

LES AUCELLES  
DES TERRAINS  
JURASSIQUES SUPÉRIEURS  
DU BOULONNAIS



**EXTRAIT**

Bulletin de la Société géologique de France.  
4<sup>e</sup> sér., t. XXVI, p. 395 à 408, année 1926.

# LES AUCELLES

## DES TERRAINS JURASSIQUES SUPÉRIEURS DU BOULONNAIS <sup>1</sup>

PAR **A.-P. Dutertre.**

PLANCHE XX

SOMMAIRE

- I. HISTORIQUE. — Premières découvertes d'Aucelles dans le Boulonnais (Edm. Pellat, A.-P. Pavlow). — Doutes émis sur l'identité de ces fossiles : prétendue confusion avec *Protocardium morinicum* de Lam. Observations sur ce Lamellibranche. — Nouvelles trouvailles d'Aucelles : confirmation des découvertes antérieures.
- II. ÉTUDE DES AUCELLES DES TERRAINS JURASSIQUES SUPÉRIEURS DU BOULONNAIS. — Description des espèces, leur distribution stratigraphique, leur dispersion géographique.
- III. CARACTÈRES DU TERRAIN PORTLANDIEN DU BOULONNAIS. — La faune : Ammonites, Bélemnites, Lamellibranches, Polypiers. — Comparaisons avec d'autres régions (Angleterre, Russie, Pologne). — La Flore. — Les Climats. — Le rôle des courants marins.
- IV. CONCLUSIONS.

### I. HISTORIQUE.

**Premières découvertes d'Aucelles dans le Boulonnais (Edm. Pellat, A.-P. Pavlow).** — En 1899, Edm. Pellat <sup>2</sup> annonçait les premières découvertes d'Aucelles qu'il avait faites dans les falaises jurassiques du Boulonnais : il signalait d'abord, l'existence « au milieu de nombreux moules de fossiles roulés, de rares exemplaires de la forme boréale *Aucella* dans un cordon de rognons de phosphate de chaux mélangés à des galets de roches anciennes ou jurassiques situé à la base des marnes à *Discina latissima* » ; il faisait connaître, ensuite, que « les schistes et calcaires gréseux du haut de la falaise de Châtillon (Sud de Boulogne-s.-M.) contiennent *Stephanoceras portlandicum* et beaucoup d'espèces de la base du Portlandien moyen avec la forme boréale *Aucella* ».

En 1900, Munier-Chalmas et Edm. Pellat <sup>3</sup> confirmaient les découvertes précédentes, et signalaient, de plus, la trouvaille d'une *Aucelle* faite par M. A.-P. Pavlow, professeur de Géologie

1. Communication faite à la séance du 20 décembre 1926.

2. EDM. PELLAT. Quelques mots sur le terrain jurassique supérieur du Boulonnais, broch. 10 p. Avignon, 1899.

3. MUNIER-CHALMAS et EDM. PELLAT. Les falaises jurassiques du Boulonnais *Livret-guide du VIII<sup>e</sup> Congrès géol. internat.* Paris, 1900, IX, 2, 12 p.

à l'Université de Moscou, dans le niveau phosphaté du Portlandien moyen de Wimereux où une Aucelle avait déjà été recueillie par l'un d'eux.

En 1907, M. A.-P. Pavlow<sup>1</sup> publia son grand mémoire sur les Aucelles et les Aucellines du Crétacé russe, qui, malgré son titre, est une étude d'ensemble des Aucelles, comprenant notamment la description et la revision des espèces jurassiques ainsi que de très intéressantes observations sur ces mollusques. C'est dans cette monographie fondamentale que l'auteur a décrit deux espèces boulonnaises d'après les échantillons recueillis par Edm. Pellat et par lui-même.

Ces découvertes émurent les géologues boulonnais jaloux de trouver aussi ces intéressants fossiles dont la présence leur avait été révélée par des collègues étrangers ; ainsi G. Legay et Edm. Rigaux, qui furent toute leur vie des chercheurs très consciencieux, recherchèrent avec ardeur les Aucelles qu'ils convoitaient, mais leur zèle ne fut pas récompensé et leurs remarquables collections, dont ils ont généreusement enrichi le Musée boulonnais, ne contiennent aucun échantillon de ces précieux fossiles.

Mon attention avait été attirée sur les découvertes d'Edm. Pellat et de M. Pavlow par la citation qu'en fit M. É. Haug à son cours que je suivis pendant les années 1907, 1908 et 1909 ; dans son Traité, M. É. Haug<sup>2</sup> résuma ainsi la succession des couches portlandiennes du Boulonnais d'après les travaux d'Edm. Pellat, de Munier-Chalmas et de M. Pavlow, en indiquant les niveaux où des Aucelles avaient été découvertes<sup>3</sup> :

10. Sables glauconieux.

9. Calcaires à *Astarte Saemanni* avec grands *Perisphinctes* et *Virgatites sosia, apertus*.

8. Argiles et calcaires à *Ostrea expansa* et *Perna Bouchardi*, avec, à la base, banc de galets phosphatés à Ammonites (*Virgatites Pallasi*, *Perisphinctes Boidini*, *Devillei*), puis très grand *Perisphinctes* et, au sommet, sables glauconieux avec nombreux Échinides (*Acrosalenia Koenigi*, *Hemipedina Bouchardi*).

\*7. Calcaire argileux et argile avec *Aucella*, *Lima bononiensis*, *Zeileria bononiensis*.

6. Argiles et calcaires avec *Discina latissima*, *Cardium morinicum*, *Astarte scalaris*, *Corbula Bayani* et *Virgatites* voisins de *V. virgatus*.

1. A. P. PAVLOW. Enchaînement des Aucelles et Aucellines du Crétacé russe. *Nouv. mém. de la Soc. impér. des Naturalist. de Moscou*, t. XVIII, form. le t. XXII de la coll., livr. 1, 93 p., 6 pl. h. t., 1907.

2. É. HAUG. Traité de géologie, t. II, fasc. 2, p. 1082.

3. Ces niveaux sont marqués d'un astérisque dans la succession ci-dessus.

5. Calcaire gréseux à *Cyprina Brongniarti*, *Hemicidaris purbeckensis* de la Crèche et sables de *Terlincthun* à Gastéropodes pourvus de leurs bandes colorées (*Neritoma sinuosa*, *Nerita transversa*, *Natica Marcousana*).

4. Calcaire argileux à *Perna rugosa*.

3. Argiles avec débris végétaux, grès et sables à Trigonies (*Trigonia Pellati*, *bononiensis*, *Munieri*, *Boidini*, *Corbicella tenera*). Premiers indices d'apports fluvialiles : conglomérat à galets paléozoïques, apparition de *Cyrena rugosa*.

2. Sables jaunâtres ou grès à *Pachyceras portlandicum* et *Perisphinctes Bleicheri* (espèce de la base du Volgien de Russie).

\*1. Argiles avec bancs de calcaire argileux avec *Pachyceras portlandicum*, *Ostrea expansa*, *Perna Bouchardi*, *Cardium morinicum*, *Astarte scalaris*, *Corbula Bayani* et des Aucelles.

