

RECHERCHES
SUR LES
POISSONS DES TERRAINS PALÉOZOÏQUES
DE BELGIQUE.

POISSONS DES PSAMMITES DU CONDROZ,
FAMENNEN SUPÉRIEUR,

PAR
MAXIMIN LOHEST

INGÉNIEUR HONORAIRE DES MINES, ASSISTANT DE GÉOLOGIE
A L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE.

HISTORIQUE.

Tandis que les listes des fossiles du dévonien belge mentionnent de nombreux mollusques, crustacés, coraux et bryozoaires, c'est à peine si elles contiennent un ou deux noms de poissons fossiles.

D'Omalus d'Halloy a le premier recueilli, dans le dévonien des environs de Namur, un fragment d'écaille ou de plaque osseuse de poisson, qu'Agassiz a décrit et figuré ⁽¹⁾ sous le nom d'*Holoptychius Omalusi*.

Dumont, dans sa *Description géologique de la province de Liège*, signale dans les psammites du Condroz ⁽²⁾,

⁽¹⁾ Poissons fossiles du vieux grès rouge, p. 75, pl. 24, fig. 11.

⁽²⁾ DUMONT. Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège. (Mém. cour. de l'Acad. de Brux., t. VI, 1832.)

« des veines d'une substance de couleur brun noirâtre, translucide sur les bords, à cassure conchoïde, se divisant en rhomboïdes obtus et suivant d'autres directions. Cette substance fait une très légère effervescence dans l'acide nitrique, et contient une grande quantité de fer; elle est jusqu'à présent très rare. (*Chaudfontaine, Poulseur.*) »

Nous avons retrouvé dans les grès à pavés de Poulseur et de Chaudfontaine une substance correspondant en tous points à la description de Dumont. Les coupes microscopiques faites par M. Destineux, préparateur à l'université de Liège, ne peuvent laisser aucun doute sur la nature de ces débris. Ce sont bien des fragments de plaques osseuses de poisson.

En 1864, MM. P. J. Van Beneden et L. G. de Koninck⁽¹⁾ ont décrit un magnifique exemplaire d'une mâchoire de dipnoïde, le *Palædaphus insignis* ⁽²⁾.

En 1869, M. Van Beneden ⁽³⁾ décrit un nouveau *Palædaphus* du calcaire de Rhisnes.

En 1873, M. G. Dewalque ⁽⁴⁾ indique l'*Asterolepis ornata* ? dans les calcaires de Frasnes des environs de Couvin.

En 1874, M. C. Barrois ⁽⁵⁾ décrit le *Byssacanthus Gosseleti* de la base des calcaires de Frasnes des environs de Couvin.

En 1880, M. Malaise ⁽⁶⁾ signale à Isne-Sauvage des écailles qu'il rapporte à l'*Holoptychius nobilissimus*.

⁽¹⁾ Bull. Ac. roy. de Belg., t. XVII, 1864, pp. 143-151.

⁽²⁾ On ne connaît pas le gisement du *P. insignis*. M. de Koninck m'a confié qu'il le croyait dévonien.

⁽³⁾ Bull. Ac. roy. de Belg., XXVII, 1869, pp. 378-385.

⁽⁴⁾ Mém. Soc. malac. de Belg., t. VIII, 1873, p. 80.

⁽⁵⁾ Ann. Soc. Géol. du Nord, t. II, p. 200.

⁽⁶⁾ Bull. Ac. roy. de Belg., XLIX, 1880, pp. 309-320.

Différents auteurs (1) ont encore cité dans notre dévonien les genres : *Asterolepis*, *Pterychtis*, *Coccosteus*, *Psammolepis*, *Pteraspis*, *Cephalaspis*, *Dipterus*, *Ctenodus*, *Cochliodon*, *Homacanthus*, *Cosmacanthus*, sans donner toutefois les déterminations spécifiques.

Dès 1881, M. P. Destinez, préparateur à l'université de Liège et moi, nous avons recueilli de nombreux restes de poissons fossiles dans le famennien belge ; et depuis lors, j'ai visité à plusieurs reprises les musées d'Angleterre et d'Ecosse dans le but de comparer les spécimens de l'*old red* aux fossiles belges. En juillet 1882, visitant le musée d'Edimbourg en compagnie de mon illustre et regretté maître, le professeur de Koninck, j'ai eu la bonne fortune d'y rencontrer un spécialiste dans l'étude des poissons fossiles, M. le professeur Traquair, qui a examiné mes échantillons et a bien voulu me fournir de précieuses indications.

Depuis lors, je n'ai guère cessé de m'occuper de l'étude de nos poissons fossiles paléozoïques. J'ai passé en revue à peu près toutes les exploitations et tranchées des psammites du Condroz dans les provinces de Liège et de Namur. Convaincu que l'étude et surtout les déterminations spé-

(1) FIRKET. *An. Soc. géol. de Belg.*, t. II, 1875, p. cxxv. *Holoptychius* dans les grès de Burnot, à Fraipont.

DEWALQUE. *An. Soc. géol. de Belg.*, t. V, p. CI. *Holoptychius* dans les grès de Burnot à Vireux.

RUTOT. *Mém. Soc. malac. de Belg.*, t. X, 1875, p. 106. *Pteraspis* dans les psammites du Condroz à Marche-les-Dames.

DEWALQUE. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. VIII, 1881, p. CLXXXIII. *Asterolepis*, *Coccosteus*, *Psammosteus* dans les grès de Burnot à Goé.

LOHEST. *Ann. Soc. de Belg.*, t. IX, p. cxxiii, 1882. *Ptychodus*, *Cosmacanthus* dans les calcaires de Frasnes à Angleur. *Asterolepis*, *Holoptychius*, *Lamnodus*, *Homacanthus* dans les psammites du Condroz de différentes localités.

MOURLON. *Bull. Ac. roy. de Belg.*, 2^{me} série, t. XLII, p. 865. *Ctenodus* ? dans les psammites du Condroz d'une carrière en face de Moniat.

DORMAL. *Bull. Soc. malac. de Belg.*, t. XXII, 3 déc. 1887. *Coccosteus*, *Cephalaspis*, *Cochliodon* dans les calcaires d'Alvaux.

cifiques des poissons fossiles ne peuvent être faites avec profit que si l'on dispose d'un matériel suffisant, j'ai commencé par réunir des milliers de débris de ce genre.

C'est avec un sentiment de profonde reconnaissance mêlé de regrets que je pense aux savants qui ont bien voulu m'aider dans la tâche difficile que j'ai entreprise.

Deux noms me reviennent en premier lieu à l'esprit, noms de savants également illustres dans les annales de la paléontologie, Davidson et de Koninck.

Je ne puis rédiger ce travail sans me reporter à l'époque où je l'ai entrepris, à ce jour où je visitai pour la première fois le British Museum en compagnie de ces deux amis, que la mort devait bientôt rejoindre, et qui ont disparu en laissant tous les deux une œuvre colossale.

Je ne puis m'empêcher de penser à ces réunions où le cœur du vrai savant se dévoilait tout entier, à ces voyages aux musées de l'Europe, où de Koninck me faisait entrevoir l'avenir immense de la paléontologie, cette science dont il avait été l'un des premiers à pressentir l'importance, pour laquelle il avait souvent dû combattre et à laquelle il avait consacré sa vie.

Qu'il me soit permis aussi d'adresser ici publiquement l'expression de ma plus vive gratitude à mon maître M. G. Dewalque. A la fois son assistant et son ami, j'eusse été le dernier, par des motifs de délicatesse et de respect, à m'occuper de questions concernant le dévonien belge, auquel il a consacré une grande partie de sa vie et qu'il connaît le mieux de tous les savants de notre pays. Il a eu la générosité de me pousser lui-même dans cette voie. C'est sur ses instances réitérées que je me suis décidé à publier ce mémoire. Qu'il reçoive aussi mes remerciements pour les nombreux ouvrages et les échantillons qu'il m'a procurés et pour les conseils qu'il a bien voulu me

donner à plusieurs reprises, pendant l'élaboration de ce travail.

Je tiens également à offrir l'hommage de mes remerciements à MM. le professeur Traquair, de Glasgow, Woodward et R. Etheridge, du British Museum, A. Geikie, directeur du *Geological Survey* des Iles Britanniques, ainsi qu'au professeur Trautschold, de Moscou.

Je remercie enfin le professeur de paléontologie de l'université de Liège, mon ami M. J. Fraipont. Unis dès l'enfance, vivant côte à côte, nous occupant d'études analogues, travaillant souvent ensemble, Fraipont et moi avons chaque jour l'occasion en causant de nos recherches, de discuter les faits qui intéressent la paléontologie et la géologie. M'occupant plus spécialement de cette dernière science, j'ai bien des fois dû recourir pour ce travail aux connaissances zoologiques et paléontologiques de mon ami.

PARTIE DESCRIPTIVE.

GENRE DENDRODUS, Owen.

Dents coniques, moins élancées que celles des *Lamnodus*, légèrement courbes. Elles présentent une section presque circulaire et paraissent dépourvues d'arête latérale. Ces caractères permettent de les différencier aisément des *Lamnodus*. Elles sont striées sur une partie ou sur la totalité de la longueur. Leur cavité centrale est, en général, plus petite que celle des *Lamnodus*. Leur structure microscopique paraît différer peu de celle des dents de ce sous-genre.

DENDRODUS TRAQUAIRI, Max. Lohest.

» SIGMOÏDES, pars, Agassiz et Pander.

Pl. VIII, fig. 2 et 3.

Dent conique, régulièrement courbée d'avant en arrière, de dimension relativement faible. Elle est uniformément couverte sur toute la longueur de stries très fines, peu visibles à l'œil nu. Sa section est circulaire.

Les *Dendrodus* ayant des dents de deux grandeurs, des échantillons de dimensions très différentes peuvent appartenir au même animal.

Si l'on examine les échantillons figurés par Agassiz et par Pander ⁽¹⁾ sous le nom de *Dendrodus sigmoïdes*, on voit qu'ils se rapportent à deux types bien distincts.

Les uns, pl. X, fig. 19 (Pander), ont leur arête courbée en forme d'S, c'est ce qui a valu à cette espèce le nom de *sigmoïdes*.

Les autres, au contraire, pl. X, fig. 20 (Pander), et pl. XXVIII a, fig. 3 à 5 (Agassiz), sont régulièrement courbés d'avant en arrière.

L'échantillon belge, pl. VIII, fig. 2, montre un grand nombre de dents dans leur position naturelle. Ces dents sont toutes régulièrement courbées.

Si les dents de *D. Traquairi* devaient offrir quelques variations, nous nous en apercevriions aisément sur l'échantillon figuré.

Cette considération me porte donc à croire que les types représentés par Agassiz et par Pander se rapportent à deux espèces distinctes.

Quoique les échantillons, pl. X, fig. 20, de Pander et pl. XXVIII a, fig. 3 à 5, d'Agassiz soient généralement plus

(1) AGASSIZ. *Poissons fossiles du vieux grès rouge.*

PANDER. *Ueber die Saurodipteren.* St-Petersbourg, 1860.

grands que les nôtres, je suis disposé à les rapporter à la même espèce. Si cette opinion est exacte, le *D. Traquairi* se rencontrerait également à Seatcraig, en Ecosse, et dans les environs de St-Petersbourg.

Entre les grandes dents figurées sur l'échantillon pl. VIII, fig. 2 a, prenaient place de très petites dents, atteignant à peine 2 millimètres de longueur et paraissant entièrement lisses fig. 2b. Ces dents ont toutes disparu sur le spécimen figuré, mais quelques-unes sont conservées dans la contre-empreinte.

Cette espèce est assez rare en Belgique; j'en ai rencontré quelques spécimens à Strud (Haltinnes) et à Angleur.

DENDRODUS BRIARTI, Max. Lohest.

Pl. VIII, fig. 3.

L'ornementation nettement caractérisée de la surface permet à première vue de distinguer cette espèce de la précédente. Au lieu d'être partout de même épaisseur, les rides longitudinales couvrant la surface et surtout bien caractérisées vers la base, sont formées de plis relativement épais, équidistants, séparés par un sillon assez large. Ces plis sont divisés par des rainures très fines qui ne se prolongent pas vers le sommet de la dent.

Espèce rare, provient de Strud (Haltinnes).

SOUS-GENRE LAMNODUS, Agassiz.

» DENDRODUS, Owen et Pander.

Dents légèrement courbées en forme d'S, coniques, comprimées, présentant une section transversale elliptique, excepté à la base, où elles s'arrondissent.

Les faces antérieure et postérieure de la dent sont convexes. Ces deux faces se réunissent sur les côtés en une arête tranchante. La pointe de la dent est effilée et aplatie. Ces dents sont striées sur la totalité ou sur une partie de leur longueur.

Les échantillons recueillis en Belgique sont tellement fragiles, que nous avons été dans l'impossibilité d'en obtenir des coupes microscopiques.

Owen, Agassiz et Pander ont d'ailleurs figuré d'excellentes coupes faites dans ces dents; elle permettent de se faire une bonne idée de leur constitution intime.

Si l'on examine une section transversale faite dans une dent de *Lamnodus*, on remarque au centre un canal dentaire, large si la section est faite près de la base, presque nul si elle est faite au sommet. De cette cavité, partent une quantité de canaux médullaires, d'abord irrégulièrement disposés, atteignant le milieu de l'épaisseur de la dentine; ils forment un tissu fortement réticulé. A partir de ce point, ces canaux, tout en restant ondulés, prennent une direction perpendiculaire à la surface de la dent. Sur ces canaux principaux viennent se greffer d'autres canaux secondaires, portant à leurs extrémités un fin système divergent de petits canalicules très fins, les tubes calcifères d'Owen. Chaque canal médullaire prend donc l'aspect d'une branche d'arbre, sur laquelle viennent se greffer des canaux donnant naissance à un faisceau de feuilles. C'est pour rappeler ce fait, qu'Owen avait donné aux dents de cette espèce le nom de *Dendrodus*. Nous verrons plus loin que les dents de *Lamnodus* étaient placées dans des cavités alvéolaires. Elles se trouvaient au nombre de six pour chaque branche de la mâchoire inférieure.

LAMNODUS MINOR, Max. Lohest.

Pl. VII, fig. 1.

Petite dent conique, fortement émaillée; sa face antérieure est bombée, sa face postérieure est plane. Son arête latérale est arrondie et légèrement courbe. Vers la base de la dent, on remarque quelques stries.

A la base de la face antérieure, il y a un léger renflement analogue à celui qu'on distingue sur les dents du genre *Lamna*. La largeur de la cavité centrale très faible, présente un contour elliptique.

La section transversale de la dent, convexe d'un côté, plane de l'autre, permet de la distinguer aisément de toutes les espèces connues de *Lamnodus*.

Cette espèce provient des macignos de la partie supérieure du Famennien de la province de Liège.

GENRE CRICODUS, Agassiz.

» DENDRODUS, Owen.

Le *Dendrodus incurvus*, Owen, est le type qui a servi à Agassiz pour définir le genre *Cricodus*.

Les dents de *Cricodus* sont plus courtes et plus courbées d'avant en arrière que ne le sont les dents de *Dendrodus*. Entièrement soudées à la mâchoire, elles se distinguent encore de celles des *Lamnodus* et des *Dendrodus* par la présence d'une large cavité centrale.

Elles sont fortement striées. Les stries sont relativement très éloignées les unes des autres.

CRICODUS ? AGASSIZI, Max. Lohest.

Pl. VIII, fig. 1 et pl. VII, fig. 4.

Le fragment de mâchoire, pl. VIII, fig. 1, diffère

tellement, par la disposition de ses dents, des types *Lamnodus* et *Dendrodus*, que nous sommes convaincu qu'il appartient à un genre complètement différent des genres précédents.

La dent qui se trouve à la partie antérieure du spécimen fig. 1, pl. VIII, est fortement et régulièrement courbée, aplatie, de même qu'une autre, représentée pl. VII, fig. 4.

Ces dents sont entièrement soudées à la mâchoire. Elles ont donc tous les caractères extérieurs des *Cricodus* et appartiennent à ce genre ou à un genre très voisin. Elles s'éloignent cependant du *Cricodus incurvus*, Owen, en ce sens que leur section est plus comprimée et leur cavité centrale beaucoup moins large. Quoique la grandeur de cette cavité fût considérée par Agassiz comme caractéristique pour les *Cricodus*, nous n'avons pas cependant voulu créer un nouveau genre, fondé sur cette unique différence.

Cette espèce est très rare en Belgique; nous n'en connaissons que deux exemplaires, provenant des environs d'Esneux. L'un a été recueilli à Evieux (rive droite de l'Ourthe); l'autre provient du prolongement des bancs d'Evieux sur la rive gauche.

GENRE HOLOPTYCHIUS, Agassiz.

Forme générale du corps. — Des spécimens complets d'*Holoptychius* trouvés à Dura Den et à Clashbennie en Ecosse ont permis de reconstituer l'animal avec quelque certitude.

Les *Holoptychius* sont des poissons larges, trapus, à corps fusiforme. La partie ventrale est très large. On les rencontre à l'état fossile, ordinairement couchés sur le dos, ce qui fait supposer à Agassiz qu'ils étaient très aplatis.

Ils possèdent deux nageoires dorsales placées fort en

arrière; il en est de même des ventrales, comme dans le genre *Glyptolæmus*. Les pectorales sont très longues et étroites. La queue, hétérocerque, est relativement courte, terminée en pointe obtuse. Il règne toutefois quelque incertitude au sujet du nombre des dorsales. D'après Agassiz et Sir Philip Egerton, les *Holoptychius* en possèdent deux. Anderson, dans son ouvrage sur les poissons fossiles de Dura Den, émet l'opinion qu'ils n'en possèdent qu'une. Faisant remarquer à ce propos que les spécimens où les nageoires et la queue sont conservées, sont très rares, Anderson base sa manière de voir sur un ou deux exemplaires assez complets qu'il a eu l'occasion d'examiner. Les figures d'*Holoptychius* reconstitués, données aujourd'hui dans les ouvrages de paléontologie, représentent généralement ces poissons munis de deux nageoires dorsales.

On peut croire que les *Holoptychius* possédaient un squelette uniquement cartilagineux. Agassiz fait remarquer à ce propos que les familles dont l'apparition remonte à des époques très anciennes, commencent en général par des genres doués d'une charpente interne beaucoup moins solide que les genres appartenant aux couches plus récentes. « Comme si », dit-il, « les grandes familles qui traversent toute la série géologique étaient destinées à parcourir un développement de la charpente osseuse analogue à celui qui a lieu dans l'embryon des poissons osseux de notre époque ⁽¹⁾. »

Tête. — La tête est large, aplatie, semi-circulaire. Toutes les plaques osseuses de la tête sont ornées à la face externe d'aspérités et de courtes rides qui offrent quelque analogie avec les ornements des écailles. Ces plaques sont généralement peu espacées. La face interne des os est par-

(1) *Poissons fossiles du vieux grès rouge*, p. 60.

fois finement striée. L'ornementation de la face externe varie suivant les espèces.

Anderson a spécialement étudié la structure de la tête et en a figuré une reconstitution que nous reproduisons ici, pl. I, fig. 1. Quelques os ont une forme assez caractéristique pour permettre de les rapporter aux *Holoptychius*, même lorsqu'on les trouve isolés.

Nous citerons le jugal; le préopercule, qui s'étend depuis les frontaux jusqu'au maxillaire supérieur et qui se distingue aisément par sa forme allongée, ses deux côtés, l'un convexe, l'autre concave, et son bord inférieur plus large que le supérieur; l'opercule, plus long que large, plus large en arrière, où il est convexe, qu'à la partie antérieure du poisson, où il est concave. Le sous-opercule a une forme voisine et symétrique du préopercule, de telle sorte que le sous-opercule gauche pourrait être, à l'état isolé, considéré comme le préopercule droit. Ce dernier os cependant possède une extension longitudinale moins considérable que le premier.

Les maxillaires supérieur et inférieur sont peu connus. Le maxillaire inférieur est un os très long, relativement à sa hauteur, qui est faible. On a reconnu qu'il était armé de dents de deux grandeurs différentes, mais il règne de l'incertitude au sujet du nombre et de la disposition de ces dents. Agassiz, pour qui le genre *Rhizodus* d'Owen fut synonyme de son genre *Holoptychius*, admettait chez ces derniers, la même disposition des dents que chez les *Rhizodus*.

