais); Folx-les-Caves. Orp-le-Grand (Brabant). — *Poudingue de la Malogne* ⁽¹⁾. Loc. : Cibly (Hainaut).

Craie phosphatée de Cibly. Loc. : Cibly (Hainaut). — *Calcaire de Kunraed*. Loc. : Kunraed (Limbourg hollandais).

Craie de Spiennes. Localité indéterminée du Limbourg.

(1) Voir la note 3 de la page 208.

Genre *Oxyrhina* L. Agassiz.

OXYRHINA MANTELLI L. Agassiz.

1843. *Oxyrhina* Mantelli. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 280, pl. XXXIII, fig. 1-5, 7-9 (? fig. 6).
1895. *Oxyrhina* mantelli. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 376, pl. XVII, fig. 9-21.
1895. *Oxyrhina* Mantelli. — G.-R. EASTMAN, *Beiträge zur Kenntniss der Gattung Oxyrhina mit besonderer Berücksichtigung von Oxyrhina Mantelli Agassiz*. (PALAEONTOGRAPHICA, vol. XLI, pp. 154-176, pl. XVI-XVIII.)
1902. *Oxyrhina* Mantelli. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 116, pl. III, fig. 49-53.)
1911. *Oxyrhina* mantelli. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 202, fig. 60, 61 dans le texte, pl. XLIII, fig. 10-15. [PALAEONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Cette espèce est très commune dans la Glauconie de Lonzée. Les matériaux réunis au Musée de Bruxelles permettent de reconstituer des dentures d'individus de tous les âges : depuis des individus très jeunes jusqu'à des individus très âgés.

Ces reconstitutions confirment une règle que j'ai déjà énoncée (1), à savoir que, dans une même espèce de Squalé, les dents des individus adultes et surtout celles des individus âgés sont relativement plus trapues que les dents correspondantes des individus jeunes.

Gisements :

- SANTONNIEN. *Glauconie de Lonzée*. Loc. : Lonzée (Namur).
- TURONIEN. *Craie de Maisières*. Loc. : Maisières, Saint-Vaast (Hainaut).
- Marnes à Terebratulina rigida*. Loc. : Montignies-sur-Roc (Hainaut).
- Marnes à Inoceramus labiatus*. Loc. : Chercq (2), Tournai (Hainaut).
- Marnes à Inoceramus labiatus* et *Marnes à Actinocamax plenus*. Loc. : Autreppe (Hainaut).
- CÉNOMANIEN. *Tourtia de Montignies-sur-Roc*. Loc. : Montignies-sur-Roc (Hainaut).

(1) M. LERICHE (*Notice sur les travaux scientifiques de*), p. 19. Lille, imprimerie Le Bigot frères, 1910.

(2) M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 117.)

OXYRHINA ACUMINATA L. Agassiz.

1843. *Oxyrhina acuminata*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 292, pl. XXXVII a, fig. 54 (non fig. 55-57).
1906. *Oxyrhina acuminata*. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 87, fig. 43 dans le texte. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

J'ai déjà indiqué, dans mon mémoire de 1906, les caractères de cette espèce, que les auteurs ont souvent confondue soit avec *Oxyrhina Mantelli* Agassiz, soit avec *Lamna appendiculata* Agassiz.

C'est une Oxyrhine qui, comme plusieurs espèces du genre, porte souvent des denticules latéraux plus ou moins bien différenciés (1).

Elle se distingue facilement, par ses dents plus plates et par sa taille plus petite, de l'*Oxyrhina Mantelli*, à laquelle A.-Smith Woodward (2) l'a réunie. La reconstitution de la denture, dans le mémoire détaillé, fera ressortir nettement ces différences.

Son extension verticale est moins grande que celle d'*O. Mantelli*. Elle paraît limitée au Santonien et à la base du Campanien (assise à *Actinocamax quadratus*).

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

OXYRHINA ANGUSTIDENS REUSS.

1845. *Oxyrhina angustidens*. — A.-E. REUSS, *Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation*, 1^e partie, p. 6, pl. III, fig. 7-13.
1889. *Oxyrhina angustidens*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 380.
1902. *Oxyrhina angustidens*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 117, pl. III, fig. 59-65.)

(1) Voir : M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique*, p. 282 (III. *Les Poissons oligocènes*; 1910), pp. 404-405 (IV. *Les Poissons néogènes*; 1926). (MÉM. MUSÉE ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE. — MÉM. n^{os} 20 et 32.)

(2) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 376; 1889.

— A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 204; 1911. [PALÉONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

1911. *Oxyrhina angustidens*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 204, pl. XLIII, fig. 16-20. [PALÉONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Gisements :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

TURONIEN. *Marnes à Terebratulina rigida*. Loc. : Chercq (Hainaut).

Marnes à Inoceramus labiatus. Loc. : Tournai (Hainaut).

OXYRHINA sp.

Le genre *Oxyrhina*, qui est commun dans le Turonien et dans le Sénonien, jusques et y compris le Campanien, devient rare dans le Maestrichtien. L'*Oxyrhina Mantelli* Agassiz, qui est l'espèce la plus commune du Crétacé supérieur, ne semble pas avoir dépassé le Campanien.

La Craie phosphatée de Cibly a livré quelques dents d'*Oxyrhina*, la plupart réduites à la couronne. Elles atteignent à peine la taille des dents de l'*O. Mantelli*, et se distinguent de celles-ci par leur couronne moins élargie, à la base, ainsi que par leur racine, dont les branches sont moins divergentes.

Les dents de la Craie de Cibly rappellent celles du Sénonien supérieur et du « Danien » des îles danoises et de la Scanie, que Davis a figurées sous le nom d'*O. Mantelli* (1). Ces dents de la Scandinavie appartiennent à une espèce différente de l'*O. Mantelli* d'Agassiz, et à laquelle il y aura peut-être lieu d'attribuer la dent, réduite à la couronne, que Davis a figurée sous le nom d'*Otodus linhamnensis* Davis (2).

Gisement :

MAESTRICHTIEN *Craie phosphatée de Cibly*. Loc. : Cibly (Hainaut).

Les indications que L. Agassiz a fournies sur la provenance d'un des types de son *Carcharodon subauriculatus* (3) pourraient faire supposer

(1) J.-W. DAVIS, *On the Fossil Fish of the Cretaceous Formations of Scandinavia*. (SCIENT. TRANSACTIONS, ROY. DUBLIN SOC., 2^e sér., vol. IV, p. 391, pl. XXXIX, fig. 1-7; 1890.)

(2) J.-W. DAVIS, *Ibidem*. (IBIDEM, vol. IV, p. 405, pl. XLI, fig. 12.)

(3) L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 251, pl. XXXa, fig. 11; 1843.

que le genre *Carcharodon* a été rencontré dans le Tuffeau de Maestricht. En réalité, aucune dent de *Carcharodon* n'a été rencontrée jusqu'ici dans cette formation.

Carcharodon subauriculatus tombe en synonymie de *C. megalodon* Agassiz (1). Or, des dents de *C. megalodon* ont été recueillies à Elsloo (Limbourg hollandais), à 12 kilomètres au N. de Maestricht, dans le gravier de base du Boldérien (= Vindobonien) (2). Il est donc possible que le type de *C. subauriculatus* provienne de ce dernier gisement, bien qu'il soit rare d'y trouver des dents aussi bien conservées que celle figurée par Agassiz.

Hasse (3) a attribué au genre « *Otodus* » des vertèbres de Lamnides provenant de la Craie de Ciplly (Hainaut) et du Tuffeau de Maestricht (Limbourg hollandais).

FAMILLE DES CARCHARIIDÆ.

La présence de Carchariidés dans le Crétacé de la Belgique et du Limbourg hollandais est indiquée par quelques vertèbres isolées, qui ont été recueillies dans le Maestrichtien du Bassin limbourgeois : dans l'équivalent de la Craie de Spiennes, à Lanaye (Limbourg), dans le Calcaire de Kunraed et dans le Tuffeau de Maestricht. Hasse a même cru pouvoir rapporter au genre *Galeus* (4) des vertèbres du Tuffeau de Maestricht, et au genre *Mustelus* (5) des vertèbres provenant du « Danien » de Ciplly (Hainaut) et du Tuffeau de Maestricht.

Ces vertèbres du Maestrichtien sont les plus anciens restes connus de la famille des Carchariidés.

(1) Voir : M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique (IV. Les Poissons néogènes)*, pp. 412, 419, 420; 1926. (MÉM. MUSÉE ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE. — Mém. n° 32.)

(2) M. LERICHE, *L'âge du gravier fossilifère d'Elsloo (Limbourg hollandais), d'après sa faune ichthyologique. La position du Boldérien dans le Néogène de la Belgique.* [BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXX (1920), p. 109; 1921.]

(3) C. HASSE, *Das natürliche System der Elasmobranchier auf Grundlage des Baues und der Entwicklung ihrer Wirbelsäule.* Besonderer Theil, pp. 210, 211, pl. XXVII, fig. 29-31.

(4) C. HASSE, *Ibidem*, p. 266, pl. XXXVIII, fig. 8-12; 1882.

(5) C. HASSE, *Ibidem*, p. 283, pl. XL, fig. 13.

HOLOCÉPHALES.

Ordre des Chimæroidei.

FAMILLE DES CHIMÆRIDÆ.

Genre *Ischyodus* Egerton.

ISCHYODUS LONZEENSIS Leriche.

Fig. 13-15.

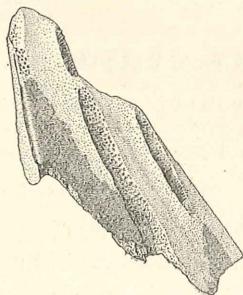
1914. *Ischyodus lonzeensis*. — M. LERICHE, *Liste des Poissons de la Glauconie de Loncée*, in M. MOURLON, *Texte explicatif du Levé géologique de la Planchette de Gembloux*, p. 7 (le nom seulement).

La Glauconie de Loncée a livré de nombreuses dents de Chiméridés, qui se répartissent entre les genres *Ischyodus* et *Edaphodon*.

Les dents d'*Ischyodus* sont plus rares, dans la Glauconie de Loncée, que les dents d'*Edaphodon*.

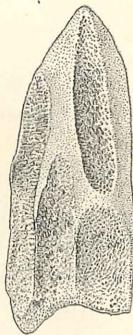
Le Musée de Bruxelles possède, de ce gisement, six dents d'*Ischyodus* : cinq dents mandibulaires, de différente taille, et une dent palatine. Les cinq dents mandibulaires appartiennent à une même espèce, à laquelle il y a lieu de rapporter l'unique dent palatine connue.

13



Dent mandibulaire.

14



Dent palatine.

Fig. 13, 14. — ISCHYODUS LONZEENSIS Leriche.

Dent mandibulaire et dent palatine droites d'individus jeunes, vues par la face orale.

Grandeur naturelle.

Gisement : Glauconie de Loncée (Santonien).

Localité : Loncée (province de Namur).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles).

Les *dents mandibulaires* (fig. 13, 15) sont caractérisées par une forme allongée, étroite, à laquelle participent les triturateurs.

La face symphysaire est étroite, légèrement concave. Le bord symphysaire se renfle en un bourrelet saillant, à l'extrémité antérieure duquel apparaît un triturateur.

Le bord oral est régulièrement concave.

Les triturateurs sont petits, étroits et allongés. Le triturateur médian est situé immédiatement en arrière du triturateur antéro-externe.

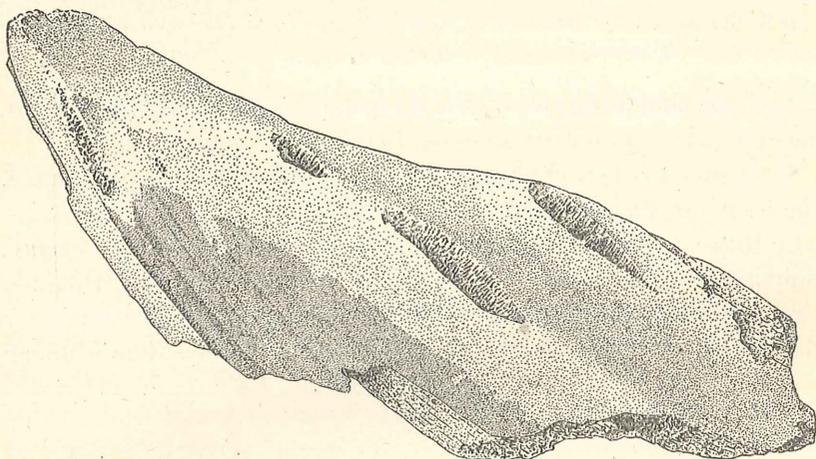


Fig. 15. — ISCHYODUS LONZEENSIS Leriche.