Je ferai quelques remarques sur cette succession : la couche 1 se rattache encore au « Virgulien » d'Edm. Pellat et, comme le rappelle M. É. Haug, « elle passe insensiblement aux argiles kimméridgiennes sous-jacentes » qui sont désignées sous le terme d'« argiles schisteuses de Châtillon » et renferment *Aulacostephanus pseudomutabilis* de LOR. ; les couches 2 à 5 sont des dépôts arénacés avec quelques intercalations d'argiles et cet ensemble, désigné sous le nom de « grès de la Crèche », constitue le Portlandien inférieur du Boulonnais ; les couches 6 à 10, où le faciès argileux domine, forment le Portlandien moyen ; la couche 7 débute par le niveau phosphaté de la Rochette ; le banc phosphaté à Ammonites compris dans la couche 8 est le niveau phosphaté de la Tour de Croy.

Les couches 11 à 13 de la succession de M. Haug, que je n'ai pas reproduites dans la liste qui précède, car elles n'ont pas livré d'Aucelles, correspondent au Portlandien supérieur du Boulonnais qui se termine par un épisode saumâtre (couche 14) comparable au Purbeckien d'Angleterre.

Les trouvailles d'Aucelles dans le Boulonnais, qui m'avaient été ainsi révélées par mon maître M. É. Haug, m'engagèrent à entreprendre des recherches en vue de retrouver aussi ces intéressants mollusques dans les formations jurassiques de cette région ; dans ce but, je m'attachai à explorer avec un soin minutieux les couches réputées « aucellifères » et en particulier les niveaux phosphatés du Portlandien moyen ; malheureusement les explorations que je fis pendant cinq campagnes successives ne me donnèrent que des résultats négatifs en ce qui concerne les Aucelles ; les circonstances m'obligèrent ensuite à abandonner mes recherches pendant une longue période durant laquelle il ne pouvait être question de ces travaux.

**Doutes émis sur l'identité de ces fossiles : prétendue confusion avec *Protocardia morinicum*.** — Au cours de l'été 1919, quand je pus reprendre mes travaux dans le Boulonnais, j'appris que depuis quelque temps des recherches avaient été entreprises sur cette région et en particulier sur le Portlandien et, bientôt, je fus informé que des doutes avaient été émis sur l'identité des *Aucelles* trouvées par Edm. Pellat et M. Pavlow et que les déterminations faites par ces savants étaient discutées.

Les niveaux phosphatés du Portlandien moyen boulonnais renferment, en effet, une grande quantité de Lamellibranches appartenant notamment aux genres *Cyprina*, *Trigonia*, *Protocardia*, *Pleuromya* etc., à l'état de moules internes en phosphate de chaux noir, souvent plus ou moins roulés ; or, parmi ces fossiles, certains individus de *Protocardia morinicum* DE LOR. qui abonde dans ces niveaux phosphatés peuvent, lorsqu'ils sont roulés et usés, rappeler un peu l'aspect d'un moule interne d'Aucelle dont l'ornementation aurait disparue par l'usure.

Cette remarque fut l'origine d'une opinion d'après laquelle Edm. Pellat et M. Pavlow se seraient laissé tromper par ces fossiles mutilés d'aspect aucelloïde : elle se trouvait en quelque sorte appuyée par le fait que, jamais, depuis les trouvailles de ces deux géologues, aucune Aucelle n'avait pu être retrouvée dans le Boulonnais malgré des recherches minutieuses effectuées par une pléiade de chercheurs pendant des années.

En outre, de récentes études comparatives des Ammonites du Portlandien boulonnais avaient conduit plusieurs auteurs à douter de la présence dans ce terrain de formes qui, en Russie et en Pologne, accompagnent les Aucelles ; c'était une indication de plus en faveur de l'hypothèse que les *Aucelles* devaient manquer aussi dans le Boulonnais.

Cette opinion pouvait donc, pour ces raisons, paraître très vraisemblable ; elle fut présentée d'une façon très séduisante et défendue avec conviction à plusieurs reprises comme le montrent quelques lignes écrites à ce sujet dans des publications très intéressantes à divers points de vue.

« Les fossiles qui ont été considérés comme appartenant à ce genre [*Aucella*] sont simplement des moules internes en phosphate de chaux roulés et usés du *Protocardium morinicum*... On trouve des échantillons fournissant tous les passages entre les moules de *Protocardium* frais, avec ornements reconnaissables et les débris roulés d'allure inéquivalve, qui, isolés, ont toutes les apparences des Aucelles <sup>1</sup>. »

1. PIERRE PREVOST. Observations sur le terrain portlandien du Boulonnais.

« Cette remarque, que j'ai déjà rappelée incidemment<sup>1</sup>, fut confirmée par plusieurs autres comme celles-ci : *ce sont, sans doute, des exemplaires très usés de ces coquilles [de Protocardia morinicum] qui ont été, par erreur, déterminées comme Aucella par Pavlow, Sauvage, Pellat... La présence d'Aucelles dans le Portlandien boulonnais n'est établie à l'heure actuelle sur aucune observation satisfaisante* ? »

Pour être complet, je rappellerai encore une remarque justifiant, en apparence, l'opinion précédente : un naturaliste fixé depuis longtemps dans le Boulonnais, M. l'abbé E. Langrand<sup>3</sup> avait cru pouvoir rapporter, d'après une conversation avec H.-E. Sauvage, que l'échantillon d'*Aucella* trouvé à Wimereux par M. Pavlow n'aurait été qu'un *débris informe* et que l'on ignorait s'il avait été conservé, à titre de document, dans une collection quelconque.

De tout ce qui précède il résultait que des géologues étrangers, très distingués mais ne connaissant pas bien la faune du Portlandien boulonnais, se seraient laissé tromper par de simples apparences.

Cependant, Edm. Pellat avait étudié pendant de nombreuses années d'une façon très consciencieuse et très approfondie les formations jurassiques supérieures du Boulonnais auxquelles il a d'ailleurs consacré des mémoires devenus classiques ; les déterminations d'un géologue aussi averti méritaient donc quelque confiance ; malgré certaines interprétations discutables qu'elles renferment, les observations de Munier-Chalmas sur le Portlandien boulonnais pouvaient aussi être prises en considération.

Enfin, les travaux de M. Pavlow sur les Aucelles font partout autorité car ces mollusques ont été l'objet d'études très approfondies de ce savant qui a eu l'occasion d'en manipuler de grandes quantités sous tous les états de conservation ; ses publications offraient donc de grandes garanties et, pour s'en convaincre, il suffisait de prendre connaissance du mémoire où sont décrits et figurés ces fossiles.

### Observations sur *Protocardium morinicum* DE LOR.

Ce lamellibranche présente l'ornementation typique du genre :

*Bull. Serv. Carte géol. Fr., CR. des collabor. pour le camp. de 1920, n° 143, t. XXV, 1920-21 (1921), p. 75-83.*

1. A.-P. DUTERTRE. Note sur le Crétacé inférieur du Bas-Boulonnais, 1922. *Ann. Soc. géol. du Nord*, XLVIII, 1923, 2<sup>e</sup> livr., p. 35-74.

2. PIERRE PRUVOST. Les subdivisions du Portlandien boulonnais d'après les Ammonites. *Ann. Soc. géol. du Nord*, XLIV, 1924, 3<sup>e</sup> livr. (1925), p. 187-215.