Dans ce genre, il y a, d'après Owen (*Odontography*, p. 75, 1845), dans chaque mâchoire inférieure trois ou plusieurs dents coniques et allongées et des dents beaucoup plus petites et moins acérées dans les intervalles.

Dans les grandes dents, la section transversale est ovale, le bord postérieur est tranchant et aboutit à une pointe

aiguë. Elles sont donc uniquement destinées à entamer et à lacérer. Leur base est striée irrégulièrement dans le sens de la longueur ; elle s'enfonce très profondément dans l'os auquel elle est soudée par ankylose. La manière dont ces dents sont implantées dans la mâchoire indique la violence et la force avec laquelle elles pouvaient être enfoncées dans la chair d'un poisson vivant.

Dans son mémoire sur les poissons fossiles de Dura Den, Anderson (*Dura Den*, p. 69) a figuré la branche gauche de la mâchoire de l'*Holoptychius Andersoni*.

A la partie antérieure de ce spécimen, on remarque, près de la symphyse, une grande dent conique, recourbée en arrière ; viennent ensuite cinq dents beaucoup plus petites, d'une forme analogue à la grande dent antérieure, assez distantes l'une de l'autre et très irrégulièrement espacées.

Leidy a également décrit et figuré⁽¹⁾ un fragment d'os dentaire gauche qu'il rapporte à l'*Holoptychius americanus*. Cet échantillon, en fort mauvais état, montre à la partie antérieure la cassure laissée par une grande dent. Cette dent est suivie par quelques autres de dimensions plus petites. Nous ne savons pas si la partie postérieure de l'os dentaire est complète.

La mâchoire des *Holoptychius* est, on le voit, très peu connue et il est permis de douter que ces poissons aient eu, sur chaque branche de la mâchoire inférieure, plusieurs grandes dents, ainsi qu'on le remarque dans le genre *Rhizodus*.

Le fragment de mâchoire, pl. VIII, fig. 6, que nous décrivons plus loin et que nous avons tout lieu de croire avoir appartenu à un *Holoptychius*, ne montre également qu'une grande dent à la partie antérieure de la mâchoire. La base

⁽¹⁾ *Description on some fossil remains of fishes from the carboniferous and devonian formations of the United States.* Journ. Ac. Nat. Sc., p. 163, vol. 3, 1856.

de la dent, striée irrégulièrement dans le sens de la longueur, est soudée à l'os par ankylose. La couronne est creuse mais la cavité médullaire est étroite.

Nous avons essayé, sans y réussir, d'obtenir des coupes microscopiques de dents d'*Holoptychius*.

La structure microscopique des dents du genre voisin *Rhizodus* est bien connue. Les parois de la dent sont composées de dentine très dense, traversée par de nombreux canalicules assez minces, qui se dirigent à angle droit de la cavité vers la surface, décrivant de légères ondulations. L'émail qui entoure la dentine reçoit de nombreux filaments parallèles, qui partent d'une couche étendue sur la limite de la dentine et de l'émail.

La cavité médullaire, ovale et comprimée, diminue graduellement vers la base de la dent, où elle se termine en de nombreux canaux tortueux, qui s'anastomosent en pénétrant dans la mâchoire et s'ouvrent dans les canaux médullaires de l'os sur lequel la dent repose. La substance osseuse de la mâchoire se fusionne avec la partie de la dentine qui entoure les canaux médullaires de la base.

Chez les *Holoptychius*, les rayons branchiostègues sont remplacés, comme chez la plupart des sauroïdes et chez le *Polypterus* actuel, par deux larges plaques triangulaires, occupant tout l'espace de la gorge compris entre les deux branches de la mâchoire inférieure.

Les *Holoptychius* complets étant souvent rencontrés couchés sur le dos, ce sont ces plaques qui se présentent d'ordinaire.

Écailles. — Pour ce qui concerne les *Holoptychius*, les déterminations d'Agassiz ont surtout été basées sur les caractères des écailles, variables chez les différentes

(¹) OWEN, *Odontography*, p. 73, 1845.

espèces. L'étude de ces organes présente donc une importance spéciale chez les *Holoptychius*.

Dans la description des écailles, nous distinguerons la face inférieure, fixée contre le corps, et la face supérieure, en partie ornée et en partie recouverte par les écailles précédentes.

Nous supposerons que les écailles se trouvent placées dans leur position normale à la surface du corps du poisson, et nous distinguerons leur bord antérieur, du côté de la tête et leur bord postérieur, opposé au premier.

La longueur de l'écaille sera toujours la dimension de celle-ci, prise dans le sens de la longueur du poisson; la hauteur, sa plus grande dimension prise dans un sens perpendiculaire à la longueur. Pour la face supérieure de l'écaille, il y aura lieu de considérer une zone antérieure, lisse et une zone postérieure, couverte de plis ou de tubercules.

Les écailles d'*Holoptychius* sont très grandes, proportionnellement à la longueur du corps. Elles sont rondes ou ovales, formées de substance osseuse. Leur épaisseur augmente graduellement des bords vers le centre. Leur face inférieure, qui s'appliquait contre la peau, est lisse, ou couverte de lignes concentriques, parfois coupées par de fines stries qui rayonnent depuis le centre jusqu'aux bords. La face supérieure présente, sur la moitié postérieure de l'écaille, des caractères et des ornements particuliers qui permettent de distinguer les espèces. La zone antérieure est dépourvue de rides ou de tubercules. Cette partie était recouverte par deux écailles antérieures. A l'œil nu, elle paraît unie, et parfois lisse. A la loupe, elle prend l'aspect d'un chagrin très fin.

La zone postérieure est ornée de granulations, de rides parallèles ou se ramifiant, ou d'un mélange des deux.

Chez certaines espèces, la partie ornée est précédée

de plusieurs séries de très petits tubercules, alignés suivant des rayons divergeant du centre de l'écaille vers la périphérie. Ce genre d'ornementation caractérise toutefois plus particulièrement les écailles de poissons très voisins des *Holoptychius*, les *Glyptolepis*.

Les écailles de la ligne latérale sont caractérisées par un sillon profond, dirigé dans le sens de la longueur de l'écaille. Ce sillon occupe, soit le centre, soit les côtés de l'écaille. Vu l'imbrication considérable des écailles chez l'*Holoptychius*, cette ligne latérale était probablement peu visible.

Les écailles varient de forme suivant la position qu'elles occupent à la surface du corps de ces poissons. Les écailles des flancs sont généralement ovales et allongées latéralement ; les écailles du dos et du ventre sont ordinairement plus arrondies ; ces organes varient également de grandeur suivant leur position. D'après des mesures prises sur le splendide échantillon d'*Holoptychius nobilissimus* du British Museum, les écailles du ventre ont un diamètre latéral double de celui des écailles voisines de la queue et dépassant d'un quart celui des écailles voisines de la tête.

Les nombreux *Holoptychius* plus ou moins complets qu'il nous a été donné d'examiner dans les musées de la Grande-Bretagne et de l'Ecosse, nous ont tous paru présenter une grande uniformité dans l'aspect général de l'ornementation des écailles. Les distinctions spécifiques d'Agassiz, basées sur le caractère de cette ornementation, sont donc parfaitement légitimées. Nous citerons cependant quelques légères différences, que nous avons pu constater chez certaines espèces.

Les écailles voisines de la queue chez l'échantillon d'*H. nobilissimus* du British Museum présentent des rides légèrement accentuées, tandis que les écailles du ventre

ne montrent que des protubérances irrégulières. Chez l'*H. Murchisoni*, la partie supérieure des écailles voisines de la tête est couverte de tubercules, tandis que pour les écailles du ventre, cette zone à tubercules paraît souvent faire défaut et est remplacée par des plis ramifiés. Ces légères différences, suivant la position occupée par les écailles à la surface du corps de l'animal, pourraient conduire à des erreurs de détermination spécifique.

Un caractère qui semble avoir échappé à Agassiz et que nous croyons assez constant chez les mêmes espèces, est l'épaisseur de l'écaille prise relativement à ses autres dimensions. Cette épaisseur, considérable chez certaines espèces, comme l'*H. nobilissimus* et l'*H. giganteus*, semble diminuer dans celles qui paraissent se rapprocher du genre *Glyptolepis*, l'*H. Flemingii* et l'*H. flexuosus*.

Structure des écailles. — La structure microscopique des écailles d'*Holoptychius* n'a guère été étudiée. Cela tient sans doute à la difficulté d'exécuter des plaques minces dans des écailles d'un ou deux millimètres d'épaisseur et d'une fragilité extrême.

Agassiz a figuré une section agrandie d'une écaille d'*Holoptychius*. Cette figure est plutôt un dessin de la tranche d'une écaille vue à la loupe, que la représentation d'une plaque mince, vue par transparence au microscope. Quoique tous nos échantillons éprouvent une tendance à se diviser aisément en fragments rhombiques, nous sommes cependant parvenu à obtenir quelques bonnes préparations microscopiques.

La fig. 4 de la pl. II montre une coupe à travers l'épaisseur d'une écaille. On y distingue aisément deux parties : l'inférieure, qui correspond à la face interne de l'écaille, est formée de couches superposées, sensiblement parallèles. Dans chacune de ces couches, la substance fondamentale est constituée de minces lamelles parallèles, dont la direction

varie. Tantôt celle-ci paraît parallèle à la section transversale de l'écaille, tantôt perpendiculaire, ou oblique de droite à gauche, ou oblique de gauche à droite. On distingue nettement sur certaines préparations les corpuscules osseux, disséminés sur le trajet des lamelles de la substance fondamentale. Le sens de l'inclinaison de ces lamelles varie ordinairement dans deux couches consécutives. Parfois le nombre des couches horizontales est considérable. Toutes ces couches sont traversées perpendiculairement par quelques canaux légèrement tortueux et irréguliers, qui partent de la base de l'écaille pour aboutir vers la partie supérieure, où ils se ramifient et prennent des directions horizontales, donnant lieu ainsi à un réseau très compliqué. J'ai tout lieu de croire qu'il s'agit bien ici de canaux de Havers.

La partie supérieure de l'écaille se distingue nettement de la partie inférieure. On n'y remarque plus ces couches successives, formées de lamelles obliques ou horizontales. On y distingue, au contraire, de nombreuses cavités tortueuses et irrégulières, disséminées dans une substance d'apparence homogène, d'un brun clair. Ces cavités sont bien probablement formées par les ramifications en enchevêtrement de ces canaux de Havers que nous avons distingués traversant la partie inférieure de l'écaille.

Détermination des écailles. — La forme du contour extérieur des écailles d'*Holoptychius* était généralement considérée par Agassiz comme constituant un bon caractère spécifique. Agassiz cite également, comme caractère distinctif, le rapport constant, chez une même espèce, entre la hauteur de la partie libre ou ornée et sa longueur.

On pourra constater, par l'examen des nombreux échantillons que nous avons figurés, que ce rapport dépend uniquement de la forme du contour extérieur de l'écaille. Si l'écaille est plus haute que longue, la longueur de la partie recouverte par les écailles précédentes est plus faible

que sa hauteur. Il en est de même pour les dimensions de la partie ornée et réciproquement. Considérer ce rapport comme constant chez une même espèce revient donc à considérer la forme du contour extérieur de l'écaille comme constante chez cette espèce. Cette manière de voir est sujette à discussion.

Certaines espèces, comme l'*H. giganteus*, par exemple, paraissent posséder uniquement des écailles arrondies. Chez d'autres espèces, on distingue aisément une certaine variation dans la forme des écailles, suivant la place qu'elles occupent à la surface du corps.

C'est ainsi que chez l'*H. Flemingii*, figuré par Agassiz, pl. XXII, fig. 1 (*Poissons fossiles du vieux grès rouge*), les écailles des flancs sont ovales et beaucoup plus hautes que longues, tandis que celles du ventre et du dos sont rondes.

On admettra aisément qu'une semblable variation peut exister chez d'autres espèces ; malheureusement elle ne peut se constater que sur des spécimens plus ou moins complets, couchés sur le côté, montrant ainsi à la fois les écailles du dos, des flancs et du ventre. Les *Holoptychius* les plus complets que l'on connaisse étant couchés sur le dos, ne montrent ordinairement que les écailles du ventre et il est difficile de constater si la forme du contour de l'écaille est variable.

Ce fait impose une grande réserve dans les déterminations. Quoique Agassiz ait souvent négligé de la signaler, l'épaisseur des écailles prise proportionnellement aux autres dimensions nous paraît devoir entrer comme donnée dans la détermination des espèces. Nous avons cependant lieu de croire que le rapport entre l'épaisseur d'une écaille et ses autres dimensions est soumis à des variations chez la même espèce.

La structure microscopique des écailles nous a appris qu'elles étaient, en grande partie, formées de lames

horizontales de substance osseuse. Le nombre et l'épaisseur de ces couches paraît assez constant pour la même espèce.

Les écailles du milieu du corps, atteignant toutefois des dimensions plus considérables que celles des extrémités, il est à supposer que le rapport entre l'épaisseur de l'écaille et son diamètre moyen est plus élevé pour les écailles des extrémités du corps que pour celles du milieu.

Nous avons vu que l'ornementation de l'écaille se modifie également suivant la position qu'elle occupe. En présence de données si incertaines au sujet de la variation des écailles chez les *Holoptychius*, il convient, je crois, au sujet de la détermination des espèces, de ne comparer entre elles que des écailles ayant sensiblement le même contour extérieur. Si deux écailles de même forme présentent des différences considérables d'ornementation et d'épaisseur, c'est, croyons-nous, un indice que nous sommes en présence de deux espèces différentes. Si, possédant un contour différent, ces écailles présentent cependant une certaine uniformité d'aspect, d'ornementation et d'épaisseur, il est à supposer qu'elles appartiennent à la même espèce.

Tels sont les principes qui m'ont guidé dans nos déterminations.

Os isolés rencontrés en Belgique. — Nous n'avons pas eu la bonne fortune de rencontrer en Belgique d'*Holoptychius* complet. Les débris les plus abondants sont des écailles, que nous décrirons plus loin.

La présence de certaines pièces osseuses, parmi de nombreuses écailles isolées, leur ressemblance, dans l'ornementation et la forme, avec certaines parties de la tête des *Holoptychius* complets que nous avons examinés à l'étranger, nous les fait rapporter avec quelque certitude à ce genre. L'étude des poissons dévoniens est encore trop peu complète, les matériaux recueillis jusqu'à ce jour sont

encore trop peu nombreux, pour nous permettre, ou de rapporter ces débris à des espèces connues, ou d'en créer de nouvelles.

a) *Mâchoire inférieure droite*. L'échantillon pl. VI, fig. 7, a été recueilli à Evieux par M. P. Destinez. Quoiqu'en fort mauvais état, différentes considérations nous autorisent à le considérer comme une partie, sinon la totalité, du maxillaire inférieur droit d'un *Holoptychius* de grande taille. Ce fragment a 8 centimètres de long et 3 de hauteur. Engagé dans la roche, il se présente par sa face interne. Le bord antérieur est arrondi. Vers la partie antérieure on remarque la cassure d'une grande dent soudée à la mâchoire. Cette dent était suivie par des dents plus petites, en partie brisées, dont on voit encore les bases striées. La base de ces dents est renforcée par un bourrelet de matière osseuse, qui reste dans le même plan que les faces internes des dents. Toute la surface de l'os, inférieurement à ce bourrelet, est fortement sillonnée par des stries divergeant d'avant en arrière.

Le bord postérieur de cet os qui se joindrait au bord antérieur de l'articulaire est probablement brisé.

b) *Plaques jugulaires*, pl. I, fig. 3, 4 et 5. Nous avons vu que, chez les *Holoptychius*, les rayons branchiostègues sont remplacés par deux larges plaques jugulaires, se touchant sur la ligne médiane et remplissant tout l'espace de la gorge compris entre les deux branches de la mâchoire inférieure. Ces plaques jugulaires ont la forme d'un triangle rectangle, le sommet de l'angle le plus aigu étant tourné vers la partie antérieure de la mâchoire. La grandeur et la forme de ces plaques les rendent aisément reconnaissables. On les distingue souvent sur les *Holoptychius* complets, ceux-ci étant d'ordinaire rencontrés, comme nous l'avons déjà dit, couchés sur le dos.

Les spécimens fig. 3, 4, 5, de la pl. I ont été recueillis

associés à de nombreuses écailles isolées d'*Holoptychius*. L'ornementation et l'épaisseur de ces os offrent une telle analogie avec les os de la tête d'un *Holoptychius* qu'on ne peut guère hésiter au sujet de leur détermination. Leur forme triangulaire et leur grandeur nous portent à les considérer comme des plaques jugulaires.

Les échantillons pl. I, fig. 3 et 4 représentent, vues par leur face interne, deux de ces plaques.

Le spécimen pl. I, fig. 3, serait une plaque de gauche. L'échantillon pl. I, fig. 4, est une plaque de droite.

Ces os pourraient appartenir à des *Holoptychius* dont les plus grandes écailles atteignaient des dimensions sensiblement égales à celles figurées pl. IV. Ces plaques ont un à deux millimètres d'épaisseur; leur bord interne, L M, est presque droit, tandis que leur bord externe est ondulé. Le bord postérieur est arrondi. Une cassure permet de distinguer, sur la contre-empreinte, l'ornementation de la face externe, qui est la même pour les deux spécimens. Elle consiste en gros tubercules arrondis, assez épais et très rapprochés.

L'échantillon pl. V, fig. 5, représente également une plaque jugulaire droite d'un *Holoptychius*, de plus grande taille que les précédents. L'ornementation de la plaque est différente, en ce sens que la granulation est beaucoup plus fine.

La présence d'un fragment d'écaille d'*H. Dewalquei* à côté de cet os nous fait présumer qu'il pourrait bien appartenir à un poisson de cette dernière espèce.

DENTS d'HOLOPTYCHIUS (1).

Pl. VII, fig. 2 et 3.

A l'exemple de Leydy (*), nous considérons comme appartenant à la mâchoire de l'*Holoptychius* de grandes dents droites, coniques, comprimées, à section elliptique, ornées de stries, fortes vers la base et allant en s'amincissant vers le sommet, qui est souvent lisse.

L'une des faces de la dent est souvent plus bombée que l'autre. L'intersection longitudinale de ces deux faces donne naissance à deux arêtes très tranchantes.

Nous possédons un assez grand nombre de ces dents, qui diffèrent de forme et d'épaisseur. Les unes sont longues, très aiguës, les autres, moins. Voir pl. VII, fig. 2 et 3. Elles appartenaient vraisemblablement à des espèces distinctes d'*Holoptychius*.

On pourra peut-être un jour rapprocher de ces diverses dents, différentes écailles que nous décrivons actuellement. Le matériel dont nous disposons est encore trop incomplet pour que nous puissions émettre quelque hypothèse à cet égard.

HOLOPTYCHIUS DEWALQUEI, Max. Lohest.

» NOBILISSIMUS, pars ? Agassiz.

Pl. I, fig. 5; pl. II, fig. 1 à 4; pl. III, fig. 1, 3, 5, 6; pl. V, fig. 1, 2, 3.

Nous ne connaissons, de ce poisson, que des écailles et quelques os de la tête. Ces écailles atteignent parfois des dimensions énormes. Cette espèce d'*Holoptychius* peut

(1) Des dents d'*Holoptychius* ont été décrites sous le nom de *Sauripteris* par Hall, *Geol. Rep. 4 th. Dist., N. Y.*, 1843.

(2) *Descriptions of some remains of fishes from the carboniferous and devonian formations of the United States.* Jour. Acad. Nat. Sc., 2nd series, vol. 3, 1856.

être actuellement considérée comme l'une des plus grandes appartenant à ce genre, car il est probable que l'*Holoptychius Omaliusi* d'Agassiz n'est pas un véritable *Holoptychius*. On peut approximativement rétablir la longueur de l'*H. Dewalquei*. Des mesures prises sur différents *Holoptychius* assez complets, conservés dans les musées de la Grande-Bretagne, nous permettent de constater que la longueur totale de ces poissons contient de 20 à 22 fois la longueur de la zone ornée de la plus grande écaille du corps. Si l'on pense que cette zone atteignait une longueur de 6 centimètres sur certaines écailles rencontrées en Belgique, on peut en déduire que les poissons auxquels elles appartenaient avaient certainement plus d'un mètre de long. Les écailles de l'*Holoptychius Dewalquei* varient de contour extérieur dans des limites assez considérables. Nous en avons rencontré de rondes et d'ovales, élargies, soit dans le sens de leur longueur, soit dans un sens transversal. Certaines écailles même ne sont pas symétriques par rapport à leur axe longitudinal.