Dent mandibulaire droite d'un individu de grande taille, vue par la face orale.

Echelle : $\frac{5}{6}$.

Gisement : Glauconie de Loncée (Santonien).

Localité : Loncée (province de Namur).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles).

Celui-ci se tient à une certaine distance du bord oral, de sorte qu'il n'influence pas la courbe que décrit ce dernier.

Dans les dents des individus jeunes (fig. 13), les triturateurs forment, sur la face orale, des saillies assez prononcées. Ces saillies s'atténuent avec l'âge; elles ne sont plus très marquées dans les dents des individus très âgés (fig. 15).

La seule *dent palatine* connue (fig. 14) présente les quatre triturateurs

caractéristiques du genre *Ischyodus*. Ces triturateurs sont allongés, comme la dent elle-même, et ces caractères concordent bien avec ceux des dents mandibulaires.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

Genre Edaphodon Buckland.

EDAPHODON CRASSUS E.-T. Newton.

1878. *Edaphodon crassus*. — E.-T. NEWTON, *The Chimæroid Fishes of the British Cretaceous Rocks*, p. 21, pl. VII. (MÉMOIRS OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF THE UNITED KINGDOM. Monograph IV.)

Comme je l'ai dit plus haut, les dents d'*Edaphodon* sont fort communes dans la *Glauconie* de Loncée. Elles appartiennent toutes à la même espèce, *E. crassus* Newton.

Grâce à l'abondance des spécimens réunis au Musée de Bruxelles, il est possible de suivre le développement des dents mandibulaires et des dents palatines depuis un stade très jeune jusqu'à un âge fort avancé.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

EDAPHODON UBAGHSI Storms (in Coll.).

Fig. 16, 17.

Cette nouvelle espèce est établie sur une dent mandibulaire (fig. 16) et sur une dent palatine (fig. 17), qui font partie de l'ancienne collection Ubaghs, et qui proviennent du Tuffeau de Maestricht. Je conserve, pour la désigner, le nom, resté inédit, que porte l'étiquette jointe aux types, dans les collections du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

Dent mandibulaire (fig. 16). — La dent mandibulaire, qui est une dent gauche, est étroite et allongée; elle se prolonge, en avant du triturateur antéro-externe, en un bec, long et étroit, qui se relève fortement vers son extrémité antérieure.

La face symphysaire est très haute : sa hauteur, à l'extrémité antérieure du triturateur médian, est presque égale à la largeur de la

face orale, mesurée dans sa partie la plus large : à l'extrémité antérieure du triturateur postéro-externe.

Le triturateur médian ou interne est relativement large; son bord externe est parallèle aux bords oral et postoral de la dent. Ce triturateur est formé de deux éléments étroitement accolés, l'élément interne dépassant beaucoup, en avant, l'élément externe.

Le triturateur antéro-externe est ovalaire; il devient fort saillant dans sa partie antérieure, et comme il est situé tout près du bord oral,

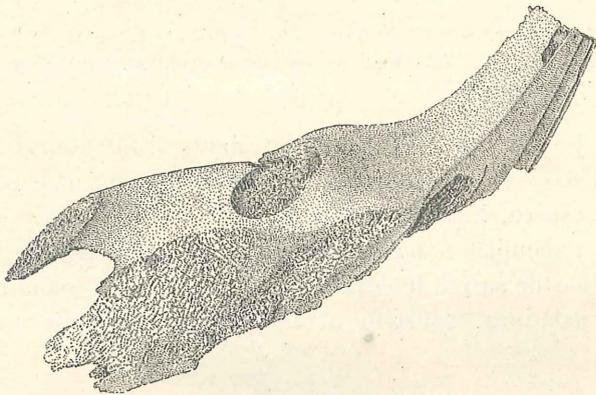


Fig. 16. — EDAPHODON UBAGHSI Storms.

Dent mandibulaire gauche, vue par la face orale.

Grandeur naturelle.

Gisement : Tuffeau de Maëstricht (Maëstrichtien).

Localité : Montagne-Saint-Pierre à Maëstricht (Limbourg hollandais).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles).

il influe sur l'allure de ce bord. Celui-ci décrit ainsi deux concavités : l'une, entre les deux triturateurs externes; l'autre, plus profonde, en avant du triturateur antéro-externe, où elle marque l'origine du bec.

Le triturateur postéro-externe est allongé et très étroit.

Dent palatine (fig. 17). — La dent palatine trouvée dans le Tuffeau de Maëstricht est une dent droite. Il y a lieu de croire qu'elle appartient à la même espèce que la dent mandibulaire qui vient d'être décrite. Elle est allongée, comme la dent mandibulaire.

Les triturateurs internes, surtout le postérieur, vont en s'élargissant d'avant en arrière.

Affinités. — L'*Edaphodon Ubaghsi* est voisin d'*E. mirificus* Leidy (1), du « Jerseyen » du New-Jersey (États-Unis), formation qui correspond approximativement au Maestrichtien d'Europe (2). Les dents mandibulaires d'*E. Ubaghsi* ont, en effet, la forme générale des dents correspondantes d'*E. mirificus*, mais leur face symphysaire est plus haute,

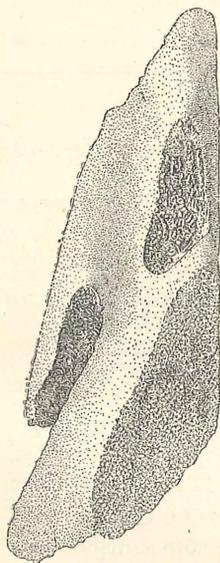


Fig. 17. — EDAPHODON UBAGHSI Storms.

Dent palatine droite, vue par la face orale.

Grandeur naturelle.

Gisement : Tuffeau de Maestricht (Maestrichtien).

Localité : Montagne-Saint-Pierre à Maestricht (Limbourg hollandais).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles).

et leur tritrateur antéro-externe, plus saillant et plus rapproché du bord oral, rend ce bord beaucoup plus sinueux. Quant aux dents palatines d'*E. Ubaghsi*, elles diffèrent de celles d'*E. mirificus* par leur forme plus allongée, à laquelle participent les tritrateurs.

Ces différences entre les deux espèces apparaissent cependant assez

(1) J. LEIDY, *Contributions to the extinct vertebrate fauna of the western territories.* (REPORT OF THE UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY OF THE TERRITORIES, vol. I, p. 306, pl. XXXVII, fig. 6-12; 1873.)

— L. HUSSAKOF, *The Cretaceous Chimæroids of North America.* [BULLETIN OF THE AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY, vol. XXXI (1912), p. 204, fig. 2 A, 3-7 dans le texte, pl. XIX, fig. 1-9, XX.]

(2) Le terme « Jerseyen » peut prêter à confusion, car il est aussi employé pour désigner une formation glaciaire, pléistocène, de l'Amérique du Nord.

légères pour qu'on puisse considérer *E. Ubaghsi* comme le représentant européen d'*E. mirificus*.

Gisements :

- MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Montagne-Saint-Pierre à Maestricht (Limbourg hollandais).
Calcaire de Kunraed. Loc. : Kunraed (Limbourg hollandais).

Genre *Elasmodus* Egerton.

ELASMODUS GREENOUGHII L. Agassiz.

1843. *Elasmodus greenovi*. — P.-G. EGERTON, *On some new species of Fossil Chimæroid Fishes, with remarks on their general affinities*. [PROCEEDINGS GEOL. SOC. OF LONDON, vol. IV, p. 156 (le nom seulement).]
*1843. *Elasmodus Greenoughii*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 350, pl. XL, fig. 11-16 (*Chimæra Greenoughii*).
1891. *Elasmodus Greenoughi*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. II, p. 90.
1891. *Elasmodus Greenoughi*. — A.-SMITH WOODWARD, *Notes on some Fish-remains from the Lower Tertiary and Upper Cretaceous of Belgium, Collected by Monsieur A. Houzeau de Lehaie*. (GEOLOGICAL MAGAZINE, décade III, vol. VIII, p. 112, pl. III, fig. 17.)

Toutes les dents que l'on connaît de cette espèce sont conservées au British Museum, à Londres. Elles proviendraient, d'après Sir A.-Smith Woodward, du Sénonien supérieur de la Belgique, en particulier du Poudingue de la Malogne.

Les dents mandibulaires d'*E. Greenoughi* se distinguent facilement des dents correspondantes des autres *Elasmodus*, en particulier par leur forme peu allongée, relativement très large, par leur épaisseur considérable et par l'obliquité du triturateur médian par rapport à la facette symphysaire.

Gisement :

- MAESTRICHTIEN. *Poudingue de la Malogne* ⁽¹⁾. Loc. : Ciply (Hainaut).

Le Poudingue de la Malogne a fourni, en outre, des dents de Chiméridés, remaniées et roulées, qui sont indéterminables.

(1) Voir la note 3 de la page 208.

ELASMODUS PLANUS, nov. sp.

Fig. 18.

Le type de cette nouvelle espèce provient du Tuffeau de Maestricht ; c'est une dent mandibulaire droite (fig. 18), à laquelle manque la partie postéro-externe.

Cette dent est épaisse. Sa partie antéro-interne se prolonge en un bec aigu. Le triturateur médian s'allonge parallèlement à la facette symphysaire ; il est plus large que l'espace qui le sépare de cette

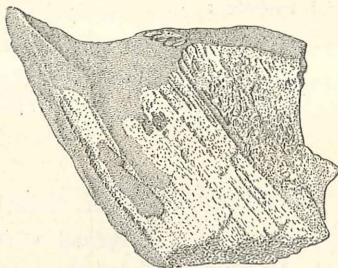
Fig. 18. — ELASMODUS PLANUS, nov. sp.

Dent mandibulaire droite,
vue par la face orale.
Grandeur naturelle.

Gisement : Tuffeau de Maestricht
(Maestrichtien).

Localité : Montagne-Saint-Pierre
à Maestricht (Limbourg hollandais).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle
de Belgique (Bruxelles).



facette. Le triturateur antéro-externe est lamelleux et situé immédiatement en avant du triturateur médian. On ne distingue pas de traces des éléments du triturateur postéro-externe.

Affinités. — La dent mandibulaire qui vient d'être décrite se distingue facilement de celles d'*Elasmodus Greenoughi* par son épaisseur moins considérable, par son triturateur médian plus large et orienté parallèlement à la facette symphysaire.

Par l'orientation du triturateur médian parallèlement à cette facette, *E. planus* rappelle *E. crassus* Hébert (1), des Craies de Meudon et d'Épernay, et *E. Hunteri* Egerton, de l'Éocène :

Plusieurs caractères l'éloignent d'*E. crassus*. Chez *E. planus*, les

(1) Le type d'*Elasmodus crassus*, qui provient de la Craie de Meudon, avait été décrit par Hébert comme une forme nouvelle d'aptychus. J'ai fait connaître, il y a longtemps déjà, sa véritable nature [voir M. LERICHE : 1° *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 90; 1906. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.) — 2° *Sur quelques Poissons du Crétacé du Bassin de Paris*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 4^e sér., t. X, 1910, p. 469; 1911)]. Ces travaux ont échappé à l'attention de M. Trauth, car, dans la monographie qu'il consacre aux aptychus, il regarde encore le fossile de Meudon comme une forme aber-

dents mandibulaires sont plus épaisses, le triturateur médian est moins éloigné de la facette symphysaire, et la face orale, entre ces deux parties, est à peu près plane, tandis qu'elle est nettement concave chez *E. crassus*.

Les rapports sont plus étroits avec *E. Hunteri*, mais des différences subsistent entre les deux espèces. Les dents mandibulaires d'*E. Hunteri* sont moins épaisses, et leur face orale est encore sensiblement concave dans la partie comprise entre la facette symphysaire et le triturateur médian.

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Montagne-Saint-Pierre à Maestricht (Limbourg hollandais). —
Tuffeau de Saint-Symphorien. Loc. : Ciply (Hainaut).

F.-L. Cornet et A. Briart ⁽¹⁾, puis M. A. Rutot ⁽²⁾, ont signalé la présence d'« *Aptychus* » *crassus* Hébert dans la Craie d'Obourg. M. Rutot ⁽³⁾ a, de plus, indiqué ce même fossile comme l'un des éléments de la faune du Grès de Séron, qui est considéré comme un facies arénacé de l'assise de Nouvelles ⁽⁴⁾.

Grâce à l'obligeance de M. Rutot, j'ai pu examiner, au Musée de Bruxelles, les fossiles qui ont été attribués à « *A.* » *crassus*.