3. E. LANGRAND. Contribution à la géologie de la côte du Boulonnais, 1922. *Ann. Soc. géol. du Nord*, XLVIII, 1923, 2<sup>e</sup> livr., p. 116-124.

le test est orné de stries concentriques très fines et très serrées sur les crochets et sur le milieu des flancs, plus espacées et plus fortes vers le bord palléal à l'extrémité buccale ; la région anale porte 8 à 10 côtes rayonnantes larges, arrondies, légèrement écailleuses, séparées par de profonds sillons ; au delà, vers l'extrémité, se trouve un espace lisse formant une sorte d'area ornée seulement de stries concentriques ; la coquille est globuleuse, renflée, presque circulaire, plus large que longue, à peu près équilatérale ; les crochets sont élevés et peu contournés <sup>1</sup>.

Bien entendu, lorsque son test est conservé, *Protocardia morinicum* ne peut jamais être confondu avec une Aucelle, car son ornementation comprenant deux systèmes de stries et de côtes, concentriques sur les crochets et sur les flancs, rayonnantes sur la région anale, le distingue très nettement de celle d'une Aucelle qui possède des plis concentriques sur toute la coquille ; lorsqu'ils ne sont pas roulés, les moules internes de *P. morinicum* montrent distinctement des traces de l'ornementation du test qui est mince et l'empreinte des côtes rayonnantes est nettement visible sur la région anale.

Dans les argiles, ce mollusque a généralement conservé son test, très fragile et souvent écrasé, mais dans les niveaux phosphatés du Portlandien moyen, il est surtout représenté par des moules internes en phosphate de chaux noir, roulés ou non.

*P. morinicum* apparaît dans les argiles schisteuses à *Aulacostephanus pseudomutabilis* DE LOR. de Châtillon et abonde dans les niveaux phosphatés du Portlandien moyen, en particulier dans le niveau de la Tour de Croy où certains individus atteignent une grande taille (35 mm. de largeur) ; ce gigantisme pourrait même être interprété, *a priori*, comme un signe précurseur de la prochaine disparition de cette espèce et l'on pouvait être tenté de croire qu'elle disparaît définitivement au niveau de la Tour de Croy <sup>2</sup> ; mais, des recherches minutieuses m'ont montré qu'en réalité à partir de ce niveau *P. morinicum* se raréfie seulement au fur et à mesure qu'il monte dans la série stratigraphique ; les argiles à *Ostrea expansa* Sow. et à *Perna Bouchardi* OPP. recouvrant ce niveau en renferment encore quelques représentants typiques ainsi que les bancs à Échinides situés au

1. P. DE LORIOU et E. PELLAT. Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien des environs de Boulogne-sur-Mer. *Mém. Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève*, t. XIX, 1<sup>re</sup> partie. Déc. 1866, p. 59-60, pl. VI, fig. 3, 4, 5.

2. PIERRE PRUVOST. Les subdivisions du Portlandien boulonnais d'après les Ammonites. *Ann. Soc. géol. du Nord*, XLIX, 1924, 3<sup>e</sup> livr. (1925), p. 197.

sommet de ces argiles ; il est même probable que cette espèce persiste jusqu'à la base de l'assise à *Astarte Saemanni* <sup>1</sup>.

**Nouvelles trouvailles d'Aucelles : confirmation des découvertes antérieures.** — Une heureuse trouvaille que j'ai faite le 1<sup>er</sup> mars 1925 m'a permis d'apporter une preuve décisive de l'existence de représentants du genre *Aucella* dans le Jurassique supérieur du Boulonnais ; j'ai eu, en effet, la bonne fortune de trouver un échantillon indiscutable d'*Aucella* dans le niveau phosphaté de la Rochette affleurant sur l'estran devant la pointe de ce nom, au N de Wimereux <sup>2</sup>.

En outre, M. l'abbé E. Langrand m'a communiqué un fragment de valve gauche d'*Aucelle* qu'il a recueilli, depuis ma trouvaille, dans la falaise de la Rochette, dans les argiles grises à *Exogyra dubiensis* CONTEJ. du Portlandien moyen, sous le banc de calcaire marneux à *Lima bononiensis* DE LOR. ; malheureusement cet échantillon, qui présente néanmoins quelques restes de test montrant des côtes concentriques, est trop imparfait pour permettre une détermination spécifique.

Malgré les découvertes d'Aucelles indiscutables signalées par Edm. Pellat, Munier-Chalmas et M. Pavlow, malgré les descriptions et figures de ce dernier auteur, malgré les récentes trouvailles confirmant ces observations, certains auteurs persistent à accorder leur confiance à des observations qui ne résistent pas à un examen critique sérieux ; si quelques auteurs ne sont pas encore suffisamment éclairés, c'est sans doute parce qu'ils n'ont pas pris connaissance du mémoire de M. Pavlow, supposant probablement que ce mémoire, comme pourrait le faire supposer son titre, n'est qu'une monographie des Aucelles et des Aucelines russes alors qu'il renferme aussi une importante étude d'ensemble des Aucelles jurassiques avec la description des espèces boulonnaises.

J'ai pu constater que la prétendue erreur relative aux Aucelles du Boulonnais était encore enseignée tout récemment dans de hauts établissements scientifiques français et étrangers et admise définitivement par des géologues très distingués ; de plus, cette opinion est invoquée dans un beau mémoire original <sup>3</sup> publié l'an

1. A.-P. DUTERTRE. Contribution à l'étude paléontologique du Portlandien du Boulonnais. *Ann. Soc. géol. du Nord*, XLV, 1926, 3<sup>e</sup> livr. (1927), p. 240-249.

2. A.-P. DUTERTRE. Présence d'*Aucella* dans le Portlandien du Boulonnais *Ann. du Musée géol. du Boulonn.*, t. I, fasc. 5 (mai 1925), p. 1.

3. E. NEAYERSON. Ammonites from the Upper Kimmeridge clay. *Papers Geol. Depart. Univ.*, Liverpool, 1925, in-4<sup>o</sup>, p. 1-52, pl. I-IV. University press. Liverpool.



dernier ; enfin elle a été admise dans un excellent manuel<sup>1</sup> où l'on peut lire que « l'on avait signalé à tort des *Aucelles* dans le Portlandien boulonnais ».

Je crois donc nécessaire de compléter mes observations précédentes ainsi que mes publications antérieures<sup>2</sup> par l'exposé suivant où j'ai rassemblé toute la documentation que j'ai pu recueillir sur les *Aucelles* du Boulonnais ; j'ai ainsi l'espoir de mettre à la portée de mes confrères tous les éléments d'information qui auraient pu leur échapper et leur permettront de se faire une opinion.

## II. ÉTUDE DES AUCELLES DES TERRAINS JURASSIQUES DU BOULONNAIS.

J'étudierai les *Aucelles* boulonnaises successivement dans l'ordre où elles ont été signalées, complétant par des détails les notes que j'ai déjà publiées à ce sujet.

*Aucella Pellati* PAVL. — *Description*. — D'après la diagnose de M. Pavlow<sup>3</sup>, cette *Aucelle* se rapproche beaucoup de *Aucella rugosa* FISCH. et de *Aucella scythica* SOKOL., mais elle se distingue de la première par une coquille moins convexe et de la seconde par le crochet moins allongé et plus aminci ainsi que par une sculpture concentrique plus grossière et moins serrée.

La valve droite d'*Aucella Pellati* est peu convexe, sa partie antérieure est plane et se prolonge bien en avant du sommet ; l'angle du sommet est moins obtus que chez *A. rugosa*.