Les plis nombreux, épais, ramifiés, possèdent une section anguleuse chez quelques grands spécimens. Le nombre et l'épaisseur de ces rides varie peu pour des écailles de mêmes dimensions, ce qui fait que les écailles appartenant à cette espèce présentent une grande uniformité d'aspect. La disposition des plis présente toutefois des variations considérables. En général, les rides sont plus tortueuses et plus ramifiées vers le centre de l'écaille, où elles s'anastomosent souvent, que vers le bord postérieur, où elles prennent une direction plus parallèle à la longueur de l'écaille. On remarque d'ordinaire à la partie antérieure des plis, quelques tubercules, qui sont parfois alignés en séries isolées, toujours assez distantes les unes des autres.

Le nombre des tubercules, dans ces séries, est toujours

peu considérable, et elles n'occupent que l'intervalle compris entre trois ou quatre plis du centre de l'écaille. L'épaisseur de l'écaille est assez forte au centre, où elle atteint environ le $\frac{1}{20}$ de la longueur. Il s'en suit que les écailles de cette espèce ne sont point plates, mais légèrement bombées, ce qui facilite la distinction avec celles des espèces voisines. Souvent, cette épaisseur considérable est accentuée, dans la zone antérieure lisse, par une saillie formant parfois une légère arête, qui part du milieu de la partie antérieure des plis pour rejoindre le bord antérieur. Voir pl. II, fig. 2 et 3 et pl. III, fig. 1 et 6.

Cette légère saillie donne naissance à deux dépressions situées à gauche et à droite de l'axe longitudinal de l'écaille, ce qui tendrait à rendre plus intime l'imbrication des écailles voisines, dont les bords latéraux se joindraient sur l'arête de la saillie.

La face inférieure de l'écaille de l'*Holoptychius Dewalquei* est entièrement lisse.

Un nombre considérable d'écailles, de contour très différent, mais présentant un même ensemble de caractères, nous fait supposer que les écailles d'*H. Dewalquei* variaient considérablement de forme, suivant la place qu'elles occupaient à la surface du corps de l'animal. Comme ces variations de forme sont en relation avec de légères différences d'ornementation, nous réunirons dans cette espèce les deux groupes d'écailles suivants :

a) Rondes ou plus hautes que longues; pl. V, fig. 1 et 2, présentant un contour ovale avec bord antérieur souvent droit. La zone des plis est en partie limitée postérieurement par une ligne brisée, comparable à la moitié d'un hexagone. Les plis sont beaucoup plus nombreux, plus ramifiés et plus tortueux que chez les écailles du groupe *b* de la même espèce.

La longueur prise au centre de la zone antérieure lisse

est caractéristique; elle atteint à peine $\frac{1}{3}$ de la longueur totale. Il est à supposer que ce groupe d'écailles se plaçait sur le flanc, aux environs de la ligne latérale, et l'on aurait alors pour cette espèce une variation analogue à celle que l'on remarque chez l'*Holoptychius Flemingii*. Cette supposition, d'ailleurs, se trouve confirmée par la présence, parmi les écailles de ce groupe, d'une écaille de la ligne latérale, pl. V, fig. 2, caractérisée par un sillon longitudinal au milieu de la partie lisse.

b) Plus longues que hautes. Pl. III, fig. 1, 3, 5 et 6; pl. V, fig. 3. Les plis sont sensiblement moins tortueux et moins ramifiés que pour les écailles α . Le nombre des tubercules, à la partie antérieure des plis, est souvent moins considérable. La saillie médiane de la partie lisse est plus considérable que pour les écailles α .

Nous considérons le spécimen pl. II, fig. 1 comme les débris d'un *Holoptychius Dewalquei* non adulte. Cet échantillon est peut-être le poisson dévonien le plus complet qu'on ait, jusqu'à ce jour, rencontré en Belgique. Il montre une belle série d'écailles et quelques os de la tête, déplacés de leurs connexions anatomiques.

Les écailles, au nombre d'environ 25, tournent presque toutes leur bord antérieur lisse vers la région céphalique du poisson, c'est-à-dire qu'elles sont dans une situation qui se rapproche beaucoup de leur position normale d'imbrication. Elles sont remarquables par l'uniformité de leurs caractères, qui sont bien ceux de l'*Holoptychius Dewalquei*. Leur épaisseur est beaucoup plus considérable que celle des spécimens de même grandeur, chez les autres espèces.

Les os qui apparaissent isolés et au nombre de six, à la partie inférieure de la figure, sont des os du crâne. L'état de dislocation dans lequel ils se trouvent et la connaissance imparfaite que l'on a actuellement de la tête des

Holoptychius ne nous permet pas de les déterminer anatomiquement d'une façon certaine. Nous croyons que ce sont, ou des plaques jugulaires latérales ou le supratemporal inférieur, l'operculaire, l'os malaire supérieur.

Nous ferons cependant remarquer la constance dans le caractère de la granulation, qui consiste en très petits tubercules coniques, dispersés sans ordre, auxquels se mêlent parfois quelques rides très courtes.

Rapports et différences. — L'*Holoptychius Dewalquei* s'écarte de l'*H. nobilissimus* par la granulation des os de la tête. Chez la première espèce, cette granulation consiste en tubercules fins et assez isolés, tandis que, chez la dernière, les tubercules sont plus gros, plus longs et beaucoup plus rapprochés.

Il en diffère également par l'ornementation de ses écailles. Chez l'*H. Dewalquei*, on remarque des plis réguliers et ramifiés; chez l'*Holoptychius nobilissimus*, ce sont plutôt des bosses et des protubérances. Toutefois, chez l'*H. nobilissimus*, les écailles voisines de la queue montrent des rides plus ou moins continues. Ces écailles diffèrent de celles de l'*H. Dewalquei* en ce que leurs rides sont moins nombreuses et ne sont jamais ramifiées, et que l'on n'observe pas chez elles, à la partie antérieure de la zone plissée, de petits tubercules parmi les plis.

L'*H. Dewalquei* diffère de l'*H. giganteus* par la forme variable des écailles et leur ornementation. Nous verrons que les écailles du *giganteus* sont caractérisées par une zone à gros tubercules à la partie postérieure des plis, zone qui fait totalement défaut chez l'*H. Dewalquei*.

L'*H. Dewalquei* ressemble dans son jeune âge à l'*H. Flemingii*. Les écailles s'en distinguent par leur épaisseur beaucoup plus considérable, le nombre moins considérable des plis et leur largeur plus forte.

L'ornementation des os de la tête est aussi différente. Chez l'*H. Flemingii*, les tubercules sont remplacés par des rides.

Cette espèce est assez commune. Nous l'avons rencontrée à Chèvremont, Strud, Evieux, Esneux, Rivage, Angleur, le Trooz.

HOLOPTYCHIUS NOBILISSIMUS, Agassiz (¹).

Des écailles rapportées à cette espèce ont été les premiers débris de poissons fossiles signalés dans le dévonien supérieur de Belgique. On sait que M. Malaise a indiqué la présence de l'*Holoptychius* à Isne-Sauvage.

Etant allé, en 1883, au Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles, prendre connaissance des échantillons recueillis par M. Malaise, je n'ai pu les examiner, ces spécimens ayant été envoyés à l'étranger. Parmi les nombreux *Holoptychius* qui ont été trouvés dans la province de Liège, je n'ai encore rien vu qui soit identifiable, avec quelque certitude, à cette espèce. Quelques fragments d'écailles en trop mauvais état pour être figurés, pourraient peut-être lui appartenir. Je considère donc l'existence de l'*H. nobilissimus* comme très douteuse en Belgique.

D'après Agassiz, les écailles de l'*H. nobilissimus* « sont un peu allongées en arrière. Toute la surface ornée est couverte de bosses et d'aspérités qui, quoiqu'en général alignées dans le sens longitudinal, ne sont cependant pas assez prononcées, surtout sur les écailles du ventre, pour qu'on puisse les envisager comme des plis réguliers. »

Les nombreux petits creux qui se trouvent entre ces aspérités ont plutôt l'aspect d'un tissu réticulé.

(¹) *Poissons fossiles du vieux grès rouge*, pp. 73 et 74, pl. XXIII.

Dans le tableau analytique des genres et des espèces de *Cœlacanthes*, Agassiz attribue également à l'*H. nobilissimus* des écailles sculptées, arrondies, possédant une *granulation en réseau* ⁽¹⁾.

Cette description concorde parfaitement avec la nature des écailles du magnifique échantillon figuré pl. XXIII, loc. cit., échantillon qu'il m'a été donné d'examiner en détail au British Museum. Si l'on jette un coup d'œil sur les nombreuses écailles que nous avons figurées, en excluant celle de l'*H. giganteus*, on se rendra compte que, sur tous les spécimens belges, les rides sont toujours très nettement caractérisées et qu'on peut toujours les considérer comme des *plis réguliers*. De plus, à part l'*H. giganteus*, les écailles d'*Holoptychius* de provenance belge offrent généralement, à la partie antérieure des plis, une zone de très petits tubercules, fait qu'on n'observe pas chez l'*H. nobilissimus*.

Dans plusieurs musées de la Grande-Bretagne, nous avons vu un grand nombre d'écailles déterminées comme *H. nobilissimus* et possédant des plis très réguliers. Nous croyons qu'il y aura lieu d'y distinguer plusieurs espèces nouvelles d'*Holoptychius*.

L'examen des plaques osseuses de la tête des *Holoptychius* est venu confirmer encore notre opinion que l'*H. nobilissimus* n'existe pas en Belgique parmi les échantillons que nous avons pu examiner. La granulation de ces plaques diffère de celle que nous avons figurée pl. I. Les tubercules sont plus gros, plus irréguliers et plus rapprochés que ceux de la plaque jugulaire que nous rapportons à l'*H. Dewalquei*. Ils sont beaucoup moins gros que ceux de la plaque que nous sommes disposés à attribuer à l'*H. giganteus*.

⁽¹⁾ *Poissons fossiles du vieux grès rouge*, p. 64.

Agassiz paraît d'ailleurs avoir beaucoup hésité au sujet de la délimitation des caractères distinctifs des écailles de l'*H. nobilissimus*. L'écaille figurée, *Ol red*, pl. XXIII, fig. 21, a d'abord été attribuée à l'*H. giganteus*. Plus tard, ce savant, revenant sur sa détermination, l'a considérée comme une écaille d'*H. nobilissimus*.

D'autres écailles figurées par Agassiz comme *H. giganteus* ne possèdent ni les caractères des écailles de cette espèce, ni ceux des écailles de l'*H. nobilissimus*.

L'écaille figurée par Agassiz, pl. 31a, fig. 26, sous le nom d'*H. nobilissimus*, est considérée par Leidy ⁽¹⁾ comme appartenant à l'*H. americanus*, espèce confondue avec l'*H. nobilissimus* par Hall ⁽²⁾. L'uniformité des caractères des écailles chez les *Holoptychius* complets ne permet pas de supposer que ces organes varient considérablement d'ornementation, suivant la place qu'ils occupent à la surface du corps. A moins que l'on ne soit disposé à considérer toutes les espèces d'*Holoptychius* connues jusqu'aujourd'hui, comme des variétés d'une seule espèce qui serait l'*H. nobilissimus*, nous pensons qu'on devra nécessairement augmenter le nombre des espèces décrites.

HOLOPTYCHIUS INFLEXUS, Max. Lohest.

Pl. IV, fig. 1-7; pl. V, fig. 4.

Écailles très minces relativement à leur grandeur, qui est parfois considérable. L'épaisseur est au plus grand diamètre de celle-ci dans le rapport approximatif de 1/40. Cette faible épaisseur est cause que l'écaille paraît toujours

⁽¹⁾ LEIDY. *Description of some remains of fishes from the carboniferous and devonian formations of the United States*. Jour. Ac. Nat. Sc., 2nd series, vol. III, p. 163, 1856.

⁽²⁾ HALL. *Geolog. Rep. 4 th. dist. N. Y.*, 1843.

parfaitement plate, ce qui est caractéristique. La partie ornée est couverte de plis ondulés, relativement minces, grossièrement parallèles, se ramifiant. Ces rides paraissent parfois se diriger obliquement vers un point situé soit à gauche, soit à droite de l'écaille.

A la partie antérieure des plis, vers la zone lisse, on remarque des tubercules très fins, alignés en série comme les grains d'un chapelet. Ces séries prennent naissance à l'intérieur des plis. Les tubercules, dans chaque série, vont en augmentant de grosseur à mesure qu'ils s'éloignent de la zone des plis, pour s'approcher du bord antérieur de l'écaille. Ces séries de petits tubercules sont très rapprochées. Elles convergent vers le centre de l'écaille qu'elles n'atteignent pas ; elles occupent au milieu une zone dont la hauteur dépasse ordinairement le tiers de la hauteur totale de l'écaille. Les séries centrales sont les plus longues ; elles contiennent le plus grand nombre de tubercules. Chez certains spécimens on peut en compter jusqu'à vingt-cinq. Cette zone à fins tubercules varie sensiblement dans chaque écaille.

La face inférieure de ces écailles est couverte de stries concentriques, fortes vers le bord, diminuant d'épaisseur vers le centre. V. pl. V, fig. 4. Examinées à la loupe, ces stries concentriques paraissent parfois coupées perpendiculairement par d'autres stries très fines.

C'est la seule espèce d'*Holoptychius* belge qui paraisse affecter ce caractère. Les écailles d'*H. giganteus* ont toutefois, d'après Agassiz, la face inférieure également couverte de fines stries. Comme nous le verrons, les échantillons belges rapportés à l'*H. giganteus* n'offrent pas ce caractère.

On trouve, chez cette espèce, les mêmes variations de contour extérieur que chez la plupart des espèces d'*Holoptychius*.

L'ornementation des écailles se modifiant avec ces diffé-

rences de forme, il y a lieu d'observer également chez cette espèce des écailles :

a) Plus hautes que longues, pl. IV, fig. 4, 6, 7. Plis tortueux, souvent s'infléchissant dans une même direction, à gauche ou à droite de l'écaille. Nombreux tubercules très fins à la partie inférieure de la zone plissée.

b) Rondes ou plus longues que hautes, pl. IV, fig. 1, 2, 5; pl. V, fig. 4. Tubercules de la zone striée souvent moins nombreux que chez les écailles a; plis moins tortueux, écailles souvent plus épaisses.

Rapports et différences. — La seule des espèces précédentes avec laquelle les écailles de ce poisson puissent être confondues est l'*Holoptychius Dewalquei*. Toutefois, l'épaisseur de l'*H. flexuosus*, beaucoup moins forte que celle de la première espèce, et les tubercules de la base des plis permettent aisément de les différencier.

Les écailles (a) de l'*H. inflexus* s'en distinguent par le nombre considérable de petits tubercules alignés en séries consécutives.

Les écailles (b) s'en distinguent par leur minceur, la présence de tubercules alignés en séries dépassant la zone ornée de rides, des plis plus parallèles, la face inférieure striée.

Espèce assez rare, rencontrée à Chèvremont, Evieux, Strud (Haltinnes).

HOLOPTYCHIUS FLEMINGII, Agassiz ⁽¹⁾.

Pl. III, fig. 2, 4; pl. VI, fig. 1.

Le spécimen figuré par Agassiz, pl. XXII, fig. 1, quoique

⁽¹⁾ *Poissons fossiles du vieux grès rouge*, p. 74, pl. XXII, fig. 1 et pl. XXXIa, fig. 25.

en assez mauvais état, permet de saisir les caractères de ce poisson et de se rendre compte de leur variation.

Le spécimen d'Agassiz contient une notable partie des écailles du tronc, avec la ligne latérale et un morceau de la ceinture thoracique. Sur les flancs, les écailles sont ovales, leur diamètre latéral étant plus grand que le diamètre longitudinal. Sur le ventre, au contraire, les écailles s'arrondissent. Les dimensions de la partie ornée varient d'une manière analogue. Sur les écailles des flancs, la hauteur de cette partie est environ égale au double de sa longueur et le bord postérieur de l'écaille est presque droit. Les dimensions de la partie ornée sont sensiblement égales pour les écailles du ventre. D'après Agassiz, la « hauteur de la partie libre égale plus du double de la longueur, ce qui constitue un excellent caractère spécifique. » Les ornements de la partie libre, non recouverte par les écailles antérieures, constituent des lignes ondulées, alignées dans le sens de la longueur du poisson. Ces rides sont fines, serrées, grossièrement parallèles. Elles se ramifient, chez certaines écailles. D'après Agassiz, les rides naissent d'une série de petites collines, rangées parallèlement le long du bord antérieur des écailles précédentes.

Les écailles sont minces et n'atteignent pas des dimensions aussi considérables que chez les autres espèces. Leur face inférieure est probablement ornée de stries concentriques, coupées normalement par de fines raies.

J'ai cru pouvoir rapporter à cette espèce plusieurs échantillons trouvés en Belgique. Ces écailles ont généralement les mêmes dimensions que celles figurées par Agassiz, pl. XXII, fig. 1. L'écaille pl. XXXI, fig. 25, considérée par Pander comme une écaille du genre *Glyptolepis*, s'en écarte. Sur nos échantillons, à la limite de la partie ornée de rides et de la partie dépourvue d'ornements, on remarque de petites rides, alignées suivant des lignes qui convergent

vers le centre de l'écaïlle, mais qu'elles n'atteignent pas. Ces rides paraissent formées de tubercules alignés en séries. Le nombre de petits tubercules diffère dans chaque rangée; plus considérable au centre de l'écaïlle, il va en diminuant vers les bords.

L'ornementation de cette partie de l'écaïlle offre ainsi la forme d'un croissant, formé de tubercules alignés suivant des directions qui convergent vers le centre de courbure des arcs du croissant. On remarque une disposition analogue sur les écaïlles figurées par Agassiz sous le nom d'*H. Flemingii*.

Rapports et différences. — Certaines écaïlles d'*Holoptychius Flemingii* pourraient être prises pour des écaïlles du genre *Glyptolepis*. Pander rapporte à ce genre l'écaïlle figurée pl. XXXI, fig. 25, dans les « Poissons fossiles du vieux grès rouge » d'Agassiz et considérée par ce savant comme une écaïlle d'*Holoptychius Flemingii*.

Les écaïlles de *Glyptolepis* sont toutefois beaucoup plus minces et les plis de leur partie ornée sont considérablement plus fins et plus nombreux. La partie libre de ces écaïlles est sillonnée de fines raies, coupées par des stries concentriques. Quoique l'examen des nombreuses écaïlles qu'on a figurées comme *Holoptychius* montre la possibilité de recueillir toutes les transitions entre les écaïlles d'*Holoptychius* et celles de *Glyptolepis*, nous ferons remarquer que, parmi les nombreux spécimens que nous avons recueillis en Belgique, nous avons toujours trouvé les deux genres nettement caractérisés, et faciles à distinguer au premier abord. Il suffira au lecteur, en examinant nos dessins, de comparer les écaïlles d'*Holoptychius* et celles de *Glyptolepis*, pour se convaincre que toute confusion est impossible.

Cette espèce est assez rare. Elle se trouve à Chèvremont et à Strud (Haltinnes).

HOLOPTYCHIUS GIGANTEUS, Agassiz (¹).

Pl. VI, fig. 2 et 3; pl. VII, fig. 5 et 6.

Le pourtour de l'écaille est arrondi.

La zone lisse sur laquelle reposaient les écailles précédentes est, en général, assez large et bien accusée. La partie postérieure de la surface ornée est arrondie. Cette écaille se distingue par la nature des ornements de sa face extérieure. Les plis ont généralement une tendance à se transformer en tubercules, surtout vers la partie antérieure. On peut même voir à l'échantillon pl. VI, fig. 3, les plis manquer et les ornements ne consister qu'en tubercules.