Les uns, assez nombreux, ont été recueillis dans la Craie d'Obourg : à Cuesmes et dans la tranchée d'Harmignies (Hainaut). Ils proviennent de l'ancienne collection F.-L. Cornet.

rante d'*aptychus*, pour laquelle il crée une section nouvelle (*Crassaptychus*) [voir F. TRAUTH, *Aptychenstudien : I. Ueber die Aptychen im Allgemeinen*. (ANNALEN DES NATURHISTORISCHEN MUSEUMS IN WIEN, vol. XLI, pp. 232-233, 245; 1927.) — II. *Die Aptychen der Oberkreide*. (IBIDEM, vol. XLII, pp. 180-182, pl. III, fig. 19, 20; 1928).]

(1) F.-L. CORNET et A. BRIART, *Sur la division de l'étage de la craie blanche du Hainaut en quatre assises*, p. 17; 1890 (ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE. MÉMOIRES COURONNÉS ET MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS, t. XXXV.)

(2) A. RUTOT, *Essai de synchronisme des couches maastrichtiennes et sénoniennes de Belgique, du Limbourg hollandais et des environs d'Aix-la-Chapelle*. [BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VIII (1894), MÉMOIRES, p. 158.]

(3) A. RUTOT, *Ibidem*. (IBIDEM, t. VIII, MÉMOIRES, p. 165, note infra-paginale.)

(4) Voir : A. RUTOT, *Ibidem*. (IBIDEM, t. VIII, MÉMOIRES, pp. 165-166.)

Les autres ont été trouvés dans la Craie d'Heure-le-Romain (Hesbaye) et font partie de l'ancienne collection Ubaghs.

Tous ces fossiles sont de véritables aptychus. Ils n'appartiennent donc pas à l'« *Aptychus* » *crassus* d'Hébert, qui est, comme je viens de le rappeler, un *Elasmodus*. Mais ils sont inséparables de l'espèce de la Craie de Meudon que Hébert (1) a décrite sous le nom d'*Aptychus obtusus* (2).

Piquants de nageoires dorsales de Chiméridæ. — Des piquants de nageoires dorsales de Chiméridés ont été recueillis dans le Tuffeau de Maestricht. Ils sont légèrement courbes, convexes en avant, concaves en arrière. Leur face postérieure montre les deux rangées ordinaires de tubercules acérés et recourbés vers le bas. Ces rangées se dédoublent parfois. Le bord antérieur porte une rangée de tubercules analogues à ceux de la face postérieure, mais plus petits.

Ces piquants appartiennent sans doute à l'un des deux Chiméridés du Tuffeau de Maestricht reconnus par leurs dents (*Edaphodon Ubaghsi* Storms, *Elasmodus planus* Leriche). Il y a cependant des raisons de les attribuer à l'*Elasmodus planus* plutôt qu'à l'*Edaphodon Ubaghsi*. En effet, les piquants des *Edaphodon* sont généralement plus droits que ceux du Tuffeau de Maestricht, et leur bord antérieur est dépourvu des tubercules acérés qu'on observe chez ces derniers.

(1) E. HÉBERT, *Tableau des fossiles de la Craie de Meudon*. (MÉM. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 2^e sér., t. V, p. 367, pl. XXVIII, fig. 7; 1854.)

(2) Cette espèce possède une réelle valeur stratigraphique. Elle caractérise, dans le Bassin de Paris, la Craie de Meudon et la Craie d'Épernay, qui sont des formations isopiques, et, en Angleterre, la Craie de Norwich. [Voir : M. LERICHE, *Contribution à l'étude de la faune de la Craie d'Épernay, à Magas pumilus*. (ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES. COMPTE RENDU DE LA 36^e SESSION, Reims, 1907, Notes et Mémoires, pp. 335-336).] Comme on vient de le voir, on la retrouve sensiblement au même niveau dans le Hainaut et en Hesbaye.

Dans son travail sur les aptychus, M. Trauth considère la forme d'aptychus de la Craie de Meudon (*A. obtusus* Hébert) et celle de la Craie de Norwich (*A. Portlocki* Sharpe) comme appartenant non seulement à des espèces distinctes mais encore à des types différents. Il les nomme respectivement *Striptychus* (?) *obtusus* et *Pseudostriptychus* (?) *Portlocki*. [Voir : F. TRAUTH, *Aptychenstudien. II. Die Aptychen der Oberkreide*. (ANN. NATURHISTOR. MUS. IN WIEN, vol. XLII, pp. 161, 171; 1928).] L'examen de la série d'aptychus qui est conservée au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, et qui provient de la Craie d'Obourg et de la Craie d'Heure-le-Romain, montre qu'il n'est guère possible de maintenir cette distinction. (Note ajoutée pendant l'impression.)

TÉLÉOSTOMES.

Ordre des Actinopterygii.

Daimeries a signalé la présence du genre *Acipenser* dans le Sénonien (« zone à *Micrabacia* ») de Folx-les-Caves, sur des écussons dermiques auxquels il a donné le nom d'*A. cretaceus* (1).

D'après Sir A.-Smith Woodward (2), ces écussons appartiendraient à un Poisson apparenté au genre *Dercetis* ou au genre *Eurypholis*.

On trouve fréquemment, dans les marnes turoniennes du Hainaut (Autrepepe, Chercq, Montignies-sur-Roc, Tournai), des coprolithes ovoïdes, d'un brun clair, riches en phosphate de chaux. Un grand nombre portent la trace de la valvule spirale de l'intestin. Les auteurs les attribuent généralement à *Macropoma Mantelli* Agassiz.

Ces coprolithes ressemblent effectivement à ceux qui ont été observés, dans plusieurs spécimens de cette espèce, à la place qu'occupait l'intestin. Mais aucun élément du squelette de *Macropoma Mantelli* (= *M. levesiensis* Mantell) ne semble avoir été rencontré, jusqu'ici, dans le Crétacé de la Belgique.

Il est probable que les coprolithes du Crétacé marin de la Belgique ont des origines diverses. Parmi ceux qui portent les traces d'une valvule spirale, il en est qui proviennent sans doute d'Élasmobranches et de Chiméridés.

Sous-Ordre des Protospondyli.

FAMILLE DES PYCNODONTIDÆ.

Genre *Cœlodus* Heckel.

COELODUS GLAUCONIENSIS, nov. sp.

Fig. 49.

1911. *Cœlodus* sp. — M. LERICHE, *Liste des Poissons de la Glauconie de Loncée*, in M. MOURLON, *Texte explicatif du Levé géologique de la Planchette de Gembloux*, p. 7 (le nom seulement).

Cette espèce est établie sur un fragment de denture spléniale droite, provenant de la Glauconie de Loncée. Ce fragment, qui indique une

(1) A. DAIMERIES, *Notes ichthyologiques*. VII. [ANN. SOC. ROY. MALAC. DE BELGIQUE, t. XXVII (1892), BULL. DES SÉANCES, p. XVI.]

(2) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. III, p. 46; 1895.

forme de grande taille, est réduit aux dents de la file principale et de la première file secondaire externe.

Les dents sont remarquables par leur largeur relativement faible.

Dans les dents les plus larges de la file principale, le rapport de la largeur à la longueur atteint à peine $\frac{2.5}{1}$. Ce rapport décroît, dans les autres dents, jusqu'à $\frac{1.6}{1}$.

Quant aux dents de la première file secondaire externe, elles ne sont que légèrement plus larges que longues.

Fig. 19. — *CÆLODUS GLAUCONIENSIS*, NOV. SP.

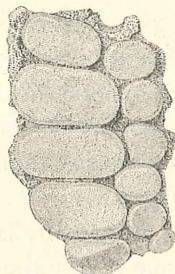
Partie de splénial droit, vue par la face orale.

Grandeur naturelle.

Gisement : Glauconie de Lonzée (Santonien).

Localité : Lonzée (province de Namur).

Type : Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles).



Affinités. — Le *Cælodus* de la Glauconie de Lonzée ne peut guère être comparé qu'à *C. cantabrigiensis* A.-Smith Woodward (1), du « Cambridge Greensand » (= Cénomancien inférieur) d'Angleterre, qui est aussi une espèce de grande taille, caractérisée par la largeur relativement faible des dents de la file principale. Il s'en distingue pourtant par une irrégularité plus grande dans les dimensions de ses dents principales et par les dents de sa première file externe, beaucoup moins larges que les dents correspondantes de *C. cantabrigiensis*.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Lonzée*. Loc. : Lonzée (Namur).

La Craie campanienne d'Heure-le-Romain (Liège) a fourni une dent isolée, ayant appartenu à un *Cælodus* de grande taille.

Il y a lieu de signaler encore, d'après une dent isolée, la présence d'un Pycnodontidé, probablement du genre *Cælodus*, dans la Meule de Bracquegnies (Cénomancien inférieur).

(1) A.-SMITH WOODWARD, *A Synopsis of the Remains of Ganoid Fishes from the Cambridge Greensand*. (GEOLOGICAL MAGAZINE, décade IV, vol. II, p. 208, pl. VIII, fig. 2; 1895.)

Genre *Anomæodus* Forir.

ANOMOEODUS MUNSTERI L. Agassiz.

1844. *Pycnodus Munsteri*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. II, 2^e partie, p. 197, pl. LXXII a, fig. 26-29 (? fig. 30-39).
1887. *Cœlodus Münsteri*. — K.-A. ZITTEL, *Handbuch der Palæontologie*, t. III, fig. 262 (p. 249); édition française (trad. Ch. Barrois), t. III (1893), fig. 262 (p. 243).
1895. *Anomæodus munsteri*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. III, p. 264.

Les matériaux du Musée de Bruxelles permettent de compléter la diagnose de cette espèce, au moins en ce qui concerne la denture spléniale.

Les dents de la file principale ont leur grand axe disposé presque perpendiculairement au bord interne du splénial. Les dents les plus postérieures sont fort larges : leur largeur comprend quatre fois leur longueur.

Les dents de la file secondaire interne, inconnues jusqu'ici, ont une forme et des dimensions irrégulières. Les antérieures sont très petites; les postérieures, relativement très grandes.

Les spécimens du Musée de Bruxelles montrent les deux premières files secondaires externes. Les dents qui composent ces files sont arrondies ou ovales; elles sont plus petites que les dents les plus postérieures de la file secondaire interne.

Il est probable que ces deux files externes étaient accompagnées d'une ou de plusieurs files plus externes encore.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

ANOMOEODUS SUBCLAVATUS L. Agassiz.

- AN VII (1798-1799). — B. FAUJAS DE SAINT-FOND, *Histoire naturelle de la Montagne de Saint-Pierre de Maestricht*, pl. XVIII, fig. 8.
AN VII (1798-1799). *Molaires de Spares*. — B. FAUJAS DE SAINT-FOND, *Ibidem*, p. 112, pl. XIX, fig. 4.
833. *Pycnodus subclavatus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. II, 1^e partie, p. 17.
1844. *Pycnodus subclavatus*. — L. AGASSIZ, *Ibidem*, t. II, 2^e partie, p. 198, pl. LXXII a, fig. 59.
1887. *Anomæodus subclavatus*. — H. FORIR, *Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. I. Sur quelques poissons et crustacés nouveaux ou peu connus*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XIV (1886-1887), MÉMOIRES, p. 25, pl. I, fig. 1.]

1891. *Acrotemnus subclavatus*. — A.-SMITH WOODWARD, *Notes on some Fish-remains from the Lower Tertiary and Upper Cretaceous of Belgium, Collected by Monsieur A. Houzeau de Lehaie*. (GEOLOGICAL MAGAZINE, décade III, vol. VIII, p. 113.)

1895. *Anomœodus subclavatus*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. III, p. 259.

Cette espèce n'est encore connue que par des dentures spléniales et par des dents isolées.

Lorsque l'usure n'a pas encore atteint les dents des files secondaires, la couronne de ces dents présente l'ornementation caractéristique des dents de Pycnodontidés : un bourrelet entoure une dépression médiane, du centre de laquelle s'élève une papille; ce bourrelet porte des sillons radiaires, qui partent de la dépression médiane mais n'atteignent pas le bord de la couronne.

Les matériaux du Musée de Bruxelles permettent d'illustrer un fait que j'ai mis particulièrement en évidence à propos de *Gyrodus sculptus* Cornuel : le polymorphisme que l'âge introduit dans la denture des Pycnodontidés (1).

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Fauquemont = Walkenburg, Montagne-Saint-Pierre à Maestricht (Limbourg hollandais); Canne (Limbourg); Folx-les-Caves, Jandrain, Jauche (Brabant). — *Poudingue de la Malogne* (2).
Loc. : Cibly (Hainaut).