Ses dimensions mesurées par M. Pavlow suivant la méthode décrite dans son mémoire sont les suivantes :

	Valve gauche	Valve droite
Angle du sommet.....	89°	96°
Longueur.....	25 mm. 5	21 mm.
Largeur.....	19 mm.	17 mm.
Profondeur.....	4 mm. 5	4 mm. 5
Hauteur.....	.....	20 mm. 5
Extension horizontale...	.....	20 mm.
Inclinaison.....	.....	72°
Angle central.....	.....	60°

1. M. GIGNOUX. Géologie stratigraphique, 1926, p. 275 (note infrapagin.).

2. A.-P. DUTERTRE. Présence d'*Aucella* dans le Portlandien du Boulonnais (ouvr. cité).

A.-P. DUTERTRE. Les *Aucelles* du terrain Portlandien du Boulonnais. *Id.*, fasc. 6 déc. 1925, p. 20-26, 1 pl. h. t. et broch. 7 p., 1 pl. h. t. (2<sup>e</sup> éd.), févr. 1926. Lille, impr. G. Sautai.

A.-P. DUTERTRE. Remarques sur la faune du terrain portlandien du Boulonnais et ses rapports avec la faune volgienne. 1925. *Bull. Soc. Acad. de Boulogne*, vol. XI, livr. 8, 1926, p. 712-731.

3. A.-P. PAVLOW. Enchaînement des *Aucelles*... (ouvr. cité).

Cette espèce est établie d'après l'échantillon recueilli par Edm. Pellat dans la falaise de Châtillon à Boulogne-sur-Mer et d'après quelques échantillons provenant du gouvernement d'Orenbourg (Russie).

*Position stratigraphique d'Aucella Pellati du Boulonnais.* — Grâce au très aimable accueil que j'ai reçu de M. le chanoine Henri de Dorlodot, professeur de Géologie à l'Université de Louvain, qui m'a ouvert largement avec beaucoup de bienveillance la collection Pellat acquise par lui pour son Institut géologique, et avec l'aide très obligeante de M. l'abbé Achille Salée, professeur de Paléontologie à la même Université qui a rangé avec beaucoup de soin cette collection, j'ai pu réussir à retrouver l'échantillon-type d'*Aucella Pellati* décrit et figuré par M. Pavlow (fig. 13, pl. 1).

Ce fossile ne comprend que la valve gauche dont le test mince et assez fragile est bien conservé mais un peu endommagé comme le montre la figure ; cette coquille est demeurée attachée par sa face interne à la gangue dans laquelle elle était engagée et qui est constituée par un grès calcaireux grisâtre et tendre.

Cet échantillon est fixé sur un carton portant une étiquette écrite de la main d'Edm. Pellat et comprenant les indications suivantes que je reproduis littéralement : « *Aucella*, couche 64, falaise de Châtillon, Virgulien sup<sup>r</sup>. E. P. [= Edm. Pellat] 1873. »

Cette inscription originale de l'inventeur me permet donc de déduire que ce fossile a été trouvé en 1873 par Edm. Pellat dans un lit gréseux inclus dans des argiles schisteuses à *Aulacostephanus pseudomutabilis* DE LOR. qui constituent l'assise terminale du Kimméridgien supérieur du Boulonnais ; cette formation est toujours très observable dans la falaise de Châtillon où cet échantillon a été découvert.

Ainsi que nous avons pu nous en rendre compte, M. l'abbé Salée et moi, en examinant comparativement la figure 13 de la planche 1 du mémoire de M. Pavlow et l'échantillon lui-même, il ne peut y avoir aucun doute sur l'identité de ce fossile.

C'est donc par erreur que M. Pavlow a indiqué cette Aucelle comme provenant « de la zone du *Per. Boidini* du Portlandien inférieur de Vimmereux » ; une confusion a dû se produire avec l'autre Aucelle signalée par Edm. Pellat que nous n'avons malheureusement pas pu retrouver dans sa collection.

La figure publiée par M. Pavlow étant un peu insuffisante, car elle a été faite d'après la photographie d'un moulage, je reproduis dans la planche jointe à ce mémoire une nouvelle figure d'après une photographie que M. l'abbé Salée a bien voulu faire exécuter directement sur l'original.

*Distribution géographique* d'*Aucella Pellati*. — M. Pavlow rapporte à cette espèce une Aucelle recueillie par D. N. Sokolow dans la zone à *Perisphinctes complanatus* du Portlandien moyen du ruisseau Vetlanka dans le gouvernement d'Orenbourg (Russie) et décrite par cet auteur sous le nom de *Aucella scythica* SOKOL. (pl. XIX, fig. 10) <sup>1</sup>.

D'après M. Pavlow, *A. Pellati* serait moins répandue que *A. rugosa* FISCH. ; elle aurait donné naissance à un phylum comprenant quelques espèces comme *A. dilatata* PAVL., *A. subokensis* PAVL. ; de plus, les ancêtres préportlandiens d'*A. Pellati* devraient être recherchés parmi des formes comme *A. Sinzovi* PAVL. du Séquanien (?) de Khanski (gouvernement d'Orenbourg), *A. Hueni* PAVL., qui auraient elles-mêmes pour origine certaines variétés à sculpture fine d'*A. radiata* TRAUT., de l'Oxfordien de Galiowa (environs de Moscou) <sup>2</sup>.

Cette espèce boulonnaise serait donc originaire de Russie.

*Aucella bononiensis* PAVL. — *Description*. — Cette espèce a été décrite et figurée dans le mémoire de M. Pavlow (pl. IV, fig. 1 a et 1 b) d'après l'échantillon qu'il a recueilli lui-même dans le Portlandien moyen de Wimereux et dont Munier-Chalmas et Edm. Pellat <sup>3</sup> avaient signalé la trouvaille.

Ce fossile est à l'état de moule interne en phosphate de chaux noir et ne comprend que la valve gauche un peu roulée et usée.

Cette espèce est assez voisine de *A. russiensis* mais s'en distingue par les caractères suivants : la partie supérieure de la valve gauche est plus épaisse, le crochet est moins recourbé et la partie inférieure est étendue en arrière ; la sculpture consiste en plis concentriques espacés et assez prononcés.

Les dimensions de l'échantillon boulonnais sont les suivantes :

Angle du sommet.....	57°
Longueur.....	21 mm. 5
Largeur.....	14 mm.
Profondeur.....	6 mm.

L'auteur suppose que les valves droites d'Aucelles provenant des argiles schisteuses du Kimméridgien supérieur de Spilsby (Lincolnshire, Angleterre) qu'il a décrites précédemment sous le

1. D. N. SOKOLOV. Ueber einige Aucellen aus Ost-Russland. *Bull. Soc. des Naturalist. de Moscou*, n° 3, 1902.

2. TRAUTSCHOLD. Recherches géologiques aux environs de Moscou ; couches jurassiques de Galiowa. *Bull. Soc. des Naturalist. de Moscou*, n° 4, p. 343, pl. VI, fig. 7 a, b, c).

3. MUNIER-CHALMAS et EDM. PELLAT. Les falaises jurassiques du Boulonnais (*ouvr. cité*).

nom de *A. mosquensis* v. BUCH. (= *A. Pallasi* KEYS.) appartiennent à la même espèce et les figure sous les nos 2 et 3 de la planche IV de son mémoire.