Agassiz n'a figuré d'autres débris de l'*Holoptychius giganteus* que des écailles isolées.

Le même auteur a décrit, sous le nom d'*H. Murchisoni*, un échantillon qui, d'après lui, pourrait bien cependant être le jeune âge de l'*H. giganteus*. Nous sommes disposé à adopter cette manière de voir. Cet échantillon permet de nous rendre compte d'une certaine variation dans les ornements des écailles. Tandis que celles qui sont voisines de la tête offrent nettement trois sortes de zones, qui sont, en commençant en avant, une partie lisse, une zone plissée, une zone à tubercules; sur les écailles plus éloignées, la zone à tubercules manque et l'écaille est couverte de plis élevés et très ramifiés.

Cette variation est analogue à celle que l'on remarque chez l'*H. nobilissimus*.

Nous rapportons avec doute à l'*Holoptychius giganteus* un certain nombre d'écailles trouvées à la base des schistes à végétaux de notre dévonien supérieur. Leur forme géné-

(¹) *Loc. cit.*, p. 73, pl. XXIV, fig. 2-10.

rale et la nature de leurs ornements est assez bien la même que celle des spécimens figurés par Agassiz. Nos écailles fort épaisses, plus épaisses même que des échantillons de même grandeur de l'*H. Dewalquei*, possèdent une face inférieure entièrement lisse.

L'*Holoptychius giganteus* aurait, d'après Agassiz, sa face inférieure couverte de stries concentriques, ce que nous considérons comme un caractère spécifique peu important.

Si notre détermination est donc exacte, l'*H. giganteus* aurait persisté plus longtemps que ses congénères, à travers la série des temps dévoniens.

Des écailles de cette espèce se retrouvent dans l'*Old red* d'Elgin qui occupe bien probablement, nous le verrons, une position stratigraphique inférieure à celle des psammites du Condroz.

Les écailles rencontrées en Belgique proviennent de Chèvremont, Strud (Haltinnes), Angleur, le Trooz.

GENRE GLYPTOLEPIS, Agassiz.

» SCLEROLEPIS, Eichwald.

Les *Glyptolepis* sont des poissons à corps fusiforme. Ils n'atteignent pas la même grandeur que les *Holoptychius*; la tête, petite en proportion du corps, est recouverte d'os granulés. La mâchoire inférieure est large. Nous verrons plus loin que la disposition des dents dans la mâchoire est voisine de celle des *Dendrodus* et des *Holoptychius*. D'après Pander, les nageoires sont plus fortes que chez les poissons dévoniens en général; l'anale est très longue, la queue, hétérocerque. Des écailles isolées sont les seuls débris déterminables recueillis jusqu'à ce jour en Belgique. Le genre est ainsi décrit par Agassiz ⁽¹⁾ : « Les

⁽¹⁾ AGASSIZ. *Poissons fossiles du vieux grès rouge*, p. 62.

écailles qui recouvrent le corps sont minces, arrondies, presque circulaires et fortement imbriquées, de manière que la précédente recouvre quelquefois plus de la moitié de l'écaille suivante. Leur face supérieure est entièrement lisse, recouverte d'une mince couche d'émail qui, à part quelques stries concentriques rappelant l'accroissement circulaire, ne présente aucun ornement. La face inférieure est également lisse, formée d'une couche osseuse excessivement mince. »

Cette description était peu exacte. Ce qui avait induit Agassiz en erreur, c'est le fait que les écailles de *Glyptolepis* se dégagent ordinairement mal. Souvent, la face supérieure des échantillons reste dans la roche et l'empreinte de la face inférieure est seule visible. Pander a fait ressortir ce fait dans son travail sur ces poissons. Quoi qu'il en soit, plusieurs naturalistes furent induits en erreur en adoptant la description d'Agassiz.

Un fragment d'écaille de *Glyptolepis* fut décrit sous le nom de *Sclerolepis decoratus* par Eichwald.

Agassiz lui-même semble avoir confondu des écailles de *Glyptolepis* avec le *Psammolepis paradoxus* et l'*Holoptychius Flemingii*.

Quoique les échantillons de *Glyptolepis* ne soient pas rares en Belgique, la minceur de l'écaille fait qu'elle est souvent fracturée. Nous avons néanmoins recueilli un assez grand nombre de spécimens pour permettre de compléter ce que l'on connaît des caractères de ce genre.

Les écailles de *Glyptolepis* sont très voisines de celles de certaines espèces d'*Holoptychius*, notamment de celles de l'*Holoptychius Flemingii*, qui, actuellement, servent de transition entre les deux genres. Pander admet que la face inférieure porte des stries concentriques d'accroissement.

Le caractère commun à beaucoup d'espèces de *Glyptolepis* et d'*Holoptychius* n'est, croyons-nous, pas général.

Nous possédons des échantillons dont la face inférieure est entièrement lisse. Cette variation dans l'ornementation de la face inférieure se retrouve également chez les *Holoptychius*. Parfois on remarque une protubérance au centre de la face inférieure.

La face supérieure est plus caractéristique. La partie libre est ornée de rides fines, ondulées, peu saillantes, à la base desquelles se trouvent, chez certaines espèces, une zone à tubercules. A partir de cette zone vient un faisceau de fines raies, divergeant vers la périphérie. Ce caractère, constant sur les écailles de *Glyptolepis*, permet de les distinguer, à première vue, de celles des *Holoptychius*.

Ces fines raies sont plus fortes et plus espacées vers la partie médiane des écailles que près des côtés.

Chez certaines espèces, des stries concentriques circulaires coupent les raies. Quoique ces faits ne semblent pas avoir été admis par Pander, nous croyons qu'il ressort certainement de l'examen de nos échantillons.

Rapports et différences. — En examinant les écailles de *Glyptolepis* figurées, on peut voir les rapports qui unissent ce genre au genre *Holoptychius*. Nous savons que certaines écailles d'*Holoptychius Flemingii* offrent des caractères si voisins de celles des *Glyptolepis*, que Pander admet que certaines écailles figurées par Agassiz et rapportées par ce savant à l'*Holoptychius Flemingii*, seraient des écailles de *Glyptolepis*.

A notre avis, l'extrême ténuité des écailles de *Glyptolepis* et la présence, sur leur face supérieure, de fines raies divergentes sont caractéristiques.

Pander a décrit la structure microscopique des écailles de *Glyptolepis*. D'après cet auteur, la partie supérieure de l'écaille consisterait en *Kosmin* formant, à la surface supé-

rieure, des éminences entre lesquelles viendraient s'ouvrir les canaux médullaires.

La partie inférieure serait de l'*Isopedin*, consistant en lamelles couchées horizontalement l'une sur l'autre et contenant de longs corpuscules osseux alignés.

Vers le haut se rencontrerait une couche osseuse, avec de grands canaux anastomosés, qui se perdraient dans les tubes très fins du *Kosmin* de la face supérieure.

Comme on peut le voir en examinant les dessins de Pander, la structure microscopique des *Glyptolepis* offre assez bien d'analogie avec celle des *Holoptychius*.

Les échantillons belges s'éloignant davantage des *Holoptychius* que les échantillons de Pander, il eût été intéressant d'en avoir des coupes. La minceur excessive de l'écaille et sa fragilité ne nous l'a pas permis.

GLYPTOLEPIS BENEDENI, Max. Lohest.

Pl. IX, fig. 3, 4 et 5 ; pl. X, fig. 1 et 2.

Ces écailles, très minces, s'attachent d'ordinaire dans la roche par la face supérieure, dont l'ornementation caractérise les espèces. Il est alors parfois impossible de les dégager.

Le *Glyptolepis Benedeni* présente un contour arrondi. Les stries de la partie libre sont excessivement nombreuses.

Nous n'avons pu nous assurer s'il existe chez cette espèce une série de petits tubercules à la base des plis de la zone antérieure. L'ornementation de la partie recouverte, constituée par des stries divergentes, discontinues, coupées par des rides concentriques, est bien caractérisée.

Cette écaille se distingue de tous les *Glyptolepis* décrits, par sa ténuité et la finesse des stries dont elle est recouverte.

De très petites écailles ont été rencontrées en abondance dans certains gisements. Parfois, leur diamètre n'atteint pas cinq millimètres. Les rides du bord antérieur sont moins rapprochées que chez la plupart des espèces de *Glyptolepis*. La partie centrale est souvent déprimée. L'ornementation n'est visible qu'au microscope.

Nous sommes porté à considérer ces petites écailles comme ayant appartenu à de jeunes *Glyptolepis Benedeni*.

Cette espèce provient de Strud (Haltinnes) et de Chèvremont. Elle y est rare.

GLYPTOLEPIS RADIANS, Max. Lohest.

Pl. IX, fig. 1 et 2.

Écaille ovale, très mince. L'ornementation de la partie libre est caractéristique. Les rides, au nombre de cinq ou six seulement, sont droites et divergentes. Sur la partie centrale, elles sont plus accentuées que celles des bords. Il ne paraît pas exister une zone à fins tubercules au centre de l'écaille. L'ornementation de la partie antérieure ne diffère pas sensiblement de celle des autres espèces. Le plus grand diamètre ne dépasse guère quinze millimètres.

Cette espèce est très rare. Elle se trouve à Strud (Haltinnes) et à Modave.

Rapports et différences entre la disposition des dents de la mâchoire inférieure des CYCLODIPTÉRINES, chez les genres DENDRODUS, LAMNODUS, CRICODUS, HOLOPTYCHIUS et RHIZODUS.

Les spécimens que nous avons recueillis dans le dévonien supérieur de Belgique permettent de compléter la connaissance que nous avons de la disposition des dents chez ces animaux.

Holoptychius et *Rhizodus*. Agassiz admet, d'après Owen, que la disposition des dents dans la mâchoire des *Rhizodus* est la même que chez les *Holoptychius*.

De chaque côté de la mâchoire inférieure des *Rhizodus*, il y a, dit-il, trois ou plusieurs dents coniques allongées, et des dents beaucoup plus petites et moins acérées dans les intervalles.

La partie postérieure de l'échantillon, pl. VIII, fig. 6, étant brisée, il est impossible de dire s'il y avait plusieurs grandes dents dans chaque branche de la mâchoire. La question n'est pas élucidée et il est possible que, chez les *Holoptychius*, le nombre des grandes dents varie chez les différentes espèces.

Quoi qu'il en soit, un fait ressort clairement de l'examen des échantillons figurés, c'est qu'il y a, chez les *Holoptychius*, une grande dent isolée à la partie antérieure de chaque branche de la mâchoire et que cette dent est suivie par d'autres beaucoup plus petites et espacées entre elles. S'il y a plusieurs grandes dents, la distance qui existe entre elles doit être considérable, comme cela a lieu chez les *Rhizodus*.

Des recherches futures éclaireront probablement la question. Quoi qu'il en soit, ce caractère, tout incomplet qu'il paraisse, peut cependant nous guider dans la différenciation des genres.

Glyptolepis. Ce poisson est voisin des *Holoptychius*, par sa forme. Certaines écailles d'*Holoptychius*, celles de l'*H. Flemingii* par exemple, se rapprochent beaucoup, par leurs caractères, de celles des *Glyptolepis*; toutefois, elles atteignent ordinairement des dimensions moins considérables.

Les fragments de mâchoire représentés par Agassiz sont fort incomplets. Ils permettent de constater que, chez les *Glyptolepis*, la mâchoire inférieure était armée de petites

dents coniques, régulièrement espacées. Il est difficile de dire s'il y avait une grande dent à la partie antérieure.

Dendrodus. Agassiz a divisé les *Dendrodus* d'Owen en trois genres : les *Dendrodus*, les *Lamnodus* et les *Cricodus*. Cette division ne semble pas avoir été adoptée par Pander, ni par ses successeurs. La fig. 2 de la pl. X du traité de Pander représente un spécimen qu'il rapporte au *Dendrodus biporcatus*. Ce *Dendrodus* est bien le *Lamnodus biporcatus* d'Agassiz. Tout en démontrant la légitimité de la division d'Agassiz, nous comptons établir clairement que la mâchoire figurée par Pander appartient au type des *Lamnodus*. Il ne peut rester de doute que les dents de l'échantillon fig. 5, appartiennent bien au type des *Dendrodus*, tel que l'a défini Agassiz. Nous avons vu qu'il se rapporte à certains échantillons de *Dendrodus sigmoïdes* d'Agassiz et de Pander. M. le Dr Traquair, à qui il fut communiqué, l'a considéré comme un *Dendrodus*.

S'il en est ainsi, ce spécimen nous fournit de précieux renseignements sur la disposition des dents dans la mâchoire des *Dendrodus*.

Ce fragment de mâchoire montre onze dents régulièrement espacées. Entre celles-ci prennent place quelques dents beaucoup plus petites. Aucune de ces dents n'est restée sur l'échantillon figuré, mais quelques-unes sont conservées dans la contre-empreinte. La présence de ces petites dents doit éloigner toute confusion entre les fragments de mâchoire d'*Holoptychius* et de *Dendrodus*.

Un fait également caractéristique pour la mâchoire des *Dendrodus*, c'est que toutes ces dents se trouvent placées entre deux bourrelets de matière osseuse, l'un interne, l'autre externe.

Chez les *Holoptychius*, pl. VI, fig. 7, et les *Lamnodus*, au contraire, la base des dents n'est protégée que par un bourrelet externe.

Les caractères des mâchoires des *Dendrodus* sont donc :

1° Un nombre considérable de dents égales, régulièrement espacées et placées entre deux bourrelets de matière osseuse.

2° La présence de petites dents entre les grandes.

Lamnodus. L'échantillon figuré par Pander sous le nom de *Dendrodus biporcatus* est, on le sait, *Lamnodus biporcatus* d'Agassiz. Ce spécimen est assez complet pour nous permettre de nous faire une idée exacte de la mâchoire des *Lamnodus*.

Chez ces poissons, il y avait six grandes dents sur chaque branche de la mâchoire inférieure. Elles y sont groupées deux par deux. Les premières sont assez éloignées de la symphyse. Toutes ces grandes dents reposent dans des alvéoles. Entre elles, le long du bord externe de la mâchoire, prennent place une grande quantité de petites dents tuberculeuses, épaisses, obtuses, juxtaposées.

Il est donc impossible de confondre une portion de mâchoire comprise entre les grandes dents avec un fragment de mâchoire de *Dendrodus*.

Nous rapportons au genre *Dendrodus*, Owen, l'échantillon de *Botryolepis* figuré par Agassiz (*Poissons fossiles du vieux grès rouge*, pl. XXVIII, fig. 12).

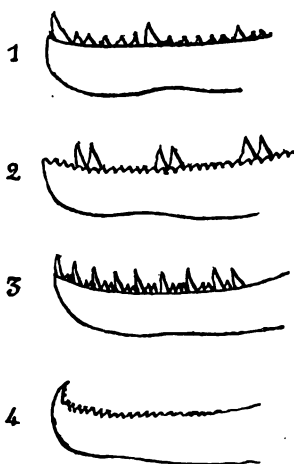
Cricodus. Nous avons rapporté à ce genre le spécimen fig. 8 de la pl. VI. Si notre détermination est exacte, voici quelle serait la mâchoire inférieure des poissons de ce genre.

La partie dentaire de l'échantillon est complète. En effet, vers la partie postérieure, l'os s'amincit et se termine. Il n'y aurait donc, chez ce genre, qu'une seule dent, placée à la partie antérieure de chaque branche de la mâchoire.

La partie postérieure de l'os dentaire serait couverte de petits tubercules faisant l'office de dents, comme chez les *Lamnodus* et les *Platygnathus*.

Ces tubercules sont plus ou moins identiques à ceux qui ornent la partie externe de la mâchoire.

En jetant un coup d'œil sur le diagramme que nous reproduisons ici, on se rendra parfaitement compte des rapports des différents genres de la famille de *Glyptodipterinae*.



1. Disposition des dents dans la mâchoire inférieure
d'*Holoptychius* ? et de *Rhizodus*.

2.	»	»	<i>Lamnodus</i> .
3.	»	»	<i>Dendrodus</i> .
4.	»	»	<i>Cricodus</i> .

GENRE PHYLLOLEPIS, Agassiz ⁽¹⁾.

Agassiz ne connaissait que deux espèces de *Phyllolepis*, représentées par des spécimens fort incomplets et mal caractérisés. Il n'est donc pas étonnant que ce savant ait

⁽¹⁾ AGASSIZ. *Loco citato*, p. 67.

hésité sur la véritable signification de ces débris, ne sachant s'il devait les rapporter à des plaques osseuses cutanées ou à des écailles.

Nous ne sachons pas qu'on ait ajouté quelque chose aux caractères du genre *Phyllolepis*, tel qu'il a été défini par Agassiz.

Les spécimens de ce genre ne sont pas rares dans la partie supérieure du dévonien belge; ils sont ordinairement fort bien caractérisés et offrent, en général, des dimensions plus petites que les échantillons décrits par Agassiz.

Voici les caractères du genre *Phyllolepis*, d'après ce savant ⁽¹⁾.

« Les dimensions de ces plaques sont énormes, il y en a qui ont presque un demi-pied de diamètre. Leur circonférence est plus ou moins carrée, à angles arrondis, quelquefois même presque entièrement ronde.

Ce qui distingue ces écailles de toutes les autres et notamment de celles des *Holoptychius*, avec lesquelles elles ont quelques ressemblances extérieures, c'est leur extrême ténuité. Nous avons cru, dans l'origine, qu'elles avaient dû être enchassées dans la peau du poisson qui les porte et placées à distance les unes des autres; mais nous nous sommes assuré par la suite, qu'elles sont réellement superposées, malgré leur grandeur.

Leur surface est lisse, ou marquée de rides concentriques parallèles au bord de l'écaille. »

La minceur de l'écaille, la nature de son ornementation, semblable à celle des écailles figurées par Agassiz, font qu'il ne peut guère exister de doute sur la détermination générique des écailles que nous figurons.

Ces organes présentent généralement un contour irrégulier, une partie de celui-ci étant arrondi, l'autre étant

⁽¹⁾ *Poissons fossiles du vieux grès rouge.*

rectiligne. La comparaison avec les écailles d'*Holoptychius* nous porte à considérer le bord arrondi comme postérieur.

La face inférieure de l'écaille est lisse ou couverte de stries d'accroissement. Parfois, au centre de la face inférieure, on distingue deux rides courtes, peu distancées, dirigées suivant la longueur de l'écaille.

Deux espèces sont assez abondantes en Belgique.

PHYLLOLEPIS UNDULATUS, Max. Lohest.

Pl. X, fig. 3, 4 et 5; pl. XI, fig. 9.

Écaille très mince, dont la surface extérieure est ornée de rides concentriques, ondulées, parallèles aux contours. Ces rides sont distinctes et fortement accentuées vers les bords, où elles présentent leur écartement maximum. Elles s'amincissent et finissent par se rapprocher jusqu'à se confondre au centre de l'écaille. La face inférieure est lisse ou ornée de lignes concentriques d'accroissement.

Notre espèce ne diffère du *Phyllolepis concentricus* d'Agassiz que par son contour anguleux et sa grandeur beaucoup moins considérable.

PHYLLOLEPIS CORNETI, Max. Lohest.

Pl. X, fig. 6.

Cette écaille, d'une ténuité extrême, comme la précédente, en diffère par sa forme et son ornementation. Elle est moins allongée et ses bords latéraux sont concaves. Vers les bords postérieurs et antérieurs, les stries sont continues et parallèles. Sur le côté, dans la partie correspondant aux bords concaves, les rides sont irrégulières et discontinues. Quatre sillons droits, divergeant du centre vers la périphérie, entament la moitié postérieure de l'écaille.

Ces deux espèces de *Phyllolepis* se rencontrent à Strud (Haltinnes) et à Chèvremont. La première se trouve également à Evieux.

GENRE GLYPTOLÆMUS (Huxley, famille Rhombodipterini, Lütken).

Nous possédons quelques écailles, analogues en tous points à celles figurées par Anderson (*Dura-Den*, pl. IV) et appartenant à un poisson assez complet, qui a reçu le nom de *Glyptolæmus Kinnairdi*, Huxley.