Craie phosphatée de Cibly. Loc. : Cibly, Spiennes (Hainaut).

ANOMŒODUS FRAIPONTI Forir.

1889. *Anomœodus Fraiponti*. — H. FORIR, *Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. IV. Troisième note sur des poissons et crustacés nouveaux ou peu connus*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XVI (1888-1889), MÉMOIRES, p. 445, 1 fig. dans le texte, pl. XIV, fig. 1.]

1895. *Anomœodus fraiponti*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. III, p. 263.

Cette espèce n'est encore connue que par le type : un splénial droit, provenant du Maestrichtien de Sibbe, près Fauquemont (3).

(1) M. LERICHE, *Sur quelques Poissons du Crétacé du Bassin de Paris*. [BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 4^e sér., t. X (1910), p. 462; 1911.]

(2) Voir la note 3 de la page 208.

(3) Ce splénial fait partie de la collection Ubaghs, qui est conservée au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, à Bruxelles.

Les grandes dents de la file principale sont remplacées chacune, dans la partie antérieure du splénial, par deux, trois ou parfois quatre dents plus petites, circulaires ou ovalaires.

Les dents des files secondaires, internes et externes, ont la même forme que ces dernières, mais sont plus petites encore. Elles sont, surtout en avant, irrégulièrement disposées, de sorte que la partie antérieure de la denture rappelle celle des *Athrodon*.

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Sibbe au S. de Fauquemont (Limbourg hollandais).

Des dents isolées du Tuffeau de Maestricht, dont la forme est plus ou moins arrondie, ont été figurées par Faujas de Saint-Fond ⁽¹⁾, puis par L. Agassiz, qui les a désignées sous le nom de *Sphaerodus crassus* ⁽²⁾. Elles rappellent, par leur forme générale, certains éléments des files latérales de la denture spléniale d'*Anomæodus subclavatus* Agassiz, et aussi les dents arrondies qui, dans la partie antérieure de la denture spléniale d'*A. Fraiponti* Forir, occupent la place des larges dents de la file principale. Elles ne se distinguent guère de toutes ces dents que par leurs dimensions plus grandes.

ANOMÆODUS FORIRI, nov. sp.

1889. *Anomæodus cretaceus* (non « *Pycnodus* » *cretaceus* Agassiz). — H. FORIR, *Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. IV. Troisième note sur des poissons et crustacés nouveaux ou peu connus*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XVI (1888-1889), MÉMOIRES, p. 450, pl. XIV, fig. 2.]

Forir a décrit et figuré, sous le nom d'*Anomæodus cretaceus* Agassiz sp., une denture incomplète de splénial droit, qui avait été trouvée dans le Maestrichtien de la Montagne-Saint-Pierre, près de Maestricht.

Sir A.-Smith Woodward ⁽³⁾ a déjà émis des doutes sur la justesse de la détermination de Forir. Je pense que la denture du Tuffeau de Maestricht appartient à une espèce différente du « *Pycnodus* » *cretaceus*

(1) B. FAUJAS DE SAINT-FOND, *Histoire naturelle de la Montagne de Saint-Pierre de Maestricht*, pl. XIX, fig. 3, 5; 1798-1799.

(2) L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. II, 1^o partie, p. 15 (1833), 2^o partie, p. 212, pl. LXXIII, fig. 101-108 (1844).

(3) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. III, p. 261, note infrapaginale; 1895.

d'Agassiz (1), dont le type provient de la Craie d'Angleterre, par conséquent d'un niveau sensiblement plus bas que le Tuffeau de Maestricht (2).

En effet, dans la denture du Tuffeau de Maestricht, les dents de la file principale sont moins larges, moins atténuées à leur extrémité interne et plus obliquement placées que les dents correspondantes du « *Pycnodus* » *cretaceus*. De plus, les dents de la première file externe sont petites et circulaires, alors que, dans l'espèce d'Agassiz, les dents correspondantes sont plus grandes et beaucoup plus larges que longues.

La denture spléniale signalée par Forir semble appartenir à une espèce inédite, que je nomme *A. Foriri*, en souvenir du géologue liégeois qui la fit connaître et qui apporta plusieurs contributions à l'étude des fossiles du Crétacé supérieur de la Belgique et du Limbourg hollandais.

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Montagne-Saint-Pierre à Maestricht (Limbourg hollandais).

Genre *Athrodon* Sauvage.

ATHRODON TENUIS A.-Smith Woodward.

1893. *Athrodon tenuis*. — A.-SMITH WOODWARD, *Some Cretaceous Pycnodont Fishes* :
1. *On Athrodon*. (GEOLOGICAL MAGAZINE, 3^e décade, vol. X, p. 435, pl. XVI, fig. 2.)

Le type de l'espèce est un splénial droit qui provient de la Glauconie de Lonzée et fait partie des collections du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

Un fragment de splénial montre que l'espèce pouvait atteindre une taille sensiblement plus grande que celle indiquée par le type.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Lonzée*. Loc. : Lonzée (Namur).

(1) D'après Sir A.-Smith Woodward, le « *Pycnodus* » *cretaceus* d'Agassiz ne différerait d'*Anomæodus angustus* Agassiz que par sa taille plus grande. Voir : A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes...*, vol. III, p. 261; 1895.

(2) En effet, on ne connaît pas, en Angleterre, d'assise crétacée plus récente que la Craie à *Ostrea unguolata* de Trimmingham (Norfolk), qui représente l'assise de Spiennes.

La Craie de Spiennes, dans la tranchée d'Harmignies (Hainaut), a livré un fragment de denture composé de dents petites, irrégulières, de forme circulaire ou ovalaire. Il n'y a pas de dents principales différenciées, et toutes ces dents sont disposées sans ordre.

Par la disposition irrégulière des dents et par l'absence de dents principales différenciées, cette denture rappelle la denture spléniale des *Athrodon*. Elle rappelle aussi la partie antérieure de la denture spléniale de certaines espèces des genres *Cœlodus* [*C. multidentis* A.-Smith Woodward ⁽¹⁾] et *Anomæodus* [*A. Fraiponti* Forir ⁽²⁾], partie dans laquelle les grandes dents de la file principale sont remplacées par des dents plus petites, peu différentes des dents des files voisines, et qui rappelle, dès lors, la denture des *Athrodon*.

De petites dents du type « *Ancistrodon* », provenant du Sénonien et du Maestrichtien du bassin limbourgeois, ont été décrites et figurées par Dames, sous le nom d'*A. mosensis* ⁽³⁾. Ce sont, sans doute, comme l'a suggéré déjà Sir A.-Smith Woodward ⁽⁴⁾, des dents préhensiles de Pycnodontidés; elles appartiennent peut-être à certaines des espèces désignées ci-dessus.

FAMILLE DES ACROTEMNIDÆ.

Genre *Acrotemnus* L. Agassiz.

ACROTEMNUS SPLENDENS de Koninck.

1848-1852. *Onchosaurus radicalis*? (non *O. radicalis* Gervais). — P. GERVAIS, *Zoologie et Paléontologie françaises*, t. I, pp. 262-263; t. II : Explication des planches : Planches LII à LXVI, p. 6 (2^e édition, 1859, pp. 463-464), pl. LIX, fig. 27.

(1) A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Wealden and Purbeck Formations*, p. 67, pl. XV, fig. 12, 13; 1918. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXX (1916).]

(2) H. FORIR, *Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique : IV. Troisième note sur des poissons et crustacés nouveaux ou peu connus*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XVI (1888-1889), MÉMOIRES, p. 445; 1 figure dans le texte, pl. XIV, fig. 1; 1889.]

(3) W. DAMES, *Ueber Ancistrodon Debey*. [ZEITSCHRIFT DER DEUTSCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT, vol. XXXV (1883), p. 662, pl. XIX, fig. 4, 5.]

Voir aussi : A. DAIMERIES, *Notes ichthyologiques*. IV. [ANN. SOC. ROY. MALACOL. DE BELGIQUE, t. XXIV (1889), BULL. DES SÉANCES, p. v.]

(4) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. III, p. 284; 1895.

1870. *Ankistrodus splendens*. — L. DE KONINCK, *Notice sur un nouveau genre de poissons fossiles de la craie supérieure*. (BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE, 2^e sér., t. XXIX, p. 78, fig. 1-3 dans le texte.)

1870. *Ancistrognathus splendens*. — L. DE KONINCK, *Rectification à la notice sur un nouveau genre de poissons de la craie supérieure*. (IBIDEM, 2^e sér., t. XXX, p. 27.)

1872. *Ankistrodus splendens*. — P. GERVAIS. (JOURNAL DE ZOOLOGIE, t. I, pp. 394-396, 3 fig. dans le texte.)

1911. *Acrotemnus splendens*. — M. LERICHE, *Un Pycnodontoïde aberrant du Sénonien du Hainaut. Le genre Acrotemnus L. Agassiz. Acrotemnus splendens de Koninck*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXV, PROCÈS-VERBAUX, pp. 162-168, fig. 1 à 7 dans le texte, pl. A.)

Depuis longtemps, cette espèce est connue, de la Craie de Meudon, par ses dents préhensiles, du type « *Acistrodon* » Debey (1852).

P. Gervais les rapporta d'abord, mais avec doute, à son *Onchosaurus radicalis*.

De Koninck les décrivit, en 1870, comme le type d'un genre nouveau, *Ankistrodus*, nom qu'il changea bientôt en celui d'*Ancistrognathus*, pour éviter la confusion avec *Ancistrodon* Debey. Il les nomma *A. splendens* et les attribua à un Hybodonte.

P. Gervais, en analysant, en 1872, la première note de L. de Koninck, émit des doutes sur l'attribution de l'*Ankistrodus splendens* à un Poisson placé (1). Il signala, par contre, une certaine analogie entre les dents d'*Ankistrodus splendens* et celles de « *Sargus? armatus* » P. Gervais, de l'Éocène, dont la véritable place « soit parmi les Sparoïdes, soit parmi les Pycnodontes, ou quelque autre groupe voisin, reste elle-même à déterminer » (2).

J'ai montré, en 1911, que les dents d'« *Ankistrodus (Ancistrognathus) splendens* » se trouvent parmi les éléments de la denture du genre *Acrotemnus* Agassiz, lequel est bien, comme le supposait Agassiz, un Pycnodontoïde.

L'*Acrotemnus splendens* est maintenant connu par une partie importante de la denture d'un individu trouvé dans la Craie de Nouvelles, à Harmignies (Hainaut) (3).

(1) La dent figurée dans l'analyse que Gervais donne du travail de L. de Koninck, provient de la Craie de Meudon. Elle est figurée de nouveau dans : F. PRIEM, *Étude des Poissons fossiles du Bassin Parisien*, p. 64, fig. 26 dans le texte. (PUBLICATIONS DES ANNALES DE PALÉONTOLOGIE, Paris, 1908.)

(2) P. GERVAIS. (JOURNAL DE ZOOLOGIE, t. I, pp. 395-396.)

(3) Voir : M. LERICHE, *Un Pycnodontoïde aberrant du Sénonien du Hainaut...* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXV, PROCÈS-VERBAUX, pp. 162-168, fig. 1 à 7 dans le texte, pl. A; 1911.)

Ses dents préhensiles ont été rencontrées, à plusieurs reprises, dans la Craie de Meudon, et Gervais a signalé une pareille dent de la « Craie d'Arvert » (Charente-Inférieure) (1), qui est rapportée au Campanien (2).

L'extension verticale d'*Acrotemnus splendens* est donc assez réduite, ce qui donne à cette espèce une réelle valeur stratigraphique.

Gisement :

CAMPANIEN. *Craie de Nouvelles*. Loc. : Harmignies (Hainaut).

Le Poudingue de la Malogne a livré de grandes dents préhensiles, du type « *Ancistrodon* », réduites à la couronne. Elles rappellent les dents préhensiles de l'*Acrotemnus splendens* de Koninek. Comme tous les restes de Poissons provenant de ce niveau, elles sont roulées et remaniées d'une formation plus ancienne.

FAMILLE DES PACHYCORMIDÆ.

Genre *Protosphyræna* Leidy.

PROTOSPHYRÆNA FEROX Leidy.