M. Pavlow<sup>1</sup> rapporte à *A. bononiensis* une Aucelle provenant d'Isobilny (gouv. d'Orenbourg) décrite et figurée par Hoffmann<sup>2</sup> sous le nom de *A. Pallasi* ainsi que des Aucelles signalées par D. N. Sokolow dans le Portlandien inférieur de Vetlianka (gouv. d'Orenbourg) qu'il figure sous les nos 4, 5 et 6 de son mémoire.

La valve droite des Aucelles considérées par M. Pavlow comme appartenant à *A. bononiensis* est peu convexe et présente un contour qui se rapproche d'un ovale oblique; le sommet occupe une position presque centrale sur le côté supérieur, l'oreillette postérieure est bien développée, l'oreillette du byssus est petite; à partir de cette dernière le bord antérieur forme un arc assez régulier et le faite de convexité se trouve un peu en arrière de la ligne médiane.

J'ai pu étudier l'échantillon boulonnais qui est conservé dans la collection A. P. Pavlow au Musée géologique de l'Université de Moscou d'après d'excellentes photographies qui m'ont été envoyées très obligeamment par M. Pavlow; les figures 1 a et b de la pl. IV du mémoire de ce géologue ayant été un peu retouchées, j'ai fait figurer de nouveau ce fossile d'après l'un de ces clichés qui est reproduit sous le n° 2 de la planche annexée à cette note.

*Position stratigraphique d'A. bononiensis dans le Boulonnais.* — D'après M. Pavlow, l'échantillon d'*A. bononiensis* qu'il a recueilli lui-même à Wimereux provient du Portlandien inférieur; au cours d'une excursion que j'ai eu le plaisir de faire avec lui l'été dernier, ce savant m'a montré le point précis où il a recueilli cet échantillon: c'est un affleurement du niveau phosphaté de la Rochette situé dans la falaise au N de Wimereux, entre l'embouchure de la rivière et la pointe de la Rochette.

Ce niveau phosphaté que j'ai décrit précédemment<sup>3</sup> recouvre le sommet des argiles à *Anomia laevigata* du Portlandien moyen boulonnais; c'est un lit épais d'environ 0 m. 10 renfermant beaucoup de galets de quartzite blanc et gris et des blocs de grès roulés dont la surface est recouverte de phosphate de chaux et parfois encroûtée d'huîtres et de serpules; il contient de

1. A. PAVLOW. Études sur les couches jurassiques et crétacées de la Russie. *Bull. Soc. des Naturalist. de Moscou*, n° 1, p. 48, pl. III, fig. 4, 5, 1889.

2. HOFFMANN. Période jurassique des environs d'Iletzkaï Zashita, pl. VI, fig. 74, 75, 1863.

3. A.-P. DUTERTRE. Notes paléontologiques sur le Portlandien du Boulonnais. *Ann. Musée géol. du Boul.*, t. I, fasc. 5, p. 3-7, mai 1925

nombreux fossiles, les uns à l'état de moules internes, en phosphate de chaux noir, parfois recouverts d'un enduit pyriteux, roulés ou non, les autres ayant conservé leur test. Parmi les fossiles à l'état de moules citons *Pleuromya tellina* DE LOR., et *Protocardia morinicum* DE LOR., qui abondent, ainsi que des représentants des genres *Trigonia*, *Perna*, *Cyprina*, *Lucina*, *Corbula*, *Pleurotomaria*, *Alaria* difficiles à déterminer, le test ayant disparu ; d'après MM. J. Pringle et P. Pruvost<sup>1</sup>, qui ont tenté d'appliquer au Boulonnais l'interprétation proposée par M. Pavlow<sup>2</sup> pour un niveau phosphaté du Portlandien du N de l'Angleterre, ces fossiles roulés indiqueraient une lacune sédimentaire correspondant à un léger mouvement de la mer et seraient les résidus d'une assise démantelée. Au contraire les fossiles conservés avec le test tels que *Modiola autissiodorensis* COTT., *Lima cf. alternicosta* BUV., *Exogyra Bruntrutana* THURM. que renferme le niveau de la Rochette seraient contemporains du dépôt lui-même.

Le niveau de la Rochette renferme notamment une Ammonite décrite par M. Pruvost<sup>3</sup> sous le nom de *Wheatleyites Pringlei* d'après des fragments qu'il a figurés dans un intéressant mémoire et que je désigne sous le nom de *W. pectinatoides* n. sp.<sup>4</sup>.

Enfin, je rappellerai, que ce niveau phosphaté contient aussi des ossements de reptiles marins appartenant notamment au genre *Cryptoclidus* que j'ai recueillis à la pointe de la Rochette.

*Distribution géographique d'A. bononiensis.* — Si l'on admet les assimilations faites par M. Pavlow que j'ai rappelées ci-dessus, cette espèce serait donc répandue dans le gouvernement d'Orenbourg ainsi que dans le N de d'Angleterre.

Enfin, il conviendrait peut-être de rapporter à la même espèce une forme signalée par EICHWALD<sup>5</sup> aux îles Aléoutiennes.

*A. bononiensis* aurait donc eu une vaste aire de dispersion s'étendant dans les régions circumpolaires et descendant jusque dans la mer du Nord et la région boulonnaise.

1. JOHN PRINGLE et PIERRE PRUVOST. Observations sur la série portlandienne du Boulonnais. *CR. Acad. Sc. Paris*, t. 178, p. 398-401 (séance du 21 janv. 1924).

PIERRE PRUVOST. Les subdivisions du Portlandien boulonnais d'après les Ammonites (*ouvr. cité*).

2. A. P. PAVLOW. On the classification of the strata between the Kimeridgian and Aptian. *Q. J. Roy. Geol. Soc.*, vol. 52, 1896, p. 512-551.

3. PIERRE PRUVOST. Les subdivisions du Portlandien boulonnais d'après les Ammonites (*ouvr. cité*).

4. A.-P. DUTERTRE. Observations sur la distribution des Ammonites dans le Portlandien du Boulonnais. *Bull. Soc. Acad. Boulogne*, 1926 (*en cours de publ.*).

5. EICHWALD. *Geognost. Palaeont. Bemerk. ueber Mangischlak und der Aleut. Inseln.*

C'est maintenant le lieu de décrire l'échantillon d'Aucelle que j'ai recueilli moi-même et qui doit être rapporté à *Aucella mosquensis* v. BUCH.

*Aucella mosquensis* v. BUCH. — *Description.* — Dans une note sommaire<sup>1</sup> j'ai signalé la trouvaille que j'ai faite le 1<sup>er</sup> mars 1925 d'une Aucelle indiscutable que j'ai recueillie moi-même *in situ* dans le niveau phosphaté de la Rochette sur l'estran devant la pointe de la Rochette ; la détermination générique de ce fossile m'avait été confirmée par MM. É. Haug et L. Joleaud à qui je l'ai soumis.

Ce fossile est à l'état de moule interne en phosphate de chaux noir, non roulé ou à peine roulé, permettant de se rendre compte suffisamment des détails de l'ornementation de la coquille.

L'empreinte de la valve gauche, seule conservée, est assez obliquement allongée, renflée, à sommet saillant, aigu et contourné en avant ; elle est ornée de 13 plis à peu près concentriques, légèrement mais nettement saillants, de plus en plus espacés en s'éloignant du sommet et doublés par des côtes plus faibles s'accroissant davantage en s'éloignant du sommet ; elle présente en outre de très fines stries radiales disposées à peu près perpendiculairement aux plis concentriques et visibles seulement sur la partie la plus renflée de la coquille ; autant qu'on en peut juger d'après ce moule, le bord cardinal devait être court ; l'empreinte de l'oreillette postérieure subsiste.