Ce spécimen de Dura-Den représente la partie antérieure d'un poisson dont la taille ne semble pas dépasser cinquante centimètres. Il est moins large et moins trapu que les *Holoptychius* et couché sur le ventre. La partie postérieure de la tête est seule visible. Les maxillaires sont fort allongés. D'après Anderson, ils ne posséderaient pas de grandes dents à la partie antérieure. Dans l'intervalle compris par la gorge, on distingue deux grandes plaques jugulaires, triangulaires très allongées. Ces plaques sont séparées des branches de la mâchoire par d'autres beaucoup plus petites.

Ce poisson de Dura-Den montre vingt-quatre séries d'écailles de forme rhomboïdale, de cinq à six millimètres de longueur dans leur plus grand diamètre. Elles sont un peu plus larges à la partie ventrale antérieure que vers la partie postérieure, et vers les côtés du corps qu'au milieu.

GLYPTOLÆMUS KINNAIRDI, Huxley.

Pl. IX, fig. 6 et 7.

Les écailles que nous rapportons à cette espèce affectent la forme d'un rhombe à angles arrondis et sont assez épaisses, relativement à leur grandeur, qui ne dépasse pas un centimètre.

La partie antérieure, qui était recouverte par les écailles précédentes, est granulée ou faiblement striée dans le sens de la longueur du poisson. La partie libre est couverte de petites excavations et de sillons peu profonds, irrégulièrement distribués sur toute la surface de l'écaille, qui prend un aspect bosselé et réticulé. La hauteur de la partie recouverte est environ le quart de la zone ornée.

Cette espèce provient du niveau des schistes à végétaux, à Strud (Haltinnes) et à Modave.

Elle est très rare.

GENRE PENTAGONOLEPIS, nobis.

Pl. XI, fig. 4 à 8.

Dans plusieurs localités des provinces de Liège et de Namur, on rencontre, vers la partie supérieure des psammites du Condroz, de nombreuses plaques grossièrement pentagonales, très minces, semblables à celles figurées pl. XI.

La roche contenant ces restes organiques renferme également des écailles et des plaques osseuses appartenant spécialement aux genres *Glyptolepis*, *Holoptychius* et *Phyllolepis*.

On pourrait, de prime abord, hésiter à considérer les plaques pentagonales comme débris de poissons, car leur contour s'écarte beaucoup de celui des écailles actuellement connues; mais un examen attentif permet de remarquer que leur substance est analogue, comme aspect, à celle des écailles d'*Holoptychius*.

L'une des faces de ces plaques est lisse, l'autre couverte d'ornements, comme le sont les écailles des ganoides. L'épaisseur des plaques pentagonales, de même que la nature des stries de leur surface, les font ressembler à s'y

méprendre aux écailles de *Phyllolepis*, assez abondantes au même niveau. Le contour seul diffère totalement.

Nous ajouterons que leur composition chimique est la même que celle des écailles d'*Holoptychius*.

Examinée à l'aide d'une forte loupe, une cassure faite suivant l'épaisseur des spécimens que nous signalons montre deux parties assez nettement caractérisées. La substance voisine de la face lisse est plus poreuse que celle voisine de la face ornée. On remarque le même fait dans les écailles de ganoïdes, où la partie inférieure possède une structure très voisine de celle du tissu osseux ; tandis que la partie supérieure est composée d'une pâte beaucoup plus compacte.

Nous avons essayé d'obtenir des préparations microscopiques.

La ténuité de ces plaques est grande ; pour des spécimens, de un à deux centimètres de diamètre, l'épaisseur dépasse à peine un demi-millimètre. Si l'on ajoute que leur substance est très noire, très dure, très fragile, qu'elle a en outre une tendance générale à se diviser en fragments rhombiques, comme d'ailleurs tous les débris de poissons rencontrés dans le dévonien belge, on comprendra l'impossibilité où nous avons été d'exécuter des préparations convenables suivant l'épaisseur de l'écaille.

Nous avons obtenu quelques préparations peu nettes, exécutées dans le sens horizontal et près de la face inférieure de l'écaille. On peut y reconnaître des corpuscules allongés, poussant des ramifications en tous sens ; toutefois les coupes sont trop peu claires pour pouvoir être figurées.

Ces différentes observations confirment l'opinion que les débris signalés sont, en effet, des écailles de poissons.

Ainsi que nous l'avons dit, la forme de leur contour s'écarte beaucoup de celle des écailles de poissons actuellement connues.

Ce caractère et d'autres sur lesquels nous insisterons dans la suite, légitiment la création d'un nouveau genre que nous désignerons sous le nom de *Pentagonolepis*.

Comme il pourrait exister quelque incertitude sur l'interprétation du mode d'imbrication des écailles, nous ferons abstraction, dans leur description, de toute hypothèse sur la manière dont elles étaient placées sur le corps de l'animal.

D'après les caractères que nous allons étudier, nous verrons qu'elles appartiennent aux types des écailles dites ganoïdes.

Nous ne connaissons actuellement qu'une espèce de *Pentagonolepis*, le

PENTAGONOLEPIS KONINCKI, Max. Lohest.

Pl. XI, fig. 1 à 8.

Les écailles fig. 1-8 ont grossièrement la forme d'un pentagone qui aurait certains angles arrondis et des côtés inégaux, parfois légèrement concaves. Nous distinguerons dans ces écailles deux faces : l'une inférieure, lisse ou simplement ornée de quelques plis très espacés ; cette face s'appliquait contre le corps du poisson ; l'autre supérieure, la seule visible du vivant de l'animal, ornée de rides très rapprochées, régulières et caractéristiques.

Sur les nombreux échantillons que nous avons recueillis, la face inférieure, lisse, est presque toujours la seule visible. A cause des ornements de la face supérieure, l'écaille s'attache plus fortement dans la roche par cette face que par l'autre qui est unie ; et lorsqu'on fend la roche, c'est la face unie qui apparaît. Pour se faire une idée exacte des ornements de la face supérieure, il faut enlever l'écaille, de manière à conserver dans la roche l'empreinte en creux de la face ornée. On peut ensuite reproduire exactement cette face par un moulage. Nous insistons sur

ces détails, parce que, dans l'étude des écailles très minces, les paléontologues ont souvent considéré comme supérieure la face inférieure.

C'est cette erreur qui a fait attribuer par Agassiz de faux caractères aux écailles de *Glyptolepis*.

En examinant les écailles fig 1-8, on distingue aisément deux parties. La première A B C D est rectangulaire ou plus souvent trapézoïdale, le côté A B étant alors plus long que le côté C D. L'angle en D est, dans ce cas, arrondi, tandis que chez les spécimens bien conservés, l'angle A est aigu. Toute cette partie A B C D est couverte de rides parallèles au côté A D, légèrement tortueuses et conservant sensiblement la même épaisseur dans toute la longueur. Ces rides diminuent de largeur et de hauteur à mesure qu'elles s'approchent de l'angle B de l'écaille. Au voisinage de cet angle, elles deviennent si fines et leur nombre augmente à tel point, qu'elles ne sont souvent visibles qu'à l'aide de la loupe.

Les rides situées au voisinage du bord A D font fortement saillie sur le plan général de l'écaille. La hauteur de cette saillie est d'environ $\frac{1}{4}$ de millimètre, pour une écaille d'un centimètre de diamètre. Le bord C D de la partie trapézoïdale possède parfois un caractère particulier ; il est alors formé de deux fortes stries, fig. 4, perpendiculaires à la direction générale des plis de la partie trapézoïdale. Examinée au microscope, l'arête des rides ne paraît pas continue, mais denticulée. Toute la surface supérieure de l'écaille apparaît faiblement poreuse, vue à la loupe.

Cette partie A B C D de l'écaille est parfois légèrement convexe.

La seconde partie B C E, que nous avons distinguée, a une forme triangulaire, constituée par les deux côtés restants du contour extérieur de l'écaille et par la ligne commune à la première partie B C. Elle est également

couverte de cannelures, de même épaisseur et de même élévation que celles de la partie A B C D, mais les rides affectent une allure beaucoup plus compliquée. Les stries de cette partie triangulaire coupent celles de la partie trapézoïdale, suivant une série d'angles aigus, rangés suivant la ligne B C, en affectant généralement une direction parallèle au bord E C.

Enfin le bord B E a une ornementation caractéristique et assez variable. Parfois, il est séparé du reste de l'écaille par un sillon peu profond. Il est alors constitué par une série de petites courbes anguleuses en forme d'accent circonflexe se superposant les unes aux autres, et tournant leur concavité vers l'angle B. Ces petites courbes diminuent de largeur à mesure qu'elles se rapprochent de cet angle.

Toutefois l'ornementation de cette partie triangulaire est de forme assez variable dans les différentes écailles. Nous n'en possédons pas un nombre assez considérable pour pouvoir juger si la variation des ornements de cette partie est en relation avec la forme de leur contour.

La face inférieure de l'écaille paraît, à l'œil nu, parfaitement lisse; à l'aide d'une forte loupe, on peut reconnaître qu'elle est finement granulée. Cette face, parfois un peu concave dans la partie A B C D, est couverte de stries d'accroissement parallèles au bord A B. La ligne B C est nettement marquée sur la face inférieure; elle est formée par l'arête supérieure d'un pli ayant pour conséquence de rejeter dans un plan inférieur à celui de la face inférieure de l'écaille la partie triangulaire B C E.

Ces écailles, quoique appartenant à la même espèce, ont une forme symétrique, c'est-à-dire qu'on rencontre des écailles où la face supérieure a le même contour extérieur que la face inférieure d'autres écailles. Ces différences de contour sont en relation avec la position qu'occupent ces

organes à la surface du corps du poisson et nous verrons qu'il y a lieu de les distinguer suivant qu'ils appartiennent à la droite ou à la gauche de l'animal.

Il n'y a guère possibilité de disposer les unes contre les autres, sur le corps d'un poisson, les écailles pentagonales ayant des côtés de longueur variable; on doit supposer que chacune de ces écailles était en partie recouverte par sa voisine.

Un simple examen de l'écaille autorise à considérer comme recouverte la partie triangulaire E B C, et comme seule apparente à la surface, la partie quadrangulaire. L'existence du pli qui sépare nettement la partie triangulaire de la partie carrée rend cette hypothèse vraisemblable. Le pli ayant pour effet de rejeter la partie triangulaire dans un plan inférieur à celui de la partie quadrangulaire, la destination des deux parties semble naturellement indiquée.

La supposition est d'autant plus rationnelle encore, qu'un grand nombre de poissons connus se présentent comme recouverts d'écailles quadrangulaires, rhomboïdales, carrées, ou rectangulaires tandis que le contour général de l'écaille diffère bien souvent de ces formes. S'il en est ainsi, et si nous admettons, comme cela semble prouvé, le recouvrement de la partie triangulaire par le bord d'une écaille voisine, il nous reste à savoir si ce chevauchement était effectué par l'écaille voisine supérieure ou par l'écaille précédente antérieure.

Une comparaison des écailles de *Pentagonolepis* avec d'autres plus ou moins analogues peut seule nous fournir la solution de cette question. On sait que la partie non recouverte par les écailles voisines, chez les poissons ganoïdes, est rectangulaire ou rhombique. Le bord antérieur de ces écailles, généralement lisse, est recouvert par l'écaille de la série précédente. Le bord supérieur de

l'écaille est parfois muni d'un onglet de forme triangulaire, qui s'engage sous le bord inférieur de l'écaille supérieure. Elle affecte alors un contour symétrique, selon qu'elle se place à gauche ou à droite du poisson.

En admettant la partie triangulaire des écailles de *Pentagonolepis* comme recouverte par les écailles voisines, il nous importe de savoir si cette partie représente le bord antérieur ou l'onglet articulaire de l'écaille ganoïde. La dernière supposition est la plus probable. En effet, quand les écailles ganoïdes ont leur bord antérieur largement recouvert par les écailles précédentes, la forme de ce bord n'est jamais celle d'un triangle, mais bien celle d'un parallélogramme. L'onglet des écailles ganoïdes, au contraire, possède toujours la forme triangulaire. En outre, sur l'écaille fig. 5, on remarque, au bord D C, deux rides perpendiculaires à la direction des stries de l'écaille, qui peuvent parfaitement représenter le bord antérieur de l'écaille des ganoïdes.

En résumé, l'onglet lisse de l'écaille ganoïde serait remplacé ici par la partie ornée triangulaire, le bord antérieur de l'écaille étant partiellement recouvert par l'écaille précédente, et parfois caractérisé par une ou deux rides parallèles à la partie antérieure du contour de l'écaille.

Variations dans la forme de l'écaille. — Les genres de poissons fossiles qui possèdent des écailles se rapprochant le plus de celles du *Pentagonolepis*, sont ceux appartenant à l'ordre des Lépidostéides, parmi lesquels nous classons actuellement le genre *Pentagonolepis*.

Parmi les Lépidostéides, dont les écailles présentent le plus d'analogie avec celles que nous décrivons, nous citerons les genres *Platysomus*, *Dapedius* et *Tetragonolepis*. Chez ces derniers, on remarque une certaine variation du contour de l'écaille, suivant la place qu'elle occupe

à la surface du corps du poisson. On observe généralement que les écailles des flancs sont rectangulaires, beaucoup plus hautes que longues, tandis que celles du dos et du ventre sont plus carrées et plus petites. Enfin, au voisinage de la queue, les écailles offrent souvent une forme qui s'éloigne considérablement de celle des écailles du tronc. C'est ce que l'on observe, par exemple, chez le genre *Platysomus*.

Jetons un coup d'œil sur nos écailles : nous en remarquerons également plusieurs, où la partie carrée est allongée et d'autres, où elle est élargie. Il est à supposer que ces différences de contour sont en relation avec la place occupée par les écailles à la surface du corps du poisson, les écailles plus hautes que larges se plaçant sur les flancs et les autres, au voisinage du dos ou du ventre.

Considérations générales. — Agassiz a attaché peu d'importance générique à la présence et à la forme de l'onglet des écailles ganoides. Ce savant semble même admettre, au sujet de la distinction entre les genres *Dapedius* et *Tetragonolepis*, que l'onglet existe à un état rudimentaire chez les écailles de tous les poissons de son ordre des ganoides ⁽¹⁾.

En ce qui concerne spécialement les ganoides dévoniens, nous ferons remarquer que les genres possédant des écailles arrondies sont bien mieux représentés à l'état fossile que ceux qui ont des écailles rhombiques. Parmi ces derniers, les *Platygonthus* ont les écailles carrées, sans ongle articulaire, les *Acanthoïdiens*, les *Chirocanthus* et les *Diplacanthus* possèdent des écailles rhombiques très petites, et jamais, que je sache, on n'a pu y discerner un ongle.

Les *Osteolepis*, qui montrent des affinités considérables

⁽¹⁾ *Recherches sur les poissons fossiles*, t. 1, p. 182.

avec les *Palæoniscus* du Permien, paraissent parfois présenter un rudiment d'onglet articulaire. La surface des écailles d'*Osteolepis* est d'ailleurs lisse, et l'onglet ne se sépare pas nettement du reste de l'écaille.

Chez nos *Pentagonolepis*, l'onglet ferait encore largement partie du corps de l'écaille. Il en posséderait les ornements. Nous pourrions même dire qu'il n'y a pas encore une distinction nette de l'onglet, mais seulement une différenciation de la partie recouverte et de la partie libre. Cette partie, en se différenciant davantage chez d'autres types, donnera naissance à l'onglet. En d'autres termes encore, nous aurions ici l'ébauche des vraies écailles ganoides à ongles. Ces différentes particularités se présentent chez un poisson que nous considérons actuellement comme le plus ancien parmi ceux qui possèdent des écailles à ongles articulaires.

RÉSULTATS GÉOLOGIQUES

FOURNIS PAR

L'ÉTUDE DES POISSONS PALÉOZOÏQUES DE BELGIQUE.

RÉPARTITION DES POISSONS FOSSILES DANS LE DÉVONIEN SUPÉRIEUR.

La présence de poissons fossiles dans certaines couches du dévonien de Belgique soulève d'intéressantes questions de stratigraphie locale; mes études n'étant pas terminées, je ne les aborderai pas pour le moment. Cependant, comme il est de toute nécessité, pour le géologue comme pour le paléontologue, de connaître le niveau où telle espèce fossile s'est rencontrée, je résumerai en quelques lignes le résultat de mes recherches concernant la distribution des nombreux fossiles que j'ai recueillis dans les psammites du Condroz ⁽¹⁾.

Jusqu'à ce jour, on n'a pas encore, à ma connaissance, rencontré un seul débris de poisson déterminable dans les schistes de la Famenne proprement dits, non plus que dans la partie inférieure des psammites du Condroz.

⁽¹⁾ Voir également : MOURLON. *Bull. Ac. roy. de Belgique*, 3^e s., t. IV, 1882, p. 504 et suiv.

Les grès exploités pour pavés et connus sous le nom de grès de Montfort, à *Cucullæa Hardingi*, renferment souvent d'énormes plaques osseuses difficilement déterminables. Nous en avons rencontré à Montfort, Chaudfontaine, Oneux, Comblain-au-Pont, Comblain-la-Tour, Esneux, Villers-le-Temple, etc.

A partir des grès de Montfort, on peut dire, d'une manière générale, que des débris de poissons sont disséminés dans la plupart des couches qui séparent ces roches de la base du carbonifère. Cependant, en beaucoup d'endroits, ces fossiles semblent spécialement caractériser, par leur abondance, deux niveaux, qui sont de bas en haut.

1° Celui des schistes à végétaux d'Evieux, à *Palæopteris hibernica* et à *Sphenopteris*.

2° Celui des calcaires impurs ou macignos voisins du calcaire carbonifère.

Les gisements les plus remarquables que nous rangeons dans la première catégorie sont :

a) Evieux. Les couches immédiatement inférieures aux schistes à végétaux ont fourni :

Bothriolepis ou *Pterychtis* sp.

Dendrodus ?

Cricodus Agassizi, M. L.

Holoptychius giganteus, Ag.

» *Dewalquei*, M. L.

» *inflexus*, M. L.

Phyllolepis undulatus, M. L.

Pentagonolepis Konincki, M. L.

b) Chèvremont. (Voir *Ann. Soc. géolog.*, t. X, p. CLXVII.)
Nous y avons rencontré :

Bothriolepis ou *Pterychtis* sp.

Dendrodus ?

Holoptychius Flemingii, Ag.

» *giganteus*, Ag.

» *Dewalquei*, M. L.

» *inflexus*, M. L.

Glyptolepis Benedeni, M. L.

Phyllolepis Corneti, M. L.

» *undulatus*, M. L.

Pentagonolepis Konincki, M. L.

c) Strud (Haltinnes). On y trouve, dans des couches contenant également des plantes terrestres :

Dendrodus Traquairi, M. L.

Holoptychius giganteus, Ag.

» *Dewalquei*, M. L.

» *inflexus*, M. L.

» *Flemingii*, Ag.

Glyptolepis Benedeni, M. L.

» *radians*, M. L.

Phyllolepis Corneti, M. L.

» *undulatus*, M. L.

Glyptolæmus Kinnairdi, Huxley.

Pentagonolepis Konincki, M. L.

Nous avons encore rencontré des *Holoptychius* associés à la flore d'Evieux à Angleur, Rivage (Comblain-au-Pont) et Villers-le-Temple ⁽¹⁾.

Les gisements que nous rapportons à la seconde catégorie et qui nous ont fourni de nombreuses espèces de *Dipterus*, quelques petites dents de Cestraciontes, le *Lamnodus minor* et des plaques et ossements de la tête d'un poisson d'un genre que nous croyons nouveau, sont, par ordre d'importance paléontologique :

⁽¹⁾ Et tout récemment à Modave. Voir à ce sujet : Découverte du plus ancien amphibien connu et de quelques fossiles remarquables dans le Famennien supérieur de Modave. *Ann. soc. géol. de Belg.*, t. XV, Bulletin, 1888.