1844. *Saurocephalus lanciformis* (non *S. lanciformis* Harlan). — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. V, 4^e partie, p. 102, pl. XXV c, fig. 21-29.
1850. *Saurocephalus lanciformis*. — F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, p. 374 [2^e édition, 1878, p. 401 (*Protosphyræna [ferox]*)], pl. XXX, fig. 21; pl. XXXI, fig. 12; pl. XXXII*, fig. 4; pl. XXXIV, fig. 11.
1856. *Protosphyræna ferox*. — J. LEIDY, *Remarks on Saurocephalus and its Allies*. (TRANSACTIONS OF THE AMERICAN PHILOSOPHICAL SOCIETY, vol. XI, pp. 93-95.)
1895. *Protosphyræna ferox*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. III, p. 400, fig. 41 dans le texte, n° 3.
1896. *Protosphyræna ferox*. — F. PRIEM, *Sur les Poissons de la craie phosphatée des environs de Péronne*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXIV, pp. 17-19, pl. II, fig. 15-17.)
1902. *Protosphyræna ferox*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 132, pl. IV, fig. 4, 5.)
1908. *Protosphyræna ferox*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 147, fig. 45 I dans le texte, pl. XXXI, XXXII. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXII (1908).]

(1) P. GERVAIS. (JOURNAL DE ZOOLOGIE, t. I, p. 395; 1872.)

(2) *Carte géologique détaillée de la France*, à 1 : 80.000. Feuille 161 (Saintes), par LINDER et PERVINQUIÈRE; 1911.

Des restes de *Protosphyraena* ont été rencontrés à plusieurs niveaux du Crétacé marin de la Belgique :

- 1° dans la Glauconie de Loncée;
- 2° dans la Craie phosphatée de Ciplly;
- 3° à Folx-les-Caves (Brabant), à un niveau indéterminé.

Les matériaux recueillis dans la Glauconie de Loncée consistent uniquement en grandes dents isolées, analogues à celles que portent, chez *Protosphyraena*, les vomers, les prémaxillaires, les spléniaux et la partie antérieure des dentaires. Ces dents de la Glauconie de Loncée ne se distinguent ni des dents de *Protosphyraena* qu'on trouve dans la Craie phosphatée de la Picardie (Campanien), ni de celles de *P. ferox* Leidy, de la Craie d'Angleterre.

Les matériaux de la Craie phosphatée de Ciplly, signalés pour la première fois par M. L. Dollo (1), consistent essentiellement en parties plus ou moins importantes de nageoires pectorales.

De Folx-les-Caves (Brabant), les Collections du Musée de Bruxelles ne possèdent qu'une seule dent, semblable à celles de *P. ferox*.

Comme on le voit, tous les restes de *Protosphyraena* recueillis jusqu'ici dans le Crétacé marin de la Belgique sont très fragmentaires, et il est difficile de les distinguer des parties correspondantes du squelette de *P. ferox*. Il est possible que la découverte de matériaux plus importants révèle un jour la présence de plusieurs espèces.

Sous-Ordre des *Ætheospondyli*.

FAMILLE DES *ASPIDORHYNCHIDÆ*.

Genre *Belonostomus* L. Agassiz.

BELONOSTOMUS CINCTUS L. Agassiz.

1844. *Belonostomus cinctus*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. II, 2^e partie, p. 142, pl. LXVI a, fig. 10-13.

1888. *Belonostomus cinctus*. — A.-SMITH WOODWARD, *On some remains of Squatina Cranei sp. nov., and the mandible of Belonostomus cinctus, from the Chalk of Sussex preserved in the Collection of Henry Willett*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. XLIV, p. 145, pl. VII, fig. 7-13.)

(1) L. DOLLO, *Nouvelle note sur les Poissons de la Craie phosphatée*. [BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VII (1893), PROCÈS-VERBAUX, p. 93.]

1902. *Belonostomus cinctus*. — M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 133, fig. 4 dans le texte, pl. IV, fig. 14.)

1908. *Belonostomus cinctus*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 143, pl. XXX, fig. 1-7. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXII (1908).]

En Angleterre, *Belonostomus cinctus* est signalé dans le Cénomanién supérieur (assise à *Holaster subglobosus*) et dans les différentes zones du Turonien (1). Cette espèce s'élève plus haut encore dans la série des assises crétacées, car on la trouve dans l'assise à *Micraster decipiens* (= *M. cor testudinarium* auct.) du Nord de la France (2). C'est dans cette dernière assise que l'espèce paraît avoir atteint sa taille maximum.

La Glauconie de Loncée a livré quelques fragments de prédentaires de *B. cinctus* qui indiquent, pour les individus auxquels ils appartiennent, une taille analogue à celle des exemplaires du Coniacien du Nord de la France.

Gisement :

SANTONIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

Sous-Ordre des Isospondyli.

FAMILLE DES ELOPIDÆ.

La présence du genre *Pachyrhizodus* Dixon a été signalée par M. L. Dollo (3) dans la Craie phosphatée de Ciplu.

FAMILLE DES CHIROCENRIDÆ.

Genre Portheus Cope.

PORTHEUS sp.

Le genre *Portheus* — dont la présence a été signalée, incidemment, par M. L. Dollo (4), dans la Glauconie de Loncée — n'est connu, de cette formation, que par des dents isolées. Celles-ci sont très caracté-

(1) A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 145.

(2) CH. BARROIS, *Catalogue des Poissons fossiles du Terrain crétacé du Nord de la France*. [BULLETIN SCIENTIFIQUE, HISTORIQUE ET LITTÉRAIRE DU DÉPARTEMENT DU NORD ET DES PAYS VOISINS, t. VI (1874), p. 103.]

— M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, p. 136; 1902.)

(3) L. DOLLO, *Première note sur les Téléostéens du Crétacé supérieur de la Belgique*. [BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VI (1892), PROCÈS-VERBAUX, p. 183.]

(4) L. DOLLO, *Ibidem*. (IBIDEM, t. VI, PROCÈS-VERBAUX, p. 182.)

ristiques : elles sont fortes, subcylindriques, légèrement comprimées et creusées d'une grande cavité pulpaire. Leurs dimensions permettent de supposer que ce sont les plus grandes parmi celles qui armaient les prémaxillaires, les maxillaires et les dentaires.

Gisement :

SANTONNIEN. *Glauconie de Loncée*. Loc. : Loncée (Namur).

Le genre *Saurodon* Hays (= *Daptinus* Cope, non *Saurocephalus* Harlan) paraît être représenté dans la Craie phosphatée de Ciplý (1).

FAMILLE DES ENCHODONTIDÆ.

Genre *Enchodus* L. Agassiz.

ENCHODUS FAUJASI L. Agassiz.

An VII (1798-1799). — B. FAUJAS DE SAINT-FOND, *Histoire naturelle de la Montagne de Saint-Pierre de Maestricht*, pl. XIX, fig. 7-10.

1844. *Enchodus Faujasii*. — L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. V, 1^e partie, pp. 6, 65, pl. XXIX, fig. 3.

1892. *Enchodus Faujasi*. — L. DOLLO, *Première note sur les Téléostéens du Crétacé supérieur de la Belgique*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VI, PROCÈS-VERBAUX, pp. 185-188, fig. 1, 3 dans le texte.)

1901. *Enchodus faujasi*. — A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. IV, p. 196, pl. XI, fig. 6.

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Maestricht (Limbourg hollandais).

ENCHODUS LEMONNIERI Dollo.

1892. *Enchodus Lemonnieri*. — L. DOLLO, *Première note sur les Téléostéens du Crétacé supérieur de la Belgique*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VI, PROCÈS-VERBAUX, pp. 185-188, fig. 2, 4 dans le texte.)

Gisements :

MAESTRICHTIEN. *Craie phosphatée de Ciplý*. Loc. : Ciplý (Hainaut). En outre, l'espèce a été signalée dans le *Tuffeau de Maestricht*, à Maestricht (Limbourg hollandais) (2).

(1) Voir : L. DOLLO, *Ibidem*. (IBIDEM, t. VI, PROCÈS-VERBAUX, p. 182.)

(2) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. IV, p. 199; 1901.

Des restes fragmentaires d'*Enchodus* ont été recueillis dans plusieurs autres assises du Crétacé marin de la Belgique :

1° Des palatins et des dents isolées, dans la *Glauconie de Loncée* (Santonien), à Loncée (Namur);

2° Des dents isolées, dans les *Marnes à Actinocamax plenus et Inoceramus labiatus* (Turonien), à Autreppe (Hainaut);

3° Des dents isolées, dans la *Meule de Bracquegnies* (Cénomanién inférieur du Hainaut).

Genre *Apateodus* A.-Smith Woodward.

APATEODUS CORNETI Forir.

1887. *Enchodus Corneti*. — H. FORIR, *Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique : I. Sur quelques poissons et crustacés nouveaux ou peu connus*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XIV (1886-1887), MÉMOIRES, p. 37, pl. I, fig. 2, 3.]

1924. *Apateodus Corneti*. — P. KRUIZINGA, *Apateodus Corneti (For.) in het Senoo van Zuid-Limburg*. [KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN TE AMSTERDAM : VERSLAG VAN DE GEWONE VERGADERING DER WIS- EN NATUURKUNDIGE AFDEELING, vol. XXXII (1923), pp. 977-998, 2 pl.]

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Tuffeau de Maestricht*. Loc. : Fauquemont = Walkenburg, Montagne-Saint-Pierre à Maestricht (Limbourg hollandais).

Genre *Cimolichthys* Leidy.

Le genre *Cimolichthys* (= *Empo* Cope) est connu de plusieurs niveaux du Crétacé supérieur du Hainaut :

M. L. Dollo (1) l'a signalé dans la *Craie phosphatée de Ciply* (Maestrichtien).

J'ai recueilli, à Obourg (Hainaut), dans le conglomérat qui se trouve à la base de la *Craie d'Obourg* (Campanien), des dents isolées qu'on ne peut distinguer de celles de *Cimolichthys marginatus* Reuss (= *C. lewisiensis* Leidy) (2).

(1) L. DOLLO, *Première note sur les Téléostéens du Crétacé supérieur de la Belgique*. [BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VI (1892), PROCÈS-VERBAUX, p. 183.]

(2) M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI (1902), pp. 140-142.]

Sous-Ordre des Acanthopterygii.

FAMILLE DES BERYCIDÆ.

Genre Hoplopteryx L. Agassiz.

HOPLOPTERYX sp.

La Craie phosphatée de Ciply (Hainaut) a livré des restes d'un *Hoplopteryx* de grande taille.

FAMILLE DES XIPHIIDÆ.

Genre *Cylindracanthus* Leidy.

CYLINDRACANTHUS CRETACEUS Dixon.

1850. *Cœlorhynchus cretaceus*. — F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, Description des planches, p. XIII (le nom seulement [2^e édition, 1878, p. 406 (le nom seulement)], pl. XXXII, fig. 10.

1911. *Cylindracanthus cretaceus*. — M. LERICHE, *Sur quelques Poissons du Crétacé du Bassin de Paris*. [BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 4^e sér., t. X (1910), p. 470, pl. VI, fig. 8.]

1911. *Cœlorhynchus cretaceus*. — A.-SMITH WOODWARD, *The fossil Fishes of the English Chalk*, p. 193, pl. XLI, fig. 8, 9. [PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. LXIV (1910).]

Les restes fossiles, en forme de baguettes cannelées, du type *Cœlorhynchus* Agassiz non Giorna (*Cylindracanthus* Leidy, *Glyptorhynchus* Leriche), qui, à la suite d'une étude histologique de Williamson, ont été considérés comme des ichthyodorulithes, sont, en réalité, des rostres, comme le supposait Agassiz (1).

Le rostre du genre *Glyptorhynchus* a été trouvé associé à d'autres éléments du squelette (vertèbres, plaque hypurale), qui permettent de classer ce genre dans la famille des Xiphiidés (2).

(1) Voir : 1^o M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V, p. 254; 1906.) — 2^o M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique*, p. 160 (II. *Les Poissons éocènes*; 1905), pp. 337-338 (III. *Les Poissons oligocènes*; 1910). (MÉM. MUSÉE ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE, t. III et V. — Mém. n^{os} 11 et 20.)

(2) M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (III. *Les Poissons oligocènes*), p. 338. — Voir aussi : M. LERICHE, *Deux Glyptorhynchus nouveaux du Bruxellien (Éocène moyen) du Brabant*. [ANN. SOC. ROY. ZOOL. DE BELGIQUE, t. LVI (1925), pp. 121-122; 1926.]

Quant au genre *Cylindracanthus*, il n'est connu que par le rostre, et sa position systématique reste, par suite, plus incertaine (1).

D'après Sir A.-Smith Woodward (2) et M. J.-T. Carter (3), la structure du rostre de *Cylindracanthus* serait, dans les grandes lignes, identique à celle du rostre du genre éteint *Blochius*, qui est le type d'une famille — la famille des Blochiidés — étroitement apparentée à la famille des Xiphiidés (4).