Les dimensions de ce fossile calculées suivant la méthode de M. Pavlow sont les suivantes<sup>2</sup>.

Longueur . . . . .	24 mm.
Largeur . . . . .	10 mm.
Profondeur . . . . .	6 mm.
Extension horizontale . . . . .	21 mm.
Axe du sommet . . . . .	25 mm.
Axe antéro-postérieur . . . . .	22 mm.

Lors d'une visite qu'il a faite au Musée géologique du Boulonnais l'été dernier, M. Pavlow a examiné mon échantillon, l'a déterminé *Aucella mosquensis* v. BUCH et a bien voulu rédiger de sa main une étiquette qui restera jointe à cet échantillon à titre de document.

1. A.-P. DUTERTRE. Présence d'*Aucella* dans le Portlandien du Boulonnais (*ouvr. cité*).

2. Dimensions calculées aussi exactement que possible mais légèrement approximatives pour quelques-unes d'entre elles, l'échantillon étant un peu incomplet.

Mon Aucelle est donc l'espèce typique du Bassin de Moscou où elle abonde : c'est la forme désignée par J. Lahusen<sup>1</sup> sous le nom de *A. Pallasi* qui est différente de *A. mosquensis* LAHUSEN à laquelle M. Pavlow donne le nom de *A. Lahuseni*.

La figure que j'ai déjà publiée<sup>2</sup> de mon échantillon a été faite d'après une photographie ayant subi quelques retouches et ne me satisfait pas complètement ; je fais donc reproduire cet échantillon d'après une meilleure photographie n'ayant subi aucune retouche.

La planche jointe à ce mémoire où ce fossile est figuré sous le n° 3 présentera ainsi au lecteur une bonne figure de chacune des Aucelles boulonnaises décrites à ce jour.

*Répartition verticale et distribution d'A. mosquensis* v. BUCH. — Dans son mémoire M. Pavlow a consacré une longue notice à la description de cette espèce dont il discute la synonymie et donne des renseignements très détaillés sur sa phylogénie, sa répartition verticale et sa dispersion géographique ; je renvoie le lecteur à ces intéressants développements et je résumerai brièvement ici l'état des connaissances actuelles sur ces faits.

M. Pavlow a tenté un essai de reconstitution du phylum auquel appartient *A. mosquensis* v. BUCH, mais l'insuffisance des matériaux rend cette généalogie assez douteuse : cette espèce pourrait dériver d'*A. reticulata* LUNDGR. du Spitzberg et aurait, peut-être, pour ancêtre lointain la forme oxfordienne *A. radiata* TRAUT. des environs de Moscou et du Spitzberg.

*A. mosquensis* v. BUCH se trouve sous sa forme typique, dans les couches à *Per., dorsoplanus* et *Virgatites scythicus* de la zone inférieure du Portlandien moyen des environs de Moscou ; dans les couches à *Virgatites virgatus* v. BUCH, elle est remplacée par *A. mniounikensis* PAVL. qui semble n'être qu'une forme dérivée de la précédente ; *A. volgensis* LAHUS. serait peut-être le dernier représentant du même phylum dans le Néocomien de la Russie.

*A. mosquensis* v. BUCH est répandue dans les schistes bitumineux de Gorodistche sur le Volga et surtout dans le Portlandien inférieur du gouvernement d'Orenbourg où elle apparaît donc plus tôt que dans les environs de Moscou.

Une variété formant la transition à *A. mniounikensis* a été recueillie dans le Portlandien de Shotover (Angleterre).

1. J. LAHUSEN. Ueber die russischen aucellen. *Mém. du Comité géologique de Russie*, vol. VIII, n° 1, p. 1-46, 5 pl. h. t., 1888.

2. A.-P. DUTERTRE. Les Aucelles du terrain Portlandien du Boulonnais (ouvr. cité).

*A. mosquensis* a été encore signalée au Spitzberg<sup>1</sup> et au Groenland<sup>2</sup>; enfin, des formes voisines ont été retrouvées en petit nombre dans la région de l'Alaska<sup>3</sup> et au Mexique<sup>4</sup>.

TABLEAU INDIQUANT LA DISTRIBUTION DES AUCELLES  
DANS LES TERRAINS JURASSIQUES SUPÉRIEURS DU BOULONNAIS.

DIVISIONS STRATIGRAPHIQUES		AMMONITES	AUCELLES	
PORTLANDIEN	sup <sup>r</sup>	Sables et grès calcarifères à <i>Cardium dissimile</i> . Sables et grès calcarifères à <i>Ampullina Ceres</i> . Sables et calcaires sableux à <i>Cardium Pellati</i> .	<i>Gigant. giganteus</i> . <i>Per. bononiensis</i> . <i>Per. Gorei</i> .	
	moyen	Argiles sableuses et calcaires noduleux à <i>Ostrea expansa</i> et <i>Perna Bouchardi</i> .	<i>Per. lapideus</i> . <i>Provirgatites</i> .	
		Niveau phosphaté de la Tour de Croy.	<i>Pallas. rotundum</i> . <i>Pavlovia Boidini</i> .	
		Argiles grises à <i>Exogyra dubiensis</i> .	<i>Keratinites Devillei</i> . <i>Pallas. lydianites</i> .	<i>Aucella</i> sp.
	infr	Niveau phosphaté de la Rochette.	<i>Wheatl. pectinatoides</i>	<i>Aucella</i> sp. <i>Auc. bononiensis</i> . <i>Auc. mosquensis</i> .
		Argiles sableuses à <i>Anomia laevigata</i> .	<i>Pectinatites?</i>	
Sables et grès à <i>Harpagodes Pruvosti</i> .		<i>Pseudovirgatites</i> .		
KIMMÉ- RIDGIEN	sup <sup>r</sup>	Poudingue de la Crèche à <i>Trigonia Pellati</i> .	<i>Per. Bleicheri</i> .	
		Grès de la Crèche (Assise inférieure).	<i>Per. Bleicheri</i> . <i>Grav. portlandica</i> .	
	Argiles avec bancs de calcaire argileux. Argiles schisteuses de Châtillon.	<i>Per. Bleicheri</i> . <i>Aulacostephanus pseudomutabilis</i> .	<i>Aucella Pellati</i> .	

1. G. LINDSTRÖM. On trias-och Juraförsteningar frau Spetsbergen. *Kongl. Svenska Vetenskaps-akademiens handlingar*. Band. 6, n° 6, 20 p., 3 pl. h. t., 1866 (fig. 3 et 4, pl. III).

2. V. MADSEN. On jurassic fossils from East Greenland. *Medd. Grönland*. 1901, 29, p. 157-210. 1 carte. 5 pl.

3. EICHWALD. Geognost-palaeont. Bemerk ueber Mangischalk u. d. Aleut. Inseln (ouvr. cité).

4. PINART. Voyages à la côte nord-ouest de l'Amérique exécutés durant les années 1870-1872. Paris, 1875. Sur quelques fossiles de l'Alaska, par P. FISCHER.

4. I. G. CASTILLO Y AGUIBERRA. Fauna fossil de la Sierra de Catorce. *Bol. de la comición geologica de Mexico*, n° 1, 1859.