- a) Ouffet, à 200 ou 300 m. de l'étang du village.
 - b) Carrières à l'est du Halleux sur l'Amblève.
 - c) Carrières au sud du tunnel de Comblain-au-Pont, rive gauche et rive droite de l'Ourthe.
 - d) Tranchée de la route de Douxflamme à Fraiture, à un kilom. au N.-E. du pont du chemin de fer de l'Amblève.
 - e) Vis-à-vis de la 17^e écluse. (Rivage, rive gauche de l'Ourthe.)
 - f) Dans la tranchée du chemin de fer, vis-à-vis de la gare aux marchandises de la station de Rivage.
 - g) Tranchée de la route de Poulseur à Anthisnes, à 800 m. au S. O. de la station de Poulseur.
 - h) Chemin creux d'Evieux à Fontin, à 500 m. à l'est de l'écluse d'Evieux.
 - i) Prolongements des mêmes bancs (h) sur la rive gauche de l'Ourthe.
 - j) Entre Flône et Amay, bancs de psammites rouges.
- Généralement, les deux faunes, celle d'Evieux et celle d'Ouffet, ne se mélangent pas dans le même gisement; cependant, au Trooz, dans une carrière à l'est du tunnel, M. Destinez et moi, nous avons recueilli des *Dipterus* et des *Holoptychius* dans la même couche.

GISEMENTS ANALOGUES A L'ÉTRANGER.

Au point de vue des relations géologiques et paléontologiques des gisements belges et de ceux de l'étranger, c'est surtout dans l'*Old red sandstone* des géologues anglais qu'il faut aller chercher des termes de comparaison. Ce terrain renferme, on le sait, le plus grand nombre des genres et des espèces de poissons dévoniens décrits jusqu'aujourd'hui.

Dans son mémoire sur l'*Old red sandstone* de l'Ouest de l'Europe, M. A. Geikie distingue, dans l'*Old red* anglais,

deux groupes importants, séparés par une discordance de stratification (*).

L'inférieur, composé de psammites rouges, de conglomérats et de schistes, associés à des roches éruptives, repose, en certains points, en stratification concordante sur les couches supérieures du Silurien.

Des poissons fossiles des genres : *Dipterus*, *Coccosteus*, *Cephalaspis*, *Pterygotus*, *Scaphaspis*, *Didymaspis*, *Pteraspis*, etc., y sont particulièrement abondants.

Le terme supérieur, en discordance sur le précédent, passe insensiblement au système carbonifère et se compose d'abord de psammites rouges, d'argiles ou de marnes rouges, de conglomérats et de brèches, les psammites devenant jaunes et blancs vers le haut, au voisinage du carbonifère,

Dans ce groupe, les fossiles sont très rares.

On cite, dans quelques gisements, les genres : *Pterichtys*, *Holoptychius*, *Glyptopomus*, *Glyptolæmus*, *Phaneropleuron*, *Phyllolepis*, *Dendrodus*, etc.

Cette énumération démontre suffisamment que c'est dans cette partie de l'*Old red* que nous devons chercher des termes comparatifs pour nos poissons des psammites du Condroz.

Les gisements les plus remarquables de cette division supérieure de l'*Old red* sont, en Ecosse, ceux de Clashbennie, d'Elgin et de Dura-Den. Le *Pterichtys major*, le *Dendrodus sigmoïdes*, l'*Holoptychius nobilissimus* caractérisent les deux premiers. L'*Holoptychius Flemingii* et l'*H. Andersoni*, le *Glyptolæmus Kinnairdi* n'ont guère été rencontrés jusqu'ici qu'à Dura-Den.

L'étude de nos poissons fossiles nous a démontré que nous possédons, au niveau des schistes à végétaux d'Eveux, des espèces d'*Holoptychius* très voisines, sinon

(*) *Trans. Roy. Soc. Edimb.*, vol. XXV, 1879, pp. 345 et suiv.

analogues à celles de Clashbennie et d'Elgin, et certainement des espèces identiques à celles de Dura Den.

Nous avons vu que les écailles d'*Holoptychius giganteus* de Belgique ne diffèrent que par quelques particularités que nous croyons peu importantes de l'*H. giganteus* d'Ecosse.

Nous n'avons, croyons-nous, pu distinguer parmi nos fossiles l'*H. nobilissimus*, tel qu'il a été défini par Agassiz, mais on paraît avoir confondu avec lui des espèces certainement distinctes, et il se pourrait que certaines écailles déterminées comme *H. nobilissimus*, que nous avons examinées dans différents musées d'Angleterre et provenant d'Elgin et de Dundee, fussent analogues à l'une ou l'autre des nouvelles espèces que nous avons cru devoir créer.

Dans la faune de Dura Den, nous retrouvons avec plus de certitude des espèces belges : l'*Holoptychius Flemingii* et le *Glyptolæmus Kinnairdi*, ce dernier fossile étant d'autant plus important qu'il n'a, croyons-nous, encore été rencontré qu'à DuraDen.

Au point de vue paléontologique, la faune de nos schistes d'Evieux paraît donc être intermédiaire entre celle d'Elgin et celle de Dura-Den.

Ces résultats fournis par la paléontologie seule ne se trouvent pas en désaccord avec la position stratigraphique des gisements.

De l'avis des géologues écossais ⁽¹⁾, les couches de Clashbennie et d'Elgin à *H. nobilissimus* sont inférieures aux psammites jaunes de Dura-Den à *H. Flemingii*, et quoique le carbonifère inférieur d'Ecosse n'ait aucun équivalent pétrographique et paléontologique en Belgique, il est permis de croire que les psammites de Dura-Den sont plus

(¹) ANDERSON. *Dura-Den*.

rapprochés de la base du carbonifère que ne le sont nos schistes à végétaux d'Evieux.

On ne connaît pas encore en Ecosse ~~de niveau~~ fossilifère assimilable à celui des ~~mâgnes~~ à *Dipterus* de notre dévonien supérieur.

Toutefois, un genre très voisin des *Dipterus*, le *Ctenodus*, se retrouve dans le carbonifère inférieur des environs d'Edimbourg.

IMPORTANCE DE LA DÉCOUVERTE DE POISSONS FOSSILES DANS LE DÉVONIEN BELGE.

Au point de vue de l'établissement du synchronisme des formations dévoniennes, la découverte de poissons fossiles dans le dévonien belge présente une importance considérable.

On sait que le système dévonien est représenté dans la Grande-Bretagne par deux types très différents, l'*Old red sandstone*, caractérisé par des sédiments quartzeux et argileux, et celui, du Devonshire où l'élément calcaire prend une grande importance.

Dans l'*Old red sandstone*, on n'a guère trouvé jusqu'aujourd'hui que des plantes et des poissons fossiles, tandis que, dans le dévonien du Devonshire, se rencontrent en abondance des coquilles marines. On comprend, dès lors, toute la difficulté d'établir un synchronisme entre les couches de l'*Old red* et celles du Devonshire, puisque elles offrent des caractères pétrographiques et paléontologiques complètement différents.

Les recherches exécutées en Russie et en Belgique sont destinées à hâter beaucoup la solution du problème. Le mélange, en Russie, dit Murchison⁽¹⁾, des coquilles marines du Devon et du Boulonnais et des mêmes espèces

(¹) *Siluria*, 4^e édition, p. 403.

de poissons qu'on rencontre dans la partie moyenne et supérieure de l'*Old red* d'Ecosse et d'Hereford, permet d'identifier les deux formations.

En Belgique également, les coquilles analogues à celles du Devonshire sont très abondantes dans notre dévonien, et elles ont permis l'établissement de nombreuses subdivisions. D'autre part, la présence des poissons fossiles de l'*Old red* parmi ces coquilles permettra donc d'établir la relation synchronique entre ce système et les formations contemporaines du Devonshire.

NOS POISSONS DU FAMENNIEN SONT-ILS D'EAU DOUCE ?

Nous savons que les poissons que nous avons étudiés sont analogues à ceux de l'*Old red* d'Ecosse ; il importe donc, au préalable, de rappeler les opinions émises en Angleterre au sujet des conditions de dépôt de ce terrain. Nous ne croyons guère devoir insister sur l'importance géologique de cette question. S'il était, en effet, démontré que les poissons de l'*Old red*, et par conséquent leurs analogues en Belgique, sont d'eau douce, il faudrait nécessairement admettre, contrairement à l'opinion reçue, que nos dépôts dévoniens se sont, en partie, effectués dans des lacs, l'absence de sédiments fluviaux étant suffisamment constatée dans notre dévonien supérieur.

Ne croyant pas pouvoir résoudre actuellement le problème d'une manière définitive, nous exposerons aussi impartialement que possible l'état actuel de la question, en ajoutant quelques mots sur ce que la géologie permet d'induire concernant le milieu dans lequel ont vécu nos poissons, à l'époque du dépôt des psammites du Condroz.

Pour la plupart des géologues et des paléontologues de la Grande-Bretagne, l'*Old red* est une formation d'eau douce, déposée à la même époque que les formations marines du Devonshire.

Le Dr Fleming, Mantell, Godwin Austen ⁽¹⁾, Anderson ⁽²⁾, ont apporté des preuves en faveur de l'origine lacustre de l'*Old red*. « Les caractères essentiels des poissons de l'*Old red*, » dit Huxley ⁽³⁾ « se retrouvent seulement sur six genres de poissons actuels : les *Lepidosteus*, *Polypterus*, *Amia*, *Accipenser*, *Scaphirhynchus*, *Spatularia*, qui ne sont pas moins singuliers dans leur distribution que dans leur anatomie. Tous sont des poissons d'eau douce. Tous se rencontrent dans l'hémisphère nord. Trois, les *Lepidosteus*, *Amia* et *Spatularia*, appartiennent au nord de l'Amérique. Le *Polypterus* n'est connu que dans les rivières de l'Afrique, tandis que l'*Accipenser* est commun à l'Europe, l'Asie et l'Amérique du Nord. »

« Si des circonstances nombreuses, » dit Lyell ⁽⁴⁾ « tendent à démontrer que le vieux grès rouge est d'origine d'eau douce, cette opinion se trouve encore confirmée par le fait qu'on trouve aujourd'hui, dans le lac Supérieur et dans les autres masses d'eau douce du Canada, dans le Mississipi et dans les grandes rivières de l'Afrique, des poissons qui offrent la plus grande affinité avec les formes fossiles de cette formation. »

Plus récemment, des considérations stratigraphiques ont porté M. A. Geikie à émettre l'opinion que les dépôts de l'*Old red* se sont effectués dans de grands lacs ⁽⁵⁾.

De plus, ajoute Ramsay ⁽⁶⁾, « il devient évident que l'*Old red sandstone* est un dépôt d'eau douce, non seulement par la présence de genres spéciaux de poissons, mais aussi

⁽¹⁾ *Quarterly journal of the geol. Soc. of London*, Febr. 1856.

⁽²⁾ *Dura-Den*, p. 80

⁽³⁾ *Quart. journ.*, vol. IV, p. 279.

⁽⁴⁾ LYELL. *Abrégé d'éléments de géologie*, traduit par J. Ginestou, p. 582.

⁽⁵⁾ *Old red sandstone in the Western Europe*. Trans. Roy. Soc. Edin., 1879.

⁽⁶⁾ RAMSAY. *Physical geology of Great Britain*, 3^e édit., p. 115.

par celle, dans les roches de Dura-Den, d'une coquille d'eau douce *Anodonta Jukesi*, et de fougères : *Adiantes hibernicus*, *Cyclopteris*, ainsi que de *Lepidodendron*, etc. La coquille démontre la présence de l'eau douce, et les plantes, la proximité de la terre ferme. »

Ces idées paraissent avoir été admises par beaucoup de géologues du continent. « Parmi les poissons dévoniens, » dit A. de Lapparent⁽¹⁾, « il y en a beaucoup qui peuvent être considérés comme des poissons d'eau douce, ou tout au moins d'eau saumâtre »

Cependant ces opinions concernant l'origine lacustre de l'*Old red* ne sont pas sans avoir soulevé de sérieuses objections. Dans l'*Old red*, on retrouve, en effet, des *ripple marks* et des traces de ces gouttes de pluie qui paraissent aujourd'hui caractériser uniquement les dépôts marins de rivage. C'est ce qui a porté M. Page à écrire⁽²⁾ : « Si l'on considère la totalité de ce système au double point de vue de la succession des couches et de leur composition, on ne peut s'empêcher de penser aux conditions marines de son dépôt, aux rivages sableux de la mer, qui ont dans la suite constitué les grès, aux plages dont le gravier fut consolidé dans les conglomérats et les poulingues, aux marées qui ont produit les *ripple marks* et aux averses qui ont marqué leur passage sur le sol encore humide des estuaires. » Neumayr⁽³⁾ dit également : « On admet fréquemment que les grès rouges se sont déposés dans des mers intérieures, dont les eaux étaient douces ou peu salées et cette manière de voir est adoptée, pour leurs représentants dévoniens, par les géologues anglais. On ne peut pourtant pas méconnaître qu'une

(1) DE LAPPARENT. *Géologie*, 1^{re} édition, p. 706.

(2) *Advanced text book of Geology*, p. 133.

(3) *Erdgeschichte*, p. 131.

partie des arguments présentés ne sont pas à l'abri de toute discussion : ni le caractère de la faune ichthyologique, ni la présence de plantes terrestres, ni la couleur rouge des roches ne sont d'une signification décisive. »

La présence des ganoïdes actuels, presque exclusivement cantonnés dans des eaux douces, ne nous permet pas, en effet, de conclure avec une certitude absolue que leurs prédécesseurs paléozoïques, avec lesquels ils ont de grandes affinités, avaient le même régime. Sans doute l'*Amia* n'habite que les fleuves de la Caroline, les *Lepidosteus* et le *Spatulaire*, les grands fleuves de l'Amérique septentrionale, le *Polyptère*, les torrents de l'Afrique; mais les esturgeons comptent de nombreuses espèces dans les mers de l'hémisphère septentrional, et non exclusivement dans la mer Noire et la mer Caspienne, ce qui ne les empêche pas, il est vrai, de remonter les fleuves et leurs affluents à certaines époques. Il y a une présomption grande de croire que des animaux aussi voisins des *Polyptères* que les *Osteolepis* de l'*Old red* vivaient, à cette époque, dans les mêmes conditions que les premiers. Mais nous devons cependant nous rappeler que les ancêtres éloignés des ganoïdes actuels d'eau douce ont nécessairement été d'abord des poissons marins.

Ainsi, pour l'écrevisse, le genre *Astacus* que l'on rencontre en général dans les eaux douces, prospère dans les eaux saumâtres des estuaires des affluents de la mer Noire, de la mer d'Azof, dans les eaux salées de la partie sud de la mer Caspienne (*A. leptodactylus* et *A. pachytus*) ⁽¹⁾.

L'*A. nobilis*, indigène des rivières de France, d'Allemagne

(1) VERSSLER. — *Die Russischen Flusskrebse*. (Bull. de la Soc. imp. des nat. de Moscou. 1874.)

GERSTFELD. — *Ueber die Flusskrebse Europas*. (Mém. Acad. St-Petersbourg, 1859.)

et d'Italie, habite aussi, dit-on, les eaux de la Baltique et le golfe de Finlande; mais aucune de ces écrevisses ne peut se maintenir dans l'Océan ⁽¹⁾. Cependant il paraîtrait qu'il n'en fut pas ainsi à l'époque crétacée. Von der Mark et Schlüter ⁽²⁾ ont découvert dans la craie inférieure d'Ochtrup, en Westphalie, une véritable écrevisse, l'*A. politus*. Ce dépôt est incontestablement d'origine marine; ce fait, joint à beaucoup d'autres connus dans la nature actuelle, d'animaux marins adaptés à la vie d'eau douce, fait dire à Huxley ⁽³⁾ :

« Je ne doute pas qu'elles dérivent d'ancêtres qui vivaient absolument dans la mer, comme la grande majorité des Mysidés et beaucoup de Palémons le font actuellement, et que, parmi ces écrevisses ancestrales, il s'en trouva qui, ainsi que la *Mysis oculata* et le *Penæus brasiliensis*, s'adaptèrent promptement aux conditions que présentent les eaux douces, remontèrent les rivières et prirent possession de certains lacs. Ces animaux, plus ou moins modifiés, ont donné naissance aux écrevisses d'aujourd'hui, tandis que la souche primitive semble disparue. Du moins, ne connaît-on actuellement aucun crustacé marin offrant les caractères des astacides. »

Neumayr rappelle encore ⁽⁴⁾ que l'hypothèse que l'*Old red* est un dépôt de mer intérieure ou lacustre présente d'autres difficultés.

« Avant tout, » dit-il, « nous devons prêter attention à l'immense développement du vieux grès rouge. Des formations semblables existent dans la Baltique russe et dans l'Amérique septentrionale ; de récentes observations de Nathorst ont montré que les couches du Spitzberg appelées *Kekla-*

⁽¹⁾ HUXLEY. *L'écrevisse*. Paris. Bibl. scient. int., 1880.

⁽²⁾ VON DER MARCK et SCHLÜTER. *Neue Fische und Krebse aus der Kreide von Westphalen. Palæontographica*, Bd. XV.

⁽³⁾ HUXLEY. *L'écrevisse*, p. 24.

⁽⁴⁾ *Erdgeschichte*, p. 131.

hooks Schichten ne sont autre chose que de l'*Old red*. Le développement superficiel de ces gisements dépasse certes les limites que nous osons admettre pour une mer intérieure; on pourrait plutôt penser à une très grande mer intérieure, qui se trouverait en relation ouverte, mais restreinte, avec l'océan, et qui serait impropre au développement de coraux marins, de coquilles marines, etc.»

D'autre part, en Russie, en Belgique, aux États Unis, dans l'Eifel et dans le Devonshire, on a trouvé des poissons de l'*Old red* associés à des coquilles incontestablement marines.

En Belgique, on a recueilli, associés dans le même bloc, à Ouffet, à Evieux et à Chaudfontaine, des *Dipterus* et des *Spirifer* ⁽¹⁾.

Des faits analogues, constatés par Murchison dans les environs de St-Pétersbourg ⁽²⁾, l'avaient amené à soutenir l'origine marine de l'*Old red*. En Amérique, d'après Dana, on rencontre dans les grès de Catskill une plante, *Næggerathia obtusa*, des *Holoptychius*, l'*H. Taylori* et l'*H. americanus*, ainsi qu'une coquille marine, *Modiola angusta*. Dana conclut ⁽³⁾ : « aucune de ces formations ne fournit des preuves évidentes de dépôts d'eau douce. Les couches de schistes et de roches argileuses que nous avons décrites sont telles qu'elles peuvent avoir été déposées dans des eaux douces, mais toutes sont fossilifères, en proportions différentes toutefois, et contiennent les mêmes genres et parfois les mêmes espèces que des couches d'origine incontestablement marine. »

Les faits observés dans la nature actuelle permettent toutefois aux partisans de l'origine lacustre de l'*Old red* d'expliquer ces anomalies.

⁽¹⁾ Voir également à ce sujet : *Découverte du plus ancien amphibien*, etc. Ann. Soc. géol. de Belg., t. XV. Bulletin, 1888.

⁽²⁾ MURCHISON. *Siluria*, 4^{me} édition, pp. 362 et 403.

⁽³⁾ DANA. *Geology*, 4^{me} édition.

Ramsay ⁽¹⁾ rappelle à ce sujet que, dans les lacs d'eau douce de Terre-Neuve, les phoques sont communs, qu'ils s'y multiplient et ne retournent jamais à la mer ; que les habitants des bords de la mer d'Aral, aujourd'hui saumâtre, étaient anciennement vêtus de peaux de phoques, animaux qu'ils pêchaient dans les eaux de cette mer ; enfin, que les lacs de Suède contiennent des crustacés marins.

« La mer Noire, ajoute-t-il, fut anciennement unie à la mer Caspienne, et celle-ci à celle d'Aral, formant une grande mer intérieure, qui, sous la variation des agents physiques a changé plus d'une fois de forme et d'étendue. Depuis sa séparation de la mer Noire, la mer Caspienne a été simplement un grand lac saumâtre. La mer Noire est maintenant en voie de se dessaler ; et il est facile de concevoir que, par un changement géographique tel que l'élévation du Bosphore, elle peut être convertie en un lac d'eau douce, si l'apport d'eau de rivière est suffisant pour contre-balancer l'évaporation.