Le genre *Cylindracanthus* apparaît dans le Crétacé, où il n'est connu que par une espèce, *C. cretaceus* Dixon, que Sir A.-Smith Woodward a signalée dans la Craie phosphatée de Ciplly (5).

Gisement :

MAESTRICHTIEN. *Craie phosphatée de Ciplly*. Loc. : Ciplly (Hainaut).

La composition de la faune ichthyologique du Crétacé marin de la Belgique et du Limbourg hollandais est résumée dans le tableau ci-après (pp. 280-287), qui indique la répartition stratigraphique des espèces (6).

(1) M. LERICHE, *Deux Glyptorhynchus nouveaux...* (ANN. SOC. ROY. ZOOLOG. DE BELGIQUE, t. LVI, p. 122.)

(2) A.-SMITH WOODWARD. [QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. LXXII (1916), p. LXXVIII.]

(3) J.-T. CARTER, *The structure of Cylindracanthus*. (GEOLOGICAL SURVEY OF NIGERIA, *Occasional paper n° 5*, p. 12; 1927.)

(4) Voir : C.-TATE REGAN, *On the Anatomy and Classification of the Scombroïd Fishes*. (ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY, 3^e sér., vol. III, p. 74; 1909.)

(5) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. II, p. 122 (*Cœlorhynchus* sp.); 1891.

— A.-SMITH WOODWARD, *Notes on some Fish-remains from the Lower Tertiary and Upper Cretaceous of Belgium, Collected by Monsieur A. Houzeau de Lehaie*. [GEOLOGICAL MAGAZINE, 3^e décade, vol. VIII (1891), p. 113.]

(6) Les assises qui n'ont livré aucun reste de Poisson déterminable ne figurent pas dans ce tableau.

**Tableau des Poissons du Crétacé marin de la Belgique
et du Limbourg hollandais,
indiquant leur répartition stratigraphique.**

NOMS DES ESPÈCES.	CÉNOMANIEN.		TURONIEN.				CONIACIEN-SANTONIEN.	
	Bassin hennuyer.		Bassin hennuyer.				Bassin hennuyer.	
	Meule de Braquegnes (Vraconnien).	Tourlia de Montignies-sur-Roc.	Marnes à <i>Actinocamax plenus</i> .	Marnes à <i>Inoceramus labiatus</i> .	Marnes à <i>Terebratulina rigida</i> .	Craie de Maisières.	Craie de Saint-Vaast.	Glauconie de Loncée.
<i>Synechodus nerviensis</i> Leriche
— <i>faxensis</i> Davis
— sp.
<i>Cestracion rugosus</i> Agassiz
— sp.	+
— sp.
<i>Ginglymostoma minutum</i> Forir
<i>Scapanorhynchus raphiodon</i> Agassiz	+	+	+	.	.	+
— (?) <i>subulatus</i> Agassiz	+
<i>Odontaspis gigas</i> A.-Smith Woodward	+
— <i>macrorrhiza</i> Cope	+	+	.	.	.	+
— <i>Bronni</i> Agassiz
— sp.
<i>Lamna appendiculata</i> Agassiz	+	+	+	+	.	+
— <i>appendiculata</i> Ag., var. <i>lata</i> Ag.
— <i>serrata</i> Agassiz.
— <i>venusta</i> Leriche	+
— <i>crassa</i> Agassiz
— <i>semiplicata</i> (Münster) Agassiz.	+	+	.	.	+
— (?) <i>arcuata</i> A.-Smith Woodward
<i>Oxyrhina Mantelli</i> Agassiz	+	+	+	+	+	.	+
— <i>acuminata</i> Agassiz.	+
— <i>angustidens</i> Reuss.	+	+	.	.	+

NOMS DES ESPÈCES.	CÉNOMANIEN.		TURONIEN.				CONIACIEN-SANTONIEN.	
	Bassin hennuyer.		Bassin hennuyer.				Bassin hennuyer.	
	Meule de Bracquengnies (Vracommen).	Tourtia de Montignies-sur-Roc.	Marnes à <i>Actinococmaea plenus</i> .	Marnes à <i>Inoceramus labiatus</i> .	Marnes à <i>Terebratulina rigida</i> .	Craie de Maisières.	Craie de Saint-Vaast.	Glauconie de Loncée.
<i>Saurodon</i> (?) sp.
<i>Enchodus Faujasi</i> Agassiz.
— <i>Lemonnieri</i> Dollo
<i>Enchodus</i> sp.	+
— sp.	+	+
— sp.	+
<i>Apateodus Corneti</i> Forir
<i>Cimolichthys</i> sp.
— sp.
<i>Hoplopteryx</i> sp.
<i>Cylindracanthus cretaceus</i> Dixon

III. — LES RÉSULTATS STRATIGRAPHIQUES
DE L'ÉTUDE DE LA FAUNE ICHTHYOLOGIQUE DU CRÉTACÉ MARIN
DE LA BELGIQUE ET DU LIMBOURG HOLLANDAIS.

La Craie de Saint-Vaast.

Les fossiles sont rares dans la Craie de Saint-Vaast. En dehors de quelques Spongiaires indéterminés et de l'*Ostrea semiplana* J. de C. Sowerby (= *O. sulcata* Blumenbach, non *O. sulcata* Born), — qui présente une grande extension verticale (du Cénomanién à l'assise de Nouvelles incluse) et qui est, par suite, sans intérêt au point de vue de

rare *Micraster* (*M. belgicus* Lambert, *M. cor anguinum* Klein) ⁽¹⁾; 5° des fragments d'un grand Inocérame, qui est l'*Inoceramus involutus* Sowerby, si j'en juge par un exemplaire bien conservé du Musée de Bruxelles que M. Rutot a autrefois — en 1904 — soumis à mon examen. A ces fossiles il faut ajouter, comme on l'a vu (p. 215), *Ptychodus rugosus* Dixon.

Or, *Inoceramus involutus* est une des espèces les plus caractéristiques du Coniacien (= assise à *Micraster decipiens*) et du Santonien (= ass. à *M. cor anguinum*) du bassin anglo-parisien. Il en est de même, comme je l'ai indiqué plus haut (p. 214), de *Ptychodus rugosus*. Quant à *Actinocamax verus*, il apparaît dans le Santonien ⁽²⁾; on le retrouve dans le Campanien le plus inférieur (assise à *Actinocamax quadratus*), mais on ne le connaît plus dans l'assise à *Belemnitella mucronata*.

De la présence de toutes ces espèces dans la Craie de Saint-Vaast, il faut conclure qu'une partie au moins de cette craie — la partie supérieure — appartient au Santonien. Il est probable que la partie inférieure représente une partie plus ou moins importante du Coniacien.

En effet, la Craie de Saint-Vaast est séparée de la Craie de Maisières par une surface ravinée, que souligne souvent un mince dépôt de glauconie presque pure. Ce contact, décrit autrefois par F.-L. Cornet et A. Briart ⁽³⁾, est de même ordre que celui que j'ai signalé dans le Sud du Cambrésis, entre la « Craie grise » à *Micraster Leskei* — qui est l'exact équivalent de la Craie de Maisières — et la craie

GIQUE DÉTAILLÉE DE LA FRANCE).] Il est probable que ces fossiles proviennent soit de la Craie de Saint-Vaast, soit du conglomérat qui est à la base de la Craie de Trivières et dans lequel l'*Actinocamax verus* serait à l'état remanié.

Quoi qu'il en soit, la présence de l'*A. verus* dans la partie supérieure de la Craie de Saint-Vaast est indiscutable. Elle a été signalée récemment, par M. Heupgen, dans la carrière Durant, à Trivières. [Voir : ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XLVI (1922-1923), BULLETIN, p. 209.]

⁽¹⁾ Voir : J. LAMBERT, *Description des Echinides crétacés de la Belgique*. — II. *Echinides de Vétage Sénonien*, pp. 5-8; 1911. (MÉM. MUSÉE ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE, t. IV. — Mém. n° 16.) Dans ce travail, M. Lambert signale aussi, mais avec doute, la présence d'*Echinocorys gibbus* Lamk, dans la Craie de Saint-Vaast.

⁽²⁾ Il est même connu, en Westphalie, dès l'« Emscher Mergel », qui représente le Coniacien. Voir la note 3 de la page 292.

⁽³⁾ F.-L. CORNET et A. BRIART, *Description minéralogique, paléontologique et géologique du terrain crétacé de la province de Hainaut*, pp. 130, 131, pl. II, fig. 4, 5, 6; Mons, 1866.

coniacienne, à *Micraster decipiens* (1). Dans cette région, la limite des deux assises crayeuses est indiquée par un mince lit marneux, riche en galets et en tubulures d'Annélides. Quant à la signification de ce lit, j'écrivais, en 1909 : « Ces galets et ces tubulures n'impliquent pas forcément l'idée d'une émerision à la fin de l'époque turonienne, mais ils impriment aux premiers dépôts sénoniens du Sud du Cambrésis un caractère littoral manifeste » (2).

Par la suite, j'ai étendu ces observations et ces conclusions, non seulement à tout le Cambrésis, mais aussi à toute la partie orientale du Nord de la France, et, dès 1913, je terminais de la manière suivante un chapitre sur les formations de passage du Turonien au Sénonien (3) :

L'existence de formations littorales (tun, meule, marne avec galets) à la limite du Turonien et du Sénonien paraît donc être, dans la région orientale du Nord de la France, un fait assez général, qui implique l'idée d'une oscillation marine, se décomposant en deux phases : 1° une phase négative ou de régression, correspondant au dépôt de la craie grise, glauconifère, à *Micraster Leskei*, et aboutissant à une émerision au moins partielle de la région; 2° une phase positive ou de transgression, qui suit de très près la première et qui était commencée au début de l'assise à *M. decipiens*.

Cette oscillation, qui interrompt momentanément le mouvement général de transgression — de direction Ouest-Est — de la mer crétacée du Bassin de Paris, intéressa forcément le Hainaut, situé plus près du rivage de cette mer. La lacune qu'elle a pu déterminer dans la série des dépôts, entre la craie à *Micraster Leskei* et la craie à *M. decipiens*, est fort peu importante dans le Nord de la France. Elle doit être sensiblement plus grande dans le Hainaut, situé plus à l'Est, mais elle n'est probablement pas assez considérable pour entraîner l'absence complète de l'assise à *M. decipiens*.

(1) M. LERICHE, *Sur la limite entre le Turonien et le Sénonien dans le Cambrésis, et sur quelques fossiles de la Craie grise.* (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVIII, pp. 53-56.)

(2) M. LERICHE, *Ibidem.* (IBIDEM, t. XXXVIII, p. 60.)

(3) M. LERICHE, *Observations sur les terrains rencontrés dans les travaux du canal du Nord et en particulier sur les formations de passage du Turonien au Sénonien et sur les terrains tertiaires.* [BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXVII (1913), MÉMOIRES, p. 117; 1914.]

La « Glauconie de Lonzée ».

Pendant de nombreuses années, et jusqu'en 1914, on exploita, comme matière colorante, au N.-E. de Lonzée, près Gembloux, une argile verte, légèrement calcaire et qui doit sa coloration à l'abondance de la glauconie. Cette roche est la « terre verte » des anciens exploitants. Les géologues se sont habitués à la désigner sous le nom de « Glauconie de Lonzée ».

La « Glauconie de Lonzée » repose sur le Silurien ; elle est directement recouverte par le Bruxellien (Éocène moyen), de sorte que la Stratigraphie ne peut être d'aucun secours dans la détermination de l'âge précis de cette formation.

L'argile glauconieuse de Lonzée était déjà connue de Dumont, qui, se basant uniquement sur les caractères minéralogiques du dépôt, l'a classée dans son système hervien ⁽¹⁾, dont le type — les argiles glauconifères du Pays de Herve — appartient au Campanien inférieur de la nomenclature actuelle.

En 1864, Malaise ⁽²⁾ fit connaître avec quelque détail la composition de la formation verte de Lonzée, et publia une liste des fossiles que cette formation lui avait fournis. Parmi ces fossiles figurent surtout des Sélaciens, des Huitres, des représentants des genres *Inoceramus*, *Janira* et *Spondylus*, ainsi que des Bélemnites : « *Belemnitella quadrata* d'Orb., *B. vera* d'Orb. ». Ces fossiles indiquent évidemment le Crétacé, mais Malaise ne conclut pas, quant à l'âge précis de la formation ; il écrit :

Cette formation crétacée présente dans sa partie inférieure des caractères paléontologiques qui doivent la faire ranger dans le cénomaniens ; tandis que la partie supérieure... offre des fossiles sénoniens.