En résumé, *A. mosquensis* v. BUCH s'est répandue surtout dans les régions circumpolaires et dans le bassin de Moscou où elle a eu son plus bel épanouissement.

*Aucella* sp. — Enfin, pour être complet, je citerai ici, l'échantillon recueilli par M. l'abbé E. Langrand dans les argiles à *Exogyra dubiensis* du Portlandien moyen boulonnais ; mais, je le répète, ce fossile est trop défectueux pour permettre de le déterminer spécifiquement.

Le tableau ci-contre indique la répartition des Aucelles dans le Jurassique supérieur du Boulonnais.

### III. LES CARACTÈRES DU PORTLANDIEN BOULONNAIS COMPARAISONS AVEC D'AUTRES RÉGIONS (ANGLETERRE, RUSSIE, POLOGNE).

#### La Faune.

**Ammonites.** — C'est une opinion très répandue que les Aucelles sont liées au faciès boréal, car ces fossiles sont surtout abondants dans les régions circumpolaires de l'hémisphère nord.

Les premières découvertes d'Aucelles dans le Boulonnais pouvaient donc faire supposer que la mer qui baignait ce pays aux temps kimméridgiens et portlandiens devait être très froide et que le Boulonnais était alors soumis à un climat boréal.

Cette hypothèse semblait appuyée par les trouvailles signalées dans le Portlandien boulonnais de plusieurs Céphalopodes, tels que des *Olcostephanes*, des *Perisphinctes* et des *Virgatites*, répandus dans le Volgien.

Frappés des ressemblances que leur paraissaient offrir les Ammonites du Portlandien boulonnais avec celles du Volgien, plusieurs auteurs avaient cherché à retrouver dans le Boulonnais les équivalents stratigraphiques et paléontologiques de la région volgienne.

Ainsi, après une étude comparative faite sur le terrain, M. Pavlow<sup>1</sup>, tenta d'établir le parallélisme entre les dépôts portlandiens du Yorkshire, du Sud de l'Angleterre et du Boulonnais et des formations volgiennes ; cet auteur étendit en outre

1. A.-P. PAVLOW. Études sur les couches jurassiques et crétacées de la Russie. I. Jurassique supérieur et Crétacé inférieur de la Russie et de l'Angleterre *Bull. Soc. des Naturalistes de Moscou*, 1889, n° 1.

A. P. PAVLOW et G. W. LAMPLIGH. Argiles de Specton et leurs équivalents *Bull. Soc. des Naturalistes de Moscou*, n° 3 et 4, 1891, 212 p., 11 pl. h. t.

ses comparaisons au Nord-Ouest de l'Allemagne et aux régions alpine et subalpine.

Edm. Pellat <sup>1</sup> avait cru reconnaître dans le Portlandien boulonnais plusieurs espèces d'Ammonites volgiennes : ainsi, il a signalé dans le niveau phosphaté de la Tour de Croy « des *Perisphinctes* bien voisins des *P. Panderi*, *P. Pallasi*, *P. Scythicus* des environs de Moscou » ; il a fait, en outre, cette remarque : « les Ammonites de ce lit à rognons phosphatés [niveau de la Tour de Croy] sont souvent tellement identiques avec celles des « *Virgatus beds* », à nodules phosphatiques de Russie que, placées les unes à côté des autres, on peut à peine les distinguer ; la roche même est identique... »

Cet auteur signale aussi sa trouvaille d'un *Virgatites virgatus* dans les couches les plus basses de son Portlandien moyen dans la tranchée de Terlincthun, entre Boulogne et Wimereux ; il indique encore la présence dans l'assise inférieure de son Portlandien supérieur de « *Perisphinctes* ou *Virgatites* remarquables » et il ajoute : « M. Pavlow, qui a bien voulu venir les étudier dans ma collection, y a reconnu *P. apertus*, *P. triplicatus*, *P. Blaki* » espèces répandues dans le Volgien.

Enfin, dans un aperçu d'ensemble sur le faciès des formations du Jurassique supérieur du Boulonnais, Edm. Pellat, rappelant les remarques de M. Pavlow, écrit « plus Anglaises que Françaises, elles servent de trait d'union, au point de vue géologique, entre les deux pays. Plusieurs, sous le rapport de la faune et des caractères pétrographiques, ressemblent, de la manière la plus frappante, à des assises de Russie ».

Plus tard, H.-E. Sauvage <sup>2</sup> crut pouvoir assimiler aux types volgiens la plupart des ammonites du Portlandien boulonnais ; il décrivit ou cita toute une série d'*Olcostephanus* et de *Virgatites* qu'il considérait comme identiques aux formes volgiennes.

Tant que la présence d'Aucelles dans le Jurassique supérieur du Boulonnais ne fut l'objet d'aucun doute, l'existence de *Virgatites* et d'autres ammonites volgiennes dans les mêmes dépôts fut admise sans discussion, car ces divers organismes semblaient en quelque sorte solidaires. Mais, dès que la croyance à l'existence des Aucelles dans le Boulonnais fut ébranlée par les remarques indiquées précédemment, des doutes naquirent au

1. Edm. PELLAT. Quelques mots sur le terrain jurassique supérieur du Boulonnais (ouvr. cité).

2. H.-E. SAUVAGE. Sur quelques ammonites du Jurassique du Boulonnais *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4<sup>e</sup> sér., t. XI, 1912, p. 455, 1 pl. h. t.

H.-E. SAUVAGE. Les Ammonées du terrain jurassique du Boulonnais (*Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer*, 1915, 10<sup>e</sup> vol., 4<sup>e</sup> livr. (1916), p. 448-460).

sujet de la présence des *Virgatites* et en général de tous les fossiles volgiens signalés dans le Boulonnais ; en somme, pas d'Aucelles, pas de *Virgatites* dans le Portlandien boulonnais, telle est la conclusion qui se dégage de plusieurs récents travaux.

De son côté, M. D. Ilovaisky, qui avait étudié au Musée de Boulogne les ammonites portlandiennes du Boulonnais, a fait quelques réserves sur certaines déterminations de H.-E. Sauvage ; il semble intéressant de citer ici une remarque de M. Ilovaisky<sup>1</sup> à ce sujet : « Je laisse de côté les déterminations de M. Sauvage qui sont assez risquées ; quoique cet auteur dise qu'en examinant les formes de Boulogne-sur-Mer nous soyons persuadés, lui et moi, d'une *similitude complète* [avec les espèces russes], il y a un malentendu, car je n'ai parlé que d'une *certaine ressemblance*, pas de l'identité ».

Dans leur esquisse géologique du Boulonnais, MM. J. Pringle et P. Pruvost<sup>2</sup>, laissent déjà apercevoir leurs doutes sur l'existence de *Virgatites* dans ce pays, puis, dans une note sommaire<sup>3</sup> ils font remarquer que les Ammonites signalées dans l'assise à *Cardium Pellati* du Boulonnais, sous les noms de *Virgatites sosia*, *apertus* et *scythicus*, ne sont que des individus jeunes des *Perisphinctes triplicatus* et *pseudogigas* et ils ajoutent : « jusqu'à présent nous n'avons pas encore observé, ni sur le terrain, ni dans les collections boulonnaises, d'ammonites de cette région appartenant réellement au genre *Virgatites* (avec suture et ornements caractéristiques du type : *V. virgatus* v. BUCH). Cependant l'existence de ce genre est possible dans ce district, puisqu'on l'a reconnu, quoique très rare (*V. cf. Zarajskensis* VICHN.) dans le Sud de l'Angleterre ». De plus, ces auteurs font remarquer, avec raison, que les Ammonites du niveau de la Tour de Croy rapportées par H.-E. Sauvage à *Olcostephanus Lomonosovi* MICH. et à *Olcostephanus pallasianus* D'ORB., sont des formes qui se trouvent aussi en Angleterre mais ne sont pas identiques aux types russes désignés sous ces noms.