Actuellement une grande quantité d'eau salée est poussée hors du Bosphore et est remplacée par de l'eau douce. Démontrant combien la qualité de l'eau douce est peu favorable à leur développement, certaines coquilles de la mer Noire sont étrangement déformées, comme le rapporte Edward Forbes. »

En adoptant la manière de voir de Ramsay, la présence, dans des couches successives ou dans une même couche, de fossiles marins et d'eau douce, peut s'expliquer par une alternance de dépôts lacustres et marins sur un même sol. Ce fait est en lui-même très probable, puisqu'il paraît qu'un même point du globe n'est jamais en repos, mais a

⁽¹⁾ RAMSAY, *Physical geology of Great Britain*, p. 409 et aussi VON MARTENS. *On the occurrence of marine animal forms in fresh Water. Ann. and Magaz. of Nat. Hist.*, 3^e série, vol. 4, p. 50, 1888.

été et est encore soumis à des oscillations plus ou moins accentuées qui, dans des circonstances déterminées et après un certain temps, pourraient avoir pour effet d'écarter ou de ramener au même endroit les eaux de l'Océan. Le terrain houiller de l'Angleterre et du continent présente d'intéressants exemples de la présence d'une faune marine au milieu de couches renfermant une flore terrestre. « Ces récurrences » dit de Lapparent ⁽¹⁾, « si fréquentes et pourtant si longtemps méconnues, de l'élément marin au milieu des assises houillères prouvent que ces dernières ont dû se former dans des lagunes exposées à de continuelles incursions de la mer voisine. »

Nous citerons encore le cas de l'intéressante formation de Purbeck, celui du trias de la Franconie, des dépôts tertiaires d'œningen et du bassin de Paris.

L'étude des formations lacustres d'Andenne nous a également démontré que des lacs s'étaient formés dans le Condroz, lors du soulèvement qui provoqua le retrait de la mer éocène. On concevra aisément qu'une simple oscillation du sol en sens inverse pourrait encore ramener des dépôts marins sur ces formations lacustres.

M. Ch. de la Vallée Poussin ⁽²⁾ constate également que de semblables alternances se reconnaissent dans les terrains stratifiés de toutes les époques.

Dans la nature actuelle, nous avons encore des exemples de succession et de mélange de faunes d'eau douce et marine dans des lacs actuels de la Norvège, de la Suède et de la Finlande, et dans les lacs Supérieur et Michigan de l'Amérique du Nord. Le *Mysis relicta* de ces lacs n'est qu'une variété de *Mysis oculata* des mers arctiques.

Pour ce qui est des lacs de Norvège et de Suède, on a

⁽¹⁾ DE LAPPARENT. *Géologie*, p. 743.

⁽²⁾ *Revue scientifique*. Bruxelles, 1879, p. 27.

aujourd'hui la preuve qu'ils ont communiqué avec la mer Baltique dont ils étaient des fiords. Les lacs de montagne *étroits et profonds* de la Suède sont évidemment d'anciens fiords, dont la communication avec la mer a été graduellement coupée. Leur faune se ressent encore aujourd'hui de son origine, quoique les poissons soient d'eau douce. De plus, on sait qu'il y a en Norwège des fiords *étroits et profonds* qui s'avancent dans les terres à plus de 100 kilomètres du rivage de la mer et deviendront un jour des lacs à leur tour, si l'exhaussement actuel de la Scandinavie continue.

Il semble donc résulter de ce qui précède :

1° Que si les poissons de l'*Old red* ne sont pas d'eau douce, il est pourtant permis de croire qu'ils vivaient dans des eaux relativement peu profondes, où des végétaux terrestres ont souvent été apportés.

2° Que des phénomènes d'alternances d'affaissement et d'exhaussement, qui se seraient passés à l'époque du dévonien et du carbonifère, pourraient donc nous expliquer les différences que nous constatons dans les caractères fauniques et pétrographiques de ces formations.

Pour ce qui concerne plus spécialement la Belgique, l'étude des formations paléozoïques démontre qu'une série d'oscillations ont successivement approfondi et diminué la hauteur des eaux, pendant le dévonien et le carbonifère, et que les poissons de l'*Old red* n'ont certainement vécu dans notre pays que pendant les époques de minimum de profondeur de ces eaux.

Nous constatons, en effet, que, sur le sol de notre pays, différentes mers ont successivement apporté, pendant le dévonien et le carbonifère, les sédiments suivants, en partant des plus anciens.

Devenus :

- | | | |
|---|---|---|
| a) Des sables argileux, contenant des coquilles marines et des poissons de l' <i>Old red</i> , et des argiles à végétaux, indiquant le voisinage de la terre ferme. | } | Psammites, grès et schistes de Coé recouverts par le calcaire de Givet. Voir <i>Ann. Soc. géol.</i> , t. VIII, p. CLXXXIII. |
| b) Des calcaires, des boues calcaireuses et des argiles avec coquilles marines. | } | Calcaire de Givet à <i>Stringocephalus Burtini</i> .
Calcaire de Frasnes à <i>Rhynchonella cuboides</i> .
Schistes de la Famenne à <i>Spirifer Verneuilli</i> .
Macignos de Souverain-Pré à <i>Orthotetes consimilis</i> . |
| c) Des sables argileux avec coquilles marines, végétaux terrestres et poissons de l' <i>Old red</i> . | } | Psammites de Montfort à <i>Cucullæa Hardingi</i> . |
| d) Des sables argileux avec poissons de l' <i>Old red</i> . | } | Psammites d'Evieux, inférieurs aux schistes à végétaux. |
| e) Des argiles avec végétaux, indiquant le voisinage de la terre ferme. | } | Schistes d'Evieux. |
| f) Des sables très calcaireux avec fossiles marins et poissons de l' <i>Old red</i> . | } | Macignos supérieurs à <i>Spirifer</i> et à <i>Dipterus</i> . |
| g) Des débris d'encrines, des boues calcaires, des coquilles marines et des poissons sélaciens. | } | Calcaire carbonifère. |
| h) Des argiles avec végétaux, insectes et poissons analogues à ceux de l' <i>Old red</i> . | } | Houiller inférieur d'Argenteau. Voir <i>Ann. Soc. géol.</i> , t. X, p. CLXXX. |

Les différentes expéditions scientifiques qui ont eu pour but l'exploration du fond de la mer, nous ont fourni de précieux renseignements sur les dépôts qui s'effectuent aujourd'hui dans l'océan, sur la profondeur à laquelle on les trouve, sur la vie animale qui caractérise ces diverses profondeurs.

En raisonnant par analogie, nous pensons que des alternances de sédiments et de faunes, telles que celles que

nous venons d'indiquer, ne peuvent guère s'expliquer que par une modification de la profondeur des eaux, ainsi que des limites géographiques du rivage de la mer aux époques considérées. On semble d'ailleurs admettre généralement que des oscillations du sol, ayant eu pour conséquence des variations dans la profondeur des eaux de la mer, sont la cause prépondérante des modifications de faune et de sédiment. Ces principes se trouvent exprimés aujourd'hui dans tous les traités de géologie. Dumont expliquait, par des mouvements du sol, la différence de composition minéralogique des diverses assises des systèmes géologiques.

Dernièrement, M. Rutot ⁽¹⁾ a appliqué le principe des oscillations à l'étude des terrains tertiaires de la Belgique.

Pour ce qui concerne l'époque qui nous occupe, on peut actuellement tenter d'esquisser les grandes lignes de cet ensemble d'oscillations, peut-être excessivement complexes, mais certainement très lentes, puisque toutes les couches considérées se succèdent en stratification concordante.

Le calcaire de Givet avec ses stromatopores, le calcaire de Frasnès avec ses polypiers et ses sélaciens ⁽²⁾, le calcaire carbonifère avec ses crinoïdes et ses sélaciens indiquent évidemment des profondeurs d'eau plus considérables que les grès de Montfort, avec leurs *ripple-marks* et leurs végétaux, les grès de Goé et du houiller inférieur, contenant également des végétaux et des poissons voisins de ceux de l'*Old red*.

A l'époque du minimum de profondeur des eaux, indiquée par les grès de Montfort et les schistes d'Evieux,

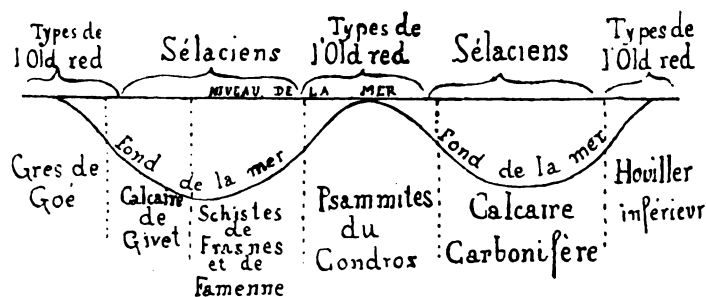
⁽¹⁾ RUTOT. *Les phénomènes de la sédimentation marine*. Bull. du Musée royal d'Hist. nat., p. 42-43, 1883. Voir également un article tout récent de M. F. Sacco. *Classification des terrains tertiaires conforme à leurs facies*. Bull. soc. belge de géologie, t. I, p. 276 et suiv.

⁽²⁾ Ann. Sol. géol. de Belg., t. IX, p. cxxiii, 1882.

une partie de l'ancien fond marin dévonien, antérieur, était bien probablement émergée. Sur ce sol croissait la petite flore d'Evieux, précurseur de celle du houiller. Notre savant confrère, M. Gilkinet, professeur de paléontologie végétale à l'université de Liège, n'admet pas que les végétaux d'Evieux aient subi un long transport ⁽¹⁾. Des conclusions analogues pourraient être formulées pour les grès de Goé et le houiller.

La présence de ces couches à végétaux nous est donc particulièrement précieuse, en ce sens qu'elle nous permet de fixer la position, dans le temps, des minimum de profondeur des eaux.

L'époque des maximum de profondeur est toutefois beaucoup plus difficile à définir; mais nous pouvons conclure avec certitude, qu'un maximum a dû exister entre l'époque des grès de Goé et celle des schistes d'Evieux, et entre cette dernière et celle du houiller. Ceci nous amène à synthétiser l'ensemble des observations concernant la période qui nous occupe, par la courbe suivante, pour laquelle les abscisses représentent le temps et les ordonnées la profondeur de la mer aux époques correspondantes.



⁽¹⁾ D'après la carte géologique, la distance entre le gîte d'Evieux et le point le plus rapproché du cambrien, à l'ouest de Spa, est environ de 13 kilomètres. Cette distance a été plus considérable autrefois, car, outre que le dévonien est très plissé dans cette région, des failles et des fractures peuvent encore avoir diminué la distance qui séparait les gisements du Condroz du cambrien de l'Ardenne.

Nous savons parfaitement que le tracé de semblables diagrammes est encore bien hypothétique ; nous ignorons encore le rapport de profondeur entre la mer des schistes de la Famenne et celle du calcaire de Frasnes, ainsi que le rapport entre la durée de l'oscillation de l'époque du calcaire carbonifère et celle du dévonien moyen et supérieur ; nous sommes toutefois convaincus qu'on parviendra un jour à tracer correctement de semblables lignes et à résumer par une courbe ou une équation l'ensemble des observations géologiques pour un point déterminé du globe (1).

(1) Nous dirons quelques mots des avantages de cette méthode, que nous nous proposons de développer ultérieurement.

Les causes qui ont modifié, dans le temps, la nature des faunes et celle des sédiments, étant principalement, pour les époques paléozoïques, les mouvements de la croûte terrestre, il s'ensuit que l'étude de ces mouvements présente une importance prépondérante en géologie et en paléontologie. Les oscillations du sol, là où les dépôts se suivent en stratification concordante, pourraient être assimilées au mouvement pendulaire, et traduites en une équation de la forme

$$a = A \cos \frac{2 \pi t}{T}$$

dans laquelle a représente la profondeur de la mer au temps t , A , la profondeur maximum pendant l'oscillation, T , la durée totale de l'oscillation.

Si l'on pense : 1° que l'épaisseur des sédiments marins est une fonction du temps, et peut ainsi fournir $\frac{t}{T}$ phase de l'oscillation ; 2° que le rapport entre la profondeur des différentes mers, pouvant être approximativement rétabli par l'étude des faunes et des sédiments, nous fournit $\frac{a}{A}$, on admettra aisément qu'on parviendra un jour à déterminer toutes les inconnues du problème. Cette équation du mouvement d'oscillation de la croûte terrestre peut être également traduite par une cosinusoïde semblable à celle que nous avons figurée pour le dévonien moyen et supérieur.

On conçoit aisément qu'une ordonnée d'une telle courbe représentant la profondeur de la mer après un temps donné et sur un point déterminé du globe, nous indique en même temps la nature de la faune terrestre, côtière, ou abyssale, ainsi que la nature probable des sédiments pour cette situation géographique déterminée. Nous entrevoyons là la possibilité de traduire par une équation l'ensemble des observations géologiques et paléontologiques pour un point déterminé du globe. Comme nous espérons le démontrer, la comparaison des diagrammes obtenus pour une même époque dans des régions voisines est du plus haut intérêt pour l'étude des problèmes géologiques et paléontologiques.

Si nous essayons de reporter sur ce diagramme les moments où des poissons du type de l'*Old red* ont vécu dans nos contrées, nous placerons nos indications au voisinage des minimums de Goé, d'Evieux et du houiller. Entre ces époques, nous verrons dans la suite que nos mers furent peuplées par des poissons d'une organisation différente, les sélaciens.

Nous croyons donc démontrer que des poissons affectant des formes très voisines, sinon identiques à ceux de l'*Old red*, ont vécu dans nos régions aux époques du minimum de profondeur d'eau, nettement indiquées par les grès de Goé, les schistes d'Evieux et le houiller. Si on parvenait à prouver définitivement que ces poissons vivaient dans des eaux douces, il s'ensuivrait qu'à ces époques de minimum de profondeur d'eau que nous indiquons, et alors qu'une partie de notre pays était certainement émergée, une autre était transformée en lac.

RÉSULTATS PALÉONTOLOGIQUES.

LOCALISATION DES MÊMES GENRES DE POISSONS DANS DES COUCHES DE MÊME NATURE MINÉRALOGIQUE.

Au point de vue paléontologique, l'ordre de succession des différents groupes de poissons, pendant le dépôt de nos terrains dévonien et carbonifère, donne lieu à quelques considérations intéressantes. On sait qu'en Belgique toutes les couches des systèmes dévonien et carbonifère, depuis le poudingue gedinnien jusqu'à la partie supérieure de l'étage houiller, se suivent en concordance et que les différents étages semblent souvent passer d'une manière insensible l'un à l'autre. Cette stratification concordante semble démontrer que les mouvements du sol qui, pendant le dévonien et le carbonifère, ont eu pour effet

d'augmenter ou de diminuer la profondeur de la mer, de la transformer en lac, d'émerger et d'immerger les anciens sédiments, se sont effectués d'une manière lente.

Pendant cette immense période de temps, le sol de notre pays, nous l'avons vu, paraît avoir subi une suite d'oscillations qui, passant par des maxima et des minima d'intensité, produisirent, à de longs intervalles, la répétition de dépôts de même nature minéralogique. C'est ainsi qu'on peut dire, d'une manière générale, qu'une époque où l'élément quartzeux et argileux prédominait dans les dépôts, fut suivie d'une phase où l'on ne retrouve plus que des sédiments calcaireux.

Le calcaire de Givet, comme notre calcaire carbonifère, fut précédé et suivi d'une ère caractérisée par la prédominance de sédiments schisteux et quartzeux. Or, un fait très remarquable en Belgique est que certains genres de poissons paraissent se rencontrer exclusivement dans des sédiments de même nature minéralogique. C'est ainsi que des poissons voisins de ceux qu'on rencontre dans les couches schisteuses et quartzueuses inférieures au calcaire de Givet, ne se trouvent pas dans ces calcaires, réapparaissent dans les psammites du Condroz, disparaissent lors du calcaire carbonifère, et se retrouvent encore dans notre terrain houiller, comme si ces êtres n'avaient pu vivre dans des mers qui déposaient du calcaire.

CAS PARTICULIER DES PSAMMITES DU CONDROZ.

Pour ce qui concerne plus spécialement les poissons du dévonien supérieur, ce fait de la localisation des mêmes espèces dans des couches de même nature minéralogique se présente dans des conditions particulièrement remarquables.

On sait que les psammites du Condroz se chargent de

calcaire vers leur partie supérieure, où l'on rencontre souvent du véritable calcaire à crinoïdes, de telle sorte qu'on peut trouver vers le contact des deux systèmes dévonien et carbonifère, toute la transition des roches, depuis les psammites proprement dits jusqu'aux calcaires.

Ce passage des roches quartzeuses d'un étage aux roches calcareuses du suivant peut s'observer en bien des points de notre pays. Nous rappellerons la tranchée de Douxflamme à Comblain-au-Pont, où l'on peut voir des alternances de psammites et de schistes, devenant de plus en plus calcareux, jusqu'au contact des calschistes carbonifères, à partir desquels les roches quartzeuses font défaut; mais, tandis qu'on observe un passage insensible des roches dévoniennes à celles du carbonifère, à tel point, qu'en se bornant aux caractères pétrographiques, il serait bien difficile de déterminer la limite précise entre les deux formations, une faune de transition entre celle du dévonien et celle du carbonifère paraît faire défaut. C'est ainsi qu'à Douxflamme et en d'autres endroits, on a signalé à la base du carbonifère la présence d'espèces dévoniennes associées à des fossiles du système suivant (¹).

Les différences fauniques des systèmes dévonien et carbonifère s'accroissent davantage en Belgique, si l'on examine la nature des poissons fossiles des deux formations.

Les dipnoïdes, représentés par le genre *Dipterus*, sont tellement abondants dans certaines couches de la partie supérieure des psammites du Condroz, que nous avons compté jusqu'à dix-huit dents palatines de poissons de ce genre sur une plaque de grès de quelques décimètres carrés de surface. Ce genre est voisin du *Ctenodus* du carbonifère et du *Ceratodus* du Muschelkalk et des marais

(¹) DEWALQUE. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. II, p. CXIX.

actuels d'Australie. Or, à notre connaissance, on n'a pas encore rencontré un seul dipnoïde dans le calcaire carbonifère belge. Ce calcaire contient, d'autre part, de nombreux débris de poissons, presque exclusivement sélaciens : des *Ilybodontes*, *Cochliodontes* et *Cestraciontes*, dont nous avons reconnu quelques spécimens dans les macignos très calcaireux du dévonien supérieur (1).

Il en est de même des *Holoptychides*, qui, communs dans nos mers à l'époque du dévonien supérieur, ne paraissent pas avoir vécu dans notre pays à l'époque du calcaire de Givet et du calcaire carbonifère, puisque, sur des milliers de dents et débris de poissons que nous possédons du calcaire carbonifère, on chercherait en vain un seul *Holoptychide*.

Dans notre étage houiller, au contraire, dès le début du dépôt de cette formation, on retrouve de nouveau, en Belgique, des poissons très voisins des *Holoptychides* du dévonien, associés à des *Cestraciontes* voisins de ceux du carbonifère.

M. Dewalque a indiqué le *Rhizodaspis* (2) à Argenteau. Nous possédons, de la même localité, une écaille plus voisine encore des écailles des *Holoptychius* du famennien. De même, dans les dépôts triasiques des pays voisins, on rencontre des *Ceratodus* voisins des *Dipterus* dévoniens.

En se bornant à l'étude des fossiles de notre région, on serait donc tenté d'admettre que les *Holoptychius* et les *Dipterus* se sont éteints après le dépôt des dernières couches dévoniennes et qu'ils n'ont pas laissé de successeurs lors du dépôt du calcaire carbonifère, tandis que les

(1) Les Sélaciens sont, comme on le sait, des poissons aujourd'hui exclusivement marins, sauf quelques habitants des grands fleuves de l'Inde et de l'Amérique.

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. X, p. CLXXX.

genres très voisins, *Rhizodus* et *Ceratodus*, ont réapparu subitement à l'époque du houiller et du muschelkalk.

Cet hiatus paléontologique n'est cependant pas aussi complet qu'on pourrait le supposer. L'étude des formations qui, à l'étranger, sont contemporaines de notre calcaire carbonifère le démontre.

INTERPRÉTATION DES FAITS CONSTATÉS.