⁽¹⁾ A. DUMONT, *Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires préparés pour servir à la description de la Carte géologique de la Belgique* (Ouvrage posthume, édité par M. Mourlon), t. I, p. 424; 1878.

Dumont voyait dans le « Tourtia de Bellignies et de Montignies-sur-Roc » le représentant, dans le Hainaut, de son système hervien. Il plaçait ainsi le « Hervien » sous son « système nervien » (voir la note 1 de la page 291). Consulter : A. DUMONT, *Rapport sur la carte géologique du Royaume*. (BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE, t. XVI, 2^e partie, pp. 360-361.)

⁽²⁾ C. MALAISE, *Note sur le terrain crétacé de Lonzée*. (BULL. ACAD. ROY. DES SCIENCES, LETTRES ET BEAUX-ARTS DE BELGIQUE, 2^e sér., t. XVIII, pp. 317-320.)

Placé entre les massifs du Hainaut et du Limbourg, le lambeau créacé de Loncée présente des caractères qui le rattachent aux deux, quoique, minéralogiquement, il ne soit identiquement semblable à aucune des formations de ces deux massifs. Ainsi, pour la partie inférieure, ses caractères paléontologiques et minéralogiques le rapprochent de ce que Dumont a désigné, dans le Hainaut (à Gussignies et à Autrepepe, etc.), sous le nom de *système nervien* (1); tandis que sa partie supérieure présente des caractères qui l'identifient à la craie sénonienne glauconifère inférieure à la craie blanche (2).

En 1879, Malaise (3) reproduit sa liste de fossiles de 1864, après y avoir introduit un élément nouveau et apporté quelques modifications dans la détermination des Huitres. Malaise, qui, lors de la publication de sa première note, ignorait forcément l'ouvrage posthume de Dumont, paru seulement en 1878, se rallie, dans son mémoire de 1879, à l'idée de Dumont, quant à l'âge de la Glauconie de Loncée, qu'il rattache tout entière au « système hervien ».

Les espèces de Poissons citées par Malaise, dans ses deux listes, sont les suivantes :

<i>Ptychodus polygyrus</i> , Ag.		<i>Oxyrhina Mantelli</i> , Ag.
» <i>mamillaris</i> , Ag.		<i>Lamna acuminata</i> , Ag.
<i>Corax falcatus</i> , Ag.		» <i>raphiodon</i> , Ag.
» <i>pristodontus</i> , Ag.		<i>Otodus appendiculatus</i> , Ag.

En 1887, M. A. Rutot (4) décrit une série de petites exploitations ouvertes dans la Glauconie de Loncée. Ses observations stratigraphiques concordent, en général, avec celles de Malaise, et, en ce qui concerne l'âge du gisement, son opinion ne s'écarte guère de l'idée de Dumont, partagée finalement par Malaise. Il considère la Glauconie

(1) Le « système nervien » de Dumont comprend le Tourtia de Mons et tout le Turonien, à l'exception de la Craie de Maisières.

(2) Malaise fait ici allusion à la formation glauconifère du Pays de Herve, qui est le type du Hervien de Dumont.

(3) C. MALAISE, *Description de gîtes fossilifères dévoniens et d'affleurements du terrain créacé*, p. 59. (PUBLICATION DE LA COMMISSION DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA BELGIQUE, faite sous les auspices du Ministère de l'Intérieur, in-4°, Bruxelles.)

(4) A. RUTOT, *La géologie des environs de Loncée*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. I, PROCÈS-VERBAUX, pp. 67-72.)

de Lonzée comme appartenant au Sénonien inférieur et probablement au « Hervien » (1).

En 1896, M. Rutot (2), ayant entrepris l'étude des Bélemnites de Lonzée, annonce que les exemplaires attribués précédemment à « *Belemnitella* » *quadrata* appartiennent à *Actinocamax westphalicus* Schlüt. et à « *Belemnitella* » *granulata* Lamk., qui, pour lui, ne forment qu'une seule et même espèce. Il conclut qu'il faudra sans doute placer la Glauconie de Lonzée « au sommet du Turonien et en faire l'équivalent de l'*Emscher Mergel* des géologues allemands » (3).

Quelques années plus tard, M. Rutot (4) revient sur la question de l'âge de la Glauconie de Lonzée, pour confirmer son opinion de 1896, qu'a renforcée, depuis, l'étude des Huitres, lesquelles « se rapportent plutôt à des formes turoniennes et même cénomaniennes qu'à des formes sénoniennes ».

A la même époque (1901), M. de Grossouvre (5) arrivait, par la considération des Bélemnites de la Glauconie de Lonzée, à une conclusion toute différente : il rattachait le dépôt de Lonzée à la partie supérieure de la Craie de Trivières et aux « couches situées, dans le bassin de Paris, vers la limite de la craie à Bélemnitelles et de la craie à Marsupites » (6).

Tel était l'état de la question lorsque la Direction du Musée royal

(1) C'est encore cette opinion qu'exprime M. Rutot, en 1894 : A. RUTOT, *Essai de synchronisme des couches maastrichtiennes et sénoniennes de Belgique, du Limbourg hollandais et des environs d'Aix-la-Chapelle*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VIII, MÉMOIRES, p. 168.)

(2) A. RUTOT, *Sur la faune de la Glauconie de Lonzée*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. X, PROCÈS-VERBAUX, pp. 67-68.)

(3) L'« Emscher Mergel », tel que l'a défini Schlüter [voir : SCHLÜTER, *Der Emscher Mergel*. (ZEITSCHR. D. DEUTSCHEN GEOLOG. GESELLSCHAFT, vol. XXVI, 1874, pp. 775-782)], représente le Coniacien. L'Emschérien de Munier-Chalmas et A. de Lapparent [A. DE LAPPARENT, *Traité de Géologie*, 3^e édition, p. 1150; 1893. — MUNIER-CHALMAS et DE LAPPARENT, *Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXI, 1893, p. 468)] comprend, en plus du Coniacien, le Santonien.

(4) A. RUTOT, *Sur l'âge de la Glauconie de Lonzée*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XV, PROCÈS-VERBAUX, p. 710; 1901.)

(5) A. DE GROSSOUVRE, *Recherches sur la Craie supérieure* (1^e partie), p. 313. (MÉMOIRES POUR SERVIR A L'EXPLICATION DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DÉTAILLÉE DE LA FRANCE. Paris, Imprimerie nationale.)

(6) La Craie de Trivières, qui renferme *Belemnitella mucronata* associée à de rares *Actinocamax quadratus*, est, en réalité, un peu plus récente que les couches du Bassin de Paris auxquelles M. de Grossouvre

d'Histoire naturelle de Belgique me fit, en 1905, l'honneur de me confier l'étude des Poissons du Crétacé marin qui sont conservés dans cet Établissement.

Les matériaux provenant de la Glauconie de Lonzée sont, au Musée de Bruxelles, particulièrement nombreux, et un premier classement en avait été fait par M. L. Dollo. L'étude à laquelle je me suis livré m'a montré une analogie frappante entre la faune ichthyologique de la Glauconie de Lonzée (1) et celle de la Craie dite de Lezennes (2), près Lille, que je venais de réviser (5). Or, cette craie appartient à l'assise à *Micraster decipiens* (= *M. cor testudinarium* auct.), c'est-à-dire au Coniacien.

Je fis part de mes conclusions à M. Rutot, qui, dès 1905, les fit connaître en s'y ralliant (4).

Comme la Craie dite de Lezennes, près Lille, à *Micraster decipiens*, la Glauconie de Lonzée renferme, en particulier, *Ptychodus rugosus* Dixon, qui est, comme on l'a vu plus haut (pp. 214-215), une forme propre au Coniacien et au Santonien.

fait allusion et qui sont les couches de la partie inférieure de l'assise à *Actinocamax quadratus* (sans *Belemnitella mucronata*).

A l'assise à *Actinocamax quadratus* du Bassin de Paris correspond, dans la série crétacée du Hainaut, une lacune entre la Craie de Saint-Vaast et la Craie de Trivières [M. LERICHE, *Éléments de Géologie*, 1^e édition (1919), p. 131; 2^e édition (1924), p. 143].

(1) J'ai dressé, à la demande de Mourlon, une liste des Poissons de la Glauconie de Lonzée, liste qui est publiée dans le *Texte explicatif du Levé géologique de la Planchette de Gembloux*, p. 7 (Bruxelles, 1911). Dans cette brochure, Mourlon publie la coupe d'une exploitation de la « Glauconie », à Taille-Colin, au N.-E. de Lonzée.

(2) La carrière classique, dite de Lezennes, actuellement en voie de disparition, où l'on trouve le type de la craie à *Micraster decipiens* des environs de Lille, et qui a fourni les remarquables collections de fossiles conservées au Musée Gosselet, à Lille, est située, en réalité, sur le territoire de la commune d'Annappes.

(5) M. LERICHE, *Révision de la Faune ichthyologique des Terrains crétacés du Nord de la France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXI, pp. 87-154, pl. II-IV; 1902.)

(4) A. RUTOT, *Sur l'âge de la Glauconie de Lonzée*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XIX, PROCÈS-VERBAUX, pp. 76-81; 1905.) Le petit tableau que M. Rutot reproduit au bas de la page 78 et qui indique la succession des assises sénoniennes, ne s'applique pas à la région même de Lille, où n'existe que l'assise à *Micraster decipiens*, mais au Nord de la France.

La Craie de Saint-Vaast renferme aussi, comme on l'a vu (p. 215), *P. rugosus*.

Craie de Lezennes, Craie de Saint-Vaast, Glauconie de Lonzée sont donc des termes qui s'appliquent à des formations à peu près synchroniques.

J'ai indiqué plus haut (pp. 286-289) les raisons pour lesquelles on doit considérer la Craie de Saint-Vaast comme représentant au moins une partie du Coniacien et le Santonien.

Il resterait à préciser l'âge de la Glauconie de Lonzée : Appartient-elle, comme la Craie de Lezennes, au Coniacien ? Représente-t-elle, comme la Craie de Saint-Vaast, une partie du Coniacien et le Santonien ? Ou bien correspond-elle seulement au Santonien ?

C'est vers le rattachement au Santonien que j'incline, et cela pour des raisons paléogéographiques.

Le dépôt de la Glauconie de Lonzée s'est, en effet, effectué dans la mer qui a recouvert progressivement le Hainaut pendant le Céno-manien, le Turonien et le Sénonien inférieur, et qui est une dépendance de la mer du Bassin de Paris. La transgression s'est faite de l'Ouest vers l'Est, de sorte que la région de Lonzée, près Gembloux, ne dut être atteinte par la mer qu'un certain temps après que la région de Saint-Vaast fut elle-même sous les eaux. La Glauconie de Lonzée ne représente donc probablement que la partie supérieure de la Craie de Saint-Vaast, c'est-à-dire le Santonien. C'est un facies éminemment littoral de cette partie de la Craie de Saint-Vaast, comme le prouvent :

1° les caractères lithologiques du dépôt, dans lequel abonde la glauconie;

2° l'état fragmentaire des restes de Vertébrés ;

3° la fréquence des Huitres à test épais, indice d'une vie dans un milieu très agité, où les coquilles devaient être assez solides pour résister au choc des vagues ;

4° la présence de nombreux Poissons conchyphages (*Ptychodus*, *Cestracion*, *Ischyodus*, *Edaphodon*, *Cœlodus*, *Anomœodus*, *Athrodon*) ;

5° la présence d'une Tortue conchyphage (*Glaucochelone lonzeensis* Dollo) ;

6° la présence de Dinosauriens (*Craspedodon lonzeensis* Dollo, *Megalosaurus lonzeensis* Dollo).

La Craie d'Obourg et la Craie de Nouvelles.

La Craie d'Obourg et la Craie de Nouvelles sont si intimement liées qu'il est impossible de tracer entre elles une limite quelque peu précise. C'est l'apparition et bientôt la fréquence de *Magas pumilus* qui permettent de distinguer la Craie de Nouvelles de la Craie d'Obourg. Ce caractère mis à part, la distinction entre les deux craies devient si subtile que les auteurs les ont réunies en une seule assise, appelée indifféremment assise d'Obourg ou assise de Nouvelles.

Les deux assises forment, comme l'a déjà dit M. Rutot (1), un même ensemble stratigraphique, et cet ensemble correspond exactement à la Craie d'Épernay et à la Craie de Meudon dans le Bassin de Paris, à la Craie de Norwich en Angleterre.