Puis, dans un mémoire<sup>4</sup> très intéressant où il développa les

1. DAVID ILOVAISKY. *Pavlovia*, un nouveau genre d'Ammonites, *Bull. Soc. des Naturalistes de Moscou*, sect. géol., t. II (n° 4), 1923-4, p. 358, note infrapag.

2. P. PRUVOST and JOHN PRINGLE. A Synopsis of the Geology of the Boulonnais including a Correlation of the Mesozoic Rocks with those of England. *Proceed. Geol. Ass. 1923. Vol. XXXV (1924)*, p. 29-56.

3. JOHN PRINGLE et PIERRE PRUVOST. Observations sur la série portlandienne du Boulonnais (*ouvr. cité*).

4. P. PRUVOST. Les subdivisions du Portlandien boulonnais d'après les Ammonites (*ouvr. cité*).

résultats résumés dans la note précédente, M. P. Pruvost tenta de préciser, par des arguments paléontologiques, les corrélations de la série portlandienne boulonnaise avec les formations anglaises correspondantes ; il confirme les remarques antérieures au sujet de *Olcostephanus sosia*, *apertus* et *scythicus* et ajoute que les Ammonites signalées par H.-E. Sauvage sous le nom de *Virgatites Quendstedti* Rouill. dans les argiles à *Ostrea expansa* Sow. ont été déterminées inexactement ; il cite encore néanmoins *Virgatites* aff. *virgatus* v. Buch dans les argiles du Portlandien moyen de la tranchée de Terlincthun, d'après Munier-Chalmas et Edm. Pellat.

Les recherches que j'ai poursuivies pendant des années dans le terrain portlandien du Boulonnais dont j'ai exploré minutieusement les divers affleurements, ainsi qu'une étude détaillée des collections boulonnaises, m'ont permis de me faire une opinion des caractères de cette succession ; diverses observations faites sur le terrain, en Angleterre, dans les dépôts du même âge et l'étude comparative des fossiles de ces formations et de ceux du Volgien de Russie m'ont conduit à une série de remarques dont je résumerai ici les principales :

1° Le Portlandien boulonnais n'a livré, jusqu'ici, à ma connaissance, qu'un petit nombre d'espèces d'Ammonites connues aussi en Russie : tels sont, d'après M. Pavlow<sup>1</sup>, *Perisphinctes Bleicheri* de Lor. (du Portlandien inférieur) et *Perisphinctes Nikitini* Mich. (du Portlandien supérieur) ; il faut ajouter *Pavlovia Boidini* de Lor. représentant boulonnais d'un genre répandu en Russie.

2° Je n'ai jamais observé dans les affleurements portlandiens du Boulonnais, ni dans les collections boulonnaises, de *Virgatites virgatus* v. Buch., ni d'ammonite voisine de cette espèce ; l'ammonite signalée par Edm. Pellat sous ce nom dans les « couches les plus basses de son Portlandien moyen », c'est-à-dire dans l'assise à *Orbiculoidea latissima* et que j'ai retrouvée dans sa collection conservée à l'Institut de Géologie de l'Université de Louvain, ne montre pas les lignes suturales, mais la disposition des côtes semble la rapprocher des formes désignées en Angleterre sous le nom de *Pectinatites*<sup>2</sup> ; ces Ammonites caractérisent d'ailleurs en Angleterre une zone qui paraît bien se placer sensiblement au même horizon stratigraphique que les argiles à

1. A. P. PAVLOW. Comparaison du Portlandien de Russie avec celui du Boulonnais (*Congr. géol. internal.*, 8<sup>e</sup> scss. 1900. *CR. de la VIII<sup>e</sup> Sess. en France*, 1<sup>er</sup> fasc. (1901), p. 347-348.

2. S. S. BUCKMAN. Type Ammonites. IV. Part, XXXVII, déc. 1922, p. 28, pl. CCCLIV. A et B.

*Orb. latissima* du Boulonnais ; un échantillon analogue<sup>1</sup> à celui d'Edm. Pellat a été trouvé par G. Legay, dans la même assise, dans la falaise de Wimereux.

3° Comme on pouvait s'y attendre, l'étude comparative des Ammonites du Portlandien boulonnais et de celles des couches anglaises équivalentes montre de très grandes affinités entre ces Ammonites ; ces rapports apparaissent de plus en plus étroits au fur et à mesure des progrès de nos connaissances sur ces faunes<sup>2</sup>.

4° Le terme « Virgatites » désignant un groupe d'Ammonites, appartenant à des types très variés correspondant certainement à plusieurs genres distincts, il paraît indispensable, pour éviter toute incertitude et tout malentendu, de préciser le type auquel on se réfère lorsqu'on discute de la présence des « Virgatites » dans une région déterminée ; sans cette précision, la discussion peut dégénérer en une question de pure verbologie.

Il convient d'abord de mettre à part, dans un genre spécial, comme l'a proposé M. J. Lewinski<sup>3</sup>, les vrais Virgatites ou *Euvirgatites*, dont le type est *Virgatites virgatus* v. BUCH, possédant des lignes suturales spéciales et des côtes disposées en faisceaux virgatotomes très nets.

Il semble aussi très justifié de séparer dans un autre ensemble comprenant les *Lydistratites*, les *Pallasiceras* et les *Leucopetrites* de MM. S.S. Buckman<sup>4</sup> et L. F. Spath<sup>5</sup> qui possèdent une ornementation nettement différente de celle des *Euvirgatites*. Le Portlandien boulonnais et les couches anglaises correspondantes renferment toute une série d'Ammonites de ces types qui ne diffèrent que par quelques détails de certaines Ammonites volgiennes, telles que *A. pallasianus* D'ORB., *A. pusillus* MICH., *A. Blakei* PAVL. (= *A. Lomonosovi* VICHN.) rangées par certains auteurs russes (*A. Michalski*<sup>6</sup>, A.-P. PAVLOW<sup>7</sup>, parmi les Virgatites ou les *Olcostephanus*,

De plus, il existe aussi bien dans le Boulonnais qu'en Angle-

1. C'est le fossile déterminé « Virgatites sp. », par H.-E. Sauvage (Les ammonées du Jurassique du Boulonnais).

2. A.-P. DUTERTRE. Observations sur la distribution des Ammonites dans le Portlandien du Boulonnais (*ouvr. cité*).

3. J. LEWINSKI. Monographie géologique et paléontologique du Bononien de la Pologne. *Mém. Soc. Géol. Fr., Paléontol.*, n° 56, t. XXV, fasc. 4, 1923, p. 90 et suiv.

4. S.S. BUCKMAN. Type Ammonites. IV, V, VI (1922-1926).

5. L.-F. SPATH. On the Blake collection of Ammonites from Kachh, India. *Mem. Geol. Surv. of India, New. ser.*, vol. IX, mém