Dans le règne végétal, comme dans le règne animal, les individus se multiplient fatalement là où ils rencontrent le milieu le plus favorable à leur existence. Faut-il rechercher l'explication des faits que nous citons dans l'hypothèse que les poissons étaient plus sensibles que les animaux plus inférieur à ces modifications du milieu d'existence. C'était, je crois, l'opinion d'Agassiz, quand il écrivait ⁽¹⁾ : « Nous ne voyons pas, dans la classe des poissons, des genres, ni même des familles, parcourir toute la série des formations avec des espèces souvent très peu différentes en apparence, comme cela a lieu parmi les polypiers ; au contraire, d'une formation à l'autre, cette classe est représentée successivement par des genres très différents, qui appartiennent à des familles qui s'éteignent bientôt aussi, comme si l'appareil compliqué d'une organisation supérieure ne pouvait pas se perpétuer longtemps, sans modifications profondes, ou plutôt, comme si la vie animale tendait plus rapidement à se diversifier dans les ordres supérieurs du règne animal, que dans ses échelons inférieurs. »

Nous pensons toutefois qu'on ne peut guère aujourd'hui donner à l'opinion d'Agassiz un sens aussi étendu que celui que lui attribuait ce célèbre naturaliste. Le *Lamna elegans* traverse sans modification sensible toute la série

(¹) *Recherches*, etc. Introduction, p. XXV.

des terrains tertiaires ⁽¹⁾, et les dents des *Ceratodus* du muschelkalk diffèrent peu de celles de l'espèce actuelle. On pourrait citer d'autres exemples. Nous croyons donc que les faits observés en Belgique peuvent s'expliquer parce que, d'une part, certaines espèces de poissons sont plus sensibles que d'autres aux changements de milieu et que, d'autre part, les poissons sont plus sensibles que les animaux moins élevés en organisation à certaines modifications de ce milieu.

MIGRATIONS DES POISSONS AUX ÉPOQUES PALÉOZOIQUES.

Le carbonifère inférieur d'Ecosse, équivalent de notre calcaire carbonifère inférieur et moyen, est composé de deux parties. L'inférieure, les *calciferous sandstones* des géologues écossais, comprend des psammites rouges, jaunes et blancs, intercalés de schistes très argileux, bleus, verts ou rouges, et ensuite des psammites blancs et jaunes et des schistes noirs, dans lesquels se mêlent des lits de charbon et de calcaire. A l'ouest de l'Ecosse, on trouve, dans les *calciferous sandstones*, des poissons dévoniens et de petites bandes de calcaire, remplies de véritables fossiles carbonifères.

Dans le groupe des *cement stones*, qui surmonte les couches précédentes, on rencontre en abondance le *Sphenopteris affinis*, le *Lepidostrobus variabilis* avec le *Rhizodus Hibberti* et des *Ctenodus* voisins, on le sait, de nos *Holoptychius* et de nos *Dipterus* dévoniens. Enfin, dans le calcaire carbonifère écossais, qui représente probablement notre calcaire carbonifère supérieur, on retrouve de nouveau, dans les schistes, avec des couches de houille, des plantes terrestres : *Sigillaria*, *Stigmaria*, *Sphenopteris*, *Alethopteris*, des *Rhizodus* et des *Megalichthys*, genres qui se retrouvent dans notre houiller inférieur. Il s'en suit

(1) Voir Rutot. *Ann. soc. géol. de Belg.*, t. II, p. 34, 1874-75.

donc que, si les holoptychides et les dipnoïdes semblent faire totalement défaut en Belgique pendant la période représentée par le dépôt de nos calcaires carbonifères, il n'en est pas de même en Ecosse, où des couches contemporaines de ce calcaire carbonifère et de même nature minéralogique que celles de notre dévonien supérieur révèlent des traces indiscutables de leur existence.

En se basant sur les études des sédiments actuels, on peut conclure que les boues fines à végétaux du dévonien et du houiller dénotent un autre milieu d'existence que les sédiments calcaireux du carbonifère.

Les schistes à végétaux se sont, comme nous l'avons dit, probablement formés au voisinage de la côte, dans des eaux peu profondes et peu chargées de sels.

Des poissons bien voisins de certains poissons dévoniens vivent encore aujourd'hui : notamment le *Ceratodus* de l'Australie. On connaît les mœurs étranges de ces descendants des *Dipterus* dévoniens. Ils vivent dans des marais qui se dessèchent au moment des chaleurs; ils s'enfouissent alors dans la vase et respirent à l'aide de leurs poumons jusqu'à la saison des pluies. A cette époque, les marais se remplissent de nouveau; les *Ceratodus* quittent alors leur prison, se remettent à nager et à respirer au moyen de leur branchies. On peut donc supposer avec quelque probabilité que les *Dipterus* dévoniens devaient affectionner des eaux peu profondes et relativement douces, puisque leurs descendants actuels ne vivent que dans des eaux douces et si peu profondes qu'elles se tarissent périodiquement à l'époque des chaleurs.

On ne s'étonnera pas alors qu'ils aient cessé d'habiter nos eaux à l'époque où y prospéraient les crinoïdes et les sélaciens animaux exclusivement marins et qui paraissent affectionner des eaux profondes.

Désertant nos régions à l'époque du calcaire carboni-

fière, nos poissons dévoniens ont trouvé en Ecosse des conditions d'existence assez analogues à celles qu'ils avaient précédemment, puisqu'on les retrouve à l'état fossile dans les schistes à végétaux.

Après ce laps de temps considérable, exigé par le dépôt de notre calcaire carbonifère, alors que les premiers sédiments houillers se formèrent en Belgique, dans des conditions probablement assez analogues à celles des schistes à végétaux dévoniens, les successeurs des *Holoptychius*, modifiés dans la lutte pour l'existence, viennent de nouveau peupler les eaux de notre pays.

L'étude des fossiles a déjà amené bien des naturalistes à proposer une hypothèse analogue à celle que nous avons développée. Barrande et Lyell, pour le silurien de la Bohême, Ramsay, pour les mollusques du jurassique de l'Angleterre, Pictet et Campiche, pour les coquilles du terrain crétacé de St-Croix dans le Jura, ont établi le principe des migrations et des retours.

Tout récemment, M. Gaudry ⁽¹⁾ signala, à propos des mammifères, plusieurs lacunes paléontologiques, analogues à celles que nous avons indiquées et il écrit :

« Pour exprimer ces interruptions dans la série des êtres, il faut, ou rejeter la doctrine de l'évolution, ou supposer qu'il y a eu des déplacements de mammifères et des extinctions locales. La géologie démontre que de tels phénomènes ont pu avoir lieu : par exemple, quand, après la formation continentale à laquelle a été dû le calcaire de la Brie, la mer Tongrienne a envahi une partie de la France, de l'Allemagne et de la Belgique, les animaux terrestres ont nécessairement péri dans certains endroits, ou se sont déplacés ; lorsque notre pays, exhaussé de nouveau, a vu se

⁽¹⁾ *Les ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques*. Paris, 1888, pp. 219 et 220.

former le calcaire lacustre de la Beauce, les mammifères ont pu revenir; plus tard, quand le sol, encore réabaissé, a été envahi par la mer de la molasse, les quadrupèdes terrestres ont dû s'éloigner ou mourir; et, après que le lit de la mer de la molasse s'est desséché, plusieurs de ceux qui vivaient encore ont repris possession de leur ancien domaine. Il n'est pas douteux que, par suite de modifications dans la configuration du sol ou par toute autre cause, les mammifères des continents se soient fréquemment déplacés. »

Vers des temps relativement très rapprochés de nous, à l'époque quaternaire, on peut encore citer des exemples frappants et certains de ces migrations d'espèces animales. Après les travaux de Lartet, Dawkins, Dupont, etc., personne ne niera qu'une partie de notre faune quaternaire ait aujourd'hui des représentants dans les régions septentrionales, une autre dans le Sud, qu'une troisième se soit éteinte pour jamais et qu'une dernière enfin ait continué à habiter notre sol.

Ce qui s'est effectué à l'époque quaternaire a pu, pour d'autres causes, se passer également durant cette immense période des âges géologiques et continuera vraisemblablement de s'effectuer dans la suite des temps.

Peu d'exemples, cependant, sont actuellement aussi favorables à l'hypothèse des migrations que celui qui nous est offert par l'étude de nos poissons dévoniens, car nous pouvons, pour ainsi dire, les suivre pas à pas et étudier les modifications que le temps et les changements de milieu ont apporté à leur organisation; nous pouvons remonter aux causes probables de leur départ; nous sommes presque à même de retracer la route qu'ils ont suivie dans leur voyage; enfin, après des périodes d'une grande durée, nous les retrouvons, à l'époque de la houille, habitant les mêmes régions que leurs ancêtres.

Errata.

Dans mon travail sur les Poissons de l'ampélite alunifère, Ann. Soc. Géol. t. XII, 1885, j'ai renvoyé p. 316 à propos du genre *Petrodus* (*Ostinaspis*) au travail de M. le professeur Trautschold: *Fischreste aus dem Devonischen etc.* De même j'ai indiqué p. 317 qu'à ma connaissance on n'avait pas encore figuré de coupe microscopique de *Petrodus*. A cette époque je n'avais pas connaissance de l'important mémoire de M. Trautschold " *Die Kalkbrüche von Myatskowa* „ où se trouve figurée une excellente coupe de *Petrodus*, Pl. XXIX, fig. 12. Ce savant a eu la bonté de redresser mon erreur, je l'en remercie.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

- Fig. 1. *Holoptychius*. Reconstitution.
Fig. 2. *Holoptychius*. Reconstitution, mâchoire inférieure vue de face du côté externe. J, plaque jugulaire.
Fig. 3. *Holoptychius*. Plaque jugulaire gauche vue par sa face interne, montrant en partie l'empreinte des ornements de la face externe. Strud, collect. Max. Lohest.
Fig. 4 a. *Holoptychius*. Plaque jugulaire droite vue par sa face interne, montrant en partie l'empreinte des ornements de la face externe. Strud, collect. Max Lohest.
Fig. 4 b. Ornements de cette plaque d'après un moulage en plâtre.
Fig. 5. *Holoptychius Dewalquei* (Nov. sp.). Plaque jugulaire gauche vue par sa face externe et fragments d'écaille du même poisson, grandeur naturelle. Chèvremont, G. Dewalque.
Fig. 6. *Holoptychius*. Sous opercule? gauche.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

- Fig. 1a. *Holoptychius Dewalquei* (Nov. sp.). grandeur naturelle. A la partie supérieure du dessin, on distingue quelques os de la tête. La partie inférieure montre un grand nombre d'écailles, dont l'état normal d'imbrication a été quelque peu dérangé. Chèvremont, collect. G. Dewalque.
Fig. 1 b. Epaisseur de la partie de l'écaille brisée correspondante.
Fig. 2 et Fig. 3. *Holoptychius Dewalquei?* (Nov. sp.), grandeur naturelle. Ecailles. Chèvremont, collect. P. Destinez.
Fig. 4. *Holoptychius Dewalquei?* (Nov. sp.). Coupe microscopique faite dans une écaille perpendiculairement à la surface. Grossissement 40 diamètres, collect. Max Lohest.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

- Fig. 1 a. *Holoptychius Dewalquei* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe, grandeur naturelle. Strud, collect. Max Lohest.
- Fig. 1 b. Coupe transversale de la même.
- Fig. 2. *Holoptychius Flemingii*, Ag. Ecaille vue par sa face externe, grandeur naturelle. Chèvremont, collect. P. Destinez.
- Fig. 3. *Holoptychius Dewalquei* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe, grandeur naturelle. Chèvremont, collect. Max. Lohest.
- Fig. 4. *Holoptychius Flemingii*, Ag. Ecaille vue par sa face externe, grandeur naturelle. Chèvremont, collect. Max Lohest.
- Fig. 5 a. *Holoptychius Dewalquei* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe, grandeur naturelle. Evieux, collect. Max. Lohest, a b. Epaisseur de la cassure correspondante dans l'écaille.
- Fig. 6. *Holoptychius Dewalquei* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe. Chèvremont, collect. P. Destinez.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

- Fig. 1 a. *Holoptychius inflexus*. (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe. Grandeur naturelle. Strud, coll. G. Dewalque.
- Fig. 1 b. Epaisseur de l'écaille.
- Fig. 2 a. *Holoptichius inflexus* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe. Grandeur naturelle. Angleur, coll. Max. Lohest.
- Fig. 2 b. Epaisseur de la cassure correspondante m. n.
- Fig. 3. *Holoptychius inflexus* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe d'après un moulage en plâtre. Grandeur naturelle, coll. G. Dewalque.
- Fig. 4 a. *Holoptychius inflexus* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe. Grandeur naturelle. Chèvremont, coll. P. Destinez.

Fig. 4 b. Epaisseur de la cassure correspondante m. n.

Fig. 5. *Holoptychius inflexus* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe. Grandeur naturelle. Chèvremont, coll. P. Destinez.

Fig. 6 a. *Holoptychius inflexus* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe. Grandeur naturelle. Chèvremont, coll. P. Destinez.

Fig. 6 b. Epaisseur de la cassure correspondante m. n.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V.

Fig. 1 a. *Holoptychius Dewalquei* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe. Grandeur naturelle. Evieux, coll. Max. Lohest.

Fig. 1 b. Section transversale de la même.

Fig. 2 a. *Holoptychius Dewalquei* (Nov. sp.). Esneux, coll. Max. Lohest.

Fig. 2 b. Section transversale de la même.

Fig. 3 a. *Holoptychius Dewalquei* (Nov. sp.). Strud, coll. Max. Lohest.

Fig. 3 b. Section transversale de la même.

Fig. 4 a. *Holoptychius inflexus* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face externe et montrant en partie l'empreinte des ornements de la face externe. Grandeur naturelle. Strud, coll. G. Dewalque.

Fig. 4 b. Section transversale de l'écaille.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

Fig. 1. *Holoptychius Flemingii*, Ag. Série d'écailles. J. plaques jugulaires. Grandeur naturelle. Chèvremont, coll. Max. Lohest.

Fig. 2. *Holoptychius giganteus*, Ag. Ecaille vue par sa face externe. Grandeur naturelle. Evieux, coll. Max. Lohest.

Fig. 3. *Holoptychius giganteus*. Strud, coll. Max. Lohest.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII.

Fig. 1 a. *Lamnodus minor* (Nov. sp.). Dent vue par sa face interne, grandeur naturelle. Ouffet, coll. Max. Lohest.

- Fig. 1 b. La même vue à la loupe.
Fig. 1 c. Id. vue par sa face externe.
Fig. 1 d. Id. Section transversale.
Fig. 2 a. *Holoptychius*. Dent vue de profil, grandeur naturelle.
Strud, collect. Max. Lohest.
Fig. 2 b. La même vue de face.
Fig. 3. *Holoptychius*. Dent vue de face, grandeur naturelle.
Strud, collect. E. Ronkar.
Fig. 4 a. *Cricodus Agassizi* (Nov. sp.). Dent vue par sa face
externe, grandeur naturelle. Esneux, collect. Max.
Lohest.
Fig. 4 b. La même vue de profil.
Fig. 4 c. Id. vue par sa face interne.
Fig. 4 d. Id. section transversale.
Fig. 5. *Holoptychius giganteus*, Ag. Ecaille vue par sa face
externe, grandeur naturelle. Chèvremont, collect.
P. Destinez.
Fig. 6. *Holoptychius giganteus*, Ag. Ecaille vue par sa face
externe, grandeur naturelle. Strud, collect. Max.
Lohest.
Fig. 7. *Holoptychius Flemingii*, Ag. Ecaille vue par sa face
externe, grandeur naturelle. Strud, coll. G. Dewalque.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII.

- Fig. 1 a. *Cricodus Agassizi* (Nov. sp.). Mâchoire inférieure vue
par sa face externe, grandeur naturelle. Evieux, coll.
Max. Lohest.
Fig. 1 b. Section longitudinale de la dent.
Fig. 2 a. *Dendrodus Traquairi* (Nov. sp.). Fragment de mâchoire
vu par sa face interne, grandeur naturelle. Strud,
collect. Max. Lohest.
Fig. 2 b. Id. Petite dent conservée dans la contre-empreinte, vue
au double de la grandeur naturelle.
Fig. 3 a. *Dendrodus Briarti* (Nov. spec.). Dent vue de profil,
grandeur naturelle. Strud, collect. Max. Lohest.
Fig. 3 b. *Dendrodus Briarti*. Section transversale.

- Fig. 3 c. *Dendrodus Briarti*. Ornaments vus à la loupe.
Fig. 4 a. Dent d'*Holoptychius*, vue de face, grandeur naturelle.
Evieux, collect. Max. Lohest.
Fig. 4 b. Dent d'*Holoptychius*? Section transversale.
Fig. 4 c. Id. Vue de profil.
Fig. 5 a. *Dendrodus Traquairi*. Dent vue de profil.
Fig. 5 b. Id. Section transversale.
Fig. 5 c. Id. Ornaments vus à la loupe.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IX.

- Fig. 1 a et 2 a. *Glyptolepis radians* (Nov. sp.). Ecailles vues par leur face externe, grandeur naturelle, 1 a. Strud, 2 a. Modave, collect. Max. Lohest.
Fig. 1 b et 2 b. *Glyptolepis radians* (Nov. sp.). Vues à la loupe.
Fig. 3 a, 4 a et 5 a. *Glyptolepis Benedeni* (Nov. sp.). Ecailles vues par leur face externe, grandeur naturelle, 3 a et 4 a, Strud. 5 a, Modave, collect. Max. Lohest.
Fig. 3 b, 4 b et 5 b. *Glyptolepis Benedeni* (Nov. sp.). Vues à la loupe.
Fig. 6 et 7. *Glyptolæmus Kinnairdi*. Huxley. Ecailles vues par leur face externe, grandeur naturelle. Strud, collect. Max. Lohest.
Fig. 8, 9 et 10. *Holoptychius inflexus* (Nov. sp.). Ecailles vues par leur face externe, grandeur naturelle. Strud, collect. Max. Lohest.

EXPLICATION DE LA PLANCHE X.

- Fig. 1 a. *Glyptolepis Benedeni* (Nov. sp.). Ecaille, grandeur naturelle, e, *Phyllolepis Corneti* (Nov. sp.), grandeur naturelle. Chèvremont, collect. P. Destinez.
Fig. 1 b. *Glyptolepis Benedeni* (Nov. sp.). Ornaments vus à la loupe.
Fig. 2. *Glyptolepis Benedeni* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face interne, grandeur naturelle. Strud, collect. Max. Lohest.

- Fig. 3. *Phyllolepis undulatus* (Nov. sp.). Vu par sa face interne et montrant en partie l'empreinte des ornements de la face externe, grandeur naturelle. Strud, collect. Max. Lohest.
- Fig. 4 et 5. *Phyllolepis undulatus*. Ecailles vues par leur face externe, grandeur naturelle, d'après des moulages. Evieux, collect. Max. Lohest.
- Fig. 6. *Phyllolepis Corneti* (Nov. sp.). Grandeur naturelle, d'après un moulage. Chèvremont, collect. Max. Lohest.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI.

- Fig. 1. *Pentagonolepis Konincki* (Nov. sp.). Ecaille de droite d'après un moulage. Evieux, collect. Max. Lohest.
- Fig. 2. *Pentagonolepis Konincki* (Nov. sp.). Ecaille de gauche. Evieux, collect. Max. Lohest.
- Fig. 3. *Pentagonolepis Konincki* (Nov. sp.). D'après un moulage. Strud, collect. Max. Lohest.
- Fig. 4. *Pentagonolepis Konincki* (Nov. sp.). Ecaille de gauche. Chèvremont, collect. Max. Lohest.
- Fig. 5. *Pentagonolepis Konincki*. Ecaille de gauche. Strud, collect. Max. Lohest.
- Fig. 6. *Pentagonolepis Konincki* (Nov. sp.). Ecaille de droite vue par sa face interne en partie enlevée et montrant l'empreinte des ornements de la face externe. Strud, coll. Max. Lohest.
- Fig. 7. *Pentagonolepis Konincki* (Nov. sp.). Ecaille de gauche d'après un moulage. Strud, collect. Max. Lohest.
- Fig. 8. *Pentagonolepis Konincki* (Nov. sp.). Ecaille de gauche vue par sa face interne. Strud, collect. Max. Lohest.
- Fig. 9. *Phyllolepis undulatus* (Nov. sp.). Ecaille vue par sa face interne et montrant en partie l'empreinte des ornements de la face externe, grandeur naturelle. Strud, coll. Max. Lohest.
-