Ce synchronisme apparaît avec la plus grande netteté dans la comparaison des faunes ichthyologiques des Craies d'Obourg et de Nouvelles, d'une part, de la Craie d'Épernay et de la Craie de Meudon, d'autre part. Plusieurs espèces sont strictement cantonnées dans ces craies : une Chimère, *Elasmodus crassus* Hébert ; un Pycnodontoïde, *Acrotemnus splendens* de Koninck (2).

L'étage Maestrichtien. — Sa limite inférieure.

Le « système maestrichtien » a été établi par Dumont (3), en 1849, pour désigner le « Calcaire grossier de Maestricht », dans le Limbourg, le « Calcaire de Folx-les-Caves », dans la Hesbaye, et la « Craie de Cibly », dans le Hainaut (4).

(1) A. RUTOT, *Essai de synchronisme des couches maëstrichtiennes et sénoniennes de Belgique, du Limbourg hollandais et des environs d'Aix-la-Chapelle*. [BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VIII (1894), MÉMOIRES, p. 156.]

(2) Parmi les Invertébrés, il y a lieu de citer l'*Aptychus obtusus* Hébert comme fossile caractéristique de l'assise désignée, suivant les régions, sous les noms de Craie de Meudon, Craie d'Épernay, Craie de Norwich, assise de Nouvelles, Grès de Séron. Voir pp. 262-263.

(3) A. DUMONT, *Rapport sur la carte géologique du Royaume*. (BULL. ACAD. ROY. DES SCIENCES, LETTRES ET BEAUX-ARTS DE BELGIQUE, t. XVI, 2^e partie, pp. 360-361.)

(4) Le terme Maestrichtien a la priorité sur celui de Dordonien, qui fut créé par Coquand, en 1857.

En 1866, F.-L. Cornet et A. Briart ⁽¹⁾ incorporaient au Maestrichtien le Tuffeau de Cibly, qu'ils considéraient comme le terme supérieur de l'étage, dans le Hainaut. Ils furent amenés, par la suite ⁽²⁾, à reporter la Craie de Cibly dans le Sénonien d'A. d'Orbigny et à ne considérer comme Maestrichtien, dans le Hainaut, que le seul Tuffeau de Cibly.

En 1885, MM. A. Rutot et E. Van den Broeck ⁽³⁾ montrèrent que le Tuffeau de Cibly se compose de deux parties bien distinctes : une partie inférieure, caractérisée par une faune nettement crétacée, riche en Thécidées ; une partie supérieure, qui comprend la masse principale du Tuffeau de Cibly et qui leur parut dépourvue d'espèces crétacées : c'est le Tuffeau de Cibly proprement dit, que MM. Rutot et Van den Broeck rattachèrent bientôt au Montien. Ils donnèrent le nom de Tuffeau de Saint-Symphorien à la partie inférieure, qu'ils regardèrent comme le seul représentant du Maestrichtien, dans le Hainaut.

Les résultats de F.-L. Cornet et A. Briart, modifiés par les travaux de MM. A. Rutot et E. Van den Broeck, furent adoptés, en 1892, par la Commission chargée d'établir la légende de la Carte géologique de la Belgique à 1/40.000. Ils avaient pour conséquence de réduire l'acceptation du terme Maestrichtien de Dumont.

Une tendance opposée s'est manifestée en France, dans ces dernières années. Un sens plus large a été donné au terme Maestrichtien, et É. Haug ⁽⁴⁾ a rattaché à cet étage : 1° dans le Bassin de Paris, la Craie de Meudon ; 2° dans le Hainaut, la Craie d'Obourg, la Craie de Nouvelles, la Craie de Spiennes et la Craie phosphatée de Cibly.

Les résultats de l'étude des Poissons du Crétacé supérieur de la Belgique montrent que la limite entre le Sénonien d'A. d'Orbigny et le Maestrichtien, telle que l'a tracée Haug, doit être reportée plus haut. Elle doit être placée, dans le Hainaut, entre la Craie de Nouvelles, qui est campanienne, et la Craie de Spiennes, qui forme la base de la Craie phosphatée de Cibly. C'est, en effet, entre la Craie de Nouvelles

(1) F.-L. CORNET et A. BRIART, *Description minéralogique, paléontologique et géologique du terrain crétacé de la province de Hainaut*, pp. 141-146.

(2) F.-L. CORNET et A. BRIART, *Aperçu sur la Géologie des environs de Mons*. [BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. II (1873-1874), pp. 544-545.] (*Réunion extraordinaire à Mons et à Avesnes, 30 août-6 septembre 1874.*)

(3) A. RUTOT et E. VAN DEN BROECK, *Note sur la division du Tuffeau de Cibly en deux termes stratigraphiques distincts*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XII (1884-1885), BULLETIN, pp. 201-207.]

(4) E. HAUG, *Traité de Géologie*, pp. 1302-1303, 1306; 1908-1911.

et l'assise de Spiennes (Craie de Spiennes et Craie phosphatée de Ciplly) que se produisent les changements les plus profonds dans la faune ichthyologique du Crétacé marin de la Belgique. Des formes comme *Corax pristodontus* prémut. *Kaupi*, *Pseudocorax lævis* ne s'élèvent pas au-dessus de la Craie de Nouvelles, tandis qu'avec la Craie de Spiennes et la Craie de Ciplly — ou leurs équivalents — apparaissent de nombreuses formes, qu'on retrouve jusqu'au sommet du Tuffeau de Maestricht : *Pseudocorax affinis*, *Synechodus faxensis*, *Odontaspis Bronni*, les mutations géantes de *Lamna appendiculata*, *Edaphodon Ubaghsi*, les grands *Enchodus* (*E. Lemonnieri* de la Craie de Ciplly, *E. Faujasi* du Tuffeau de Maestricht). Il y a, de plus, des raisons de croire qu'un certain nombre d'espèces qui paraissent être propres au Tuffeau de Maestricht existaient déjà dans la Craie de Ciplly.

La limite entre le Campanien et le Maestrichtien, placée comme elle vient de l'être, entre la Craie de Nouvelles et la Craie de Spiennes, se rapproche ainsi de celle que Dumont avait tracée, arbitrairement sans doute.

La Craie de Meudon, qui est l'exact équivalent de la Craie de Nouvelles, rentre donc aussi dans le Campanien, et le Maestrichtien n'est pas connu dans le Bassin de Paris (1).

Ces conclusions sur la limite inférieure du Maestrichtien, auxquelles conduit l'étude des Poissons du Crétacé supérieur, sont confirmées par les indications que fournissent les autres groupes de fossiles. Un grand nombre d'espèces disparaissent avec la Craie de Nouvelles, tandis qu'apparaissent, dans l'assise de Spiennes (Craie de Spiennes et Craie phosphatée de Ciplly dans le Hainaut, Calcaire de Kunraed dans le Limbourg hollandais), d'innombrables formes nouvelles, dont un bon nombre passent dans le Tuffeau de Maestricht ou dans des formations synchroniques (2). Ces formes nouvelles sont :

1° des Échinides (3) :

Cidaris cipllyensis Lambert,
— *venulosoides* Schlüter,

| *Balanocidaris Schlüteri* Lambert,
| *Dorocidaris Faujasi* Desor *,

(1) En Angleterre, la Craie de Norwich, qui se place au niveau de la Craie de Meudon et de la Craie de Nouvelles, est surmontée, dans la région de Trimmingham (Norfolk), par une craie à *Ostrea ungulata* et *Pecten pulchellus*, qui représente sans doute la base du Maestrichtien.

(2) Dans les listes qui suivent, les espèces communes à l'assise de Spiennes, au Tuffeau de Maestricht ou à des formations synchroniques, sont signalées par un astérisque.

(3) La liste des Échinides est dressée d'après les travaux de M. J. Lam-

Macrodiadema cipliensis Lambert,
Phymosoma (*Cyphosoma*) *inops*
 Lambert,
 — (*Cyphosoma*) *Rutoti*
 Lambert,
Echinoconus Wollemanni Lambert,
Nucleopygus coravum Defrance,
Catopygus fenestratus Agassiz,
 — *suborbicularis* Bosquet,

Cassidulus Mortenseni Lambert,
Spatagoides (*Hemipneustes*) *striato-*
radiatus Leske *,
Echinocorys conoideus Goldfuss,
 — *Arnaudi* Seunes * (1),
 — *belgicus* Lambert,
 — *Cotteaui* Lambert * (2),
Micraster cipliensis Schlüter,
Linthia spiennesensis Schlüter (3);

2° des Brachiopodes :

Trigonosemus (*Fissurirostra*) *Palis-*
syi Woodward,

Thecidea papillata Schlotheim *;

3° des organismes dont la position systématique est incertaine

— Annélides ou Scaphopodes — :

Pyrgopolon mosaë Braun *;

4° des Lamellibranches :

Ostrea (*Alectryonia*) *ungulata* Schlo-
 theim * (= *O. lunata* Nilsson),

Pecten (*Æquipecten*) *pulchellus* Nils-
 son;

5° des Ammonites :

Pachydiscus colligatus Binckhorst
 van den Binckhorst;
Parapachydiscus Egertoni Forbes
 (= *P. neubergeticus* v. Hauer),

Parapachydiscus Egertoni, var. *gol-*
levillensis d'Orbigny,
Gaudryceras cf. *Kayeii* Forbes;

bert sur les Echinides du Crétacé supérieur de la Belgique. Voir : J. LAMBERT, *Note sur les Echinides de la Craie de Ciply*. [BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XI (1897), MÉMOIRES, pp. 141-190, pl. II-IV; 1898.] — J. LAMBERT, *Description des Echinides crétacés de la Belgique. II. Echinides de l'étage Sémonien*, pp. 43-71, pl. II, fig. 16-20, pl. III, fig. 6-13, 19-21; 1911. (MÉM. MUS. ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE, t. IV. — Mém. n° 16.)

(1) Cette espèce, dont le type provient du « Danien » de la région des Pyrénées occidentales, n'a pas été rencontrée, jusqu'ici, dans le Tuffeau de Maestricht.

(2) Cette espèce s'élève jusque dans le « Danien » des Pyrénées, où elle n'est pas rare. Elle n'est pas encore connue du Tuffeau de Maestricht.

(3) Dans cette liste ne figurent pas les formes qui apparaissent dans le Poudingue de la Malogne. On sait que cette formation représente le conglomérat de base tantôt du Tuffeau de Saint-Symphorien, tantôt du Tuffeau de Ciply (Montien). Elle peut donc renfermer, en plus des fossiles qui lui sont propres, des fossiles remaniés de la Craie phosphatée de Ciply et des fossiles remaniés du Tuffeau de Saint-Symphorien (voir la note infra-paginale 3 de la page 208). Il est probable que parmi les Oursins signalés dans le Poudingue de la Malogne il en est un certain nombre qui proviennent, par remaniement, de la Craie phosphatée de Ciply, et dont le nom devrait figurer dans cette liste.

6° des Scaphites :

<i>Scaphites</i> cf. <i>monasteriensis</i> Schlüter,		<i>Scaphites</i> <i>pungens</i> Binckhorst,
— cf. <i>spiniger</i> Schlüter,		— <i>constrictus</i> Sowerby*,
		— cf. <i>Ræmeri</i> d'Orbigny*;

7° des Baculites :

Baculites Faujasi Lamarek*;

8° des Décapodes :

Hoploparia Muncki Pelseener;

9° des Chéloniens :

Glyptochelone Suyckerbuyki Ubaghs*, | *Allopleuron Hoffmanni* Gray* (1);

10° des Plésiosauriens :

Plesiosaurus Houzeaui Dollo (2);

11° des Mosasauriens :

<i>Hainosaurus Bernardi</i> Dollo,		<i>Prognathosaurus giganteus</i> Dollo
<i>Plioplatecarpus Houzeaui</i> Dollo,		(espèce non décrite),
<i>Prognathosaurus Solvayi</i> Dollo,		<i>Mosasaurus Lemonnieri</i> Dollo.

Des changements importants, comparables à ceux que j'ai signalés plus haut, dans la faune ichthyologique, se produisent donc dans presque toutes les autres faunes, quand on passe de la Craie de Nouvelles dans l'assise de Spiennes. Il n'est pas, dans tout le Crétacé supérieur de la Belgique, de limite paléontologique plus nette; c'est elle qui sépare réellement le Sénonien proprement dit (Coniacien, Santonien, Campanien) du Maestrichtien.

(1) Ces Tortues, dont les types proviennent du Tuffeau de Maestricht, ont été signalées par L. Dollo dans la Craie phosphatée de Ciply. Voir : L. DOLLO, *The Fossil Vertebrates of Belgium*. (ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES, vol. XIX, p. 104; 1909.)

(2) Voir : L. DOLLO, *loc. cit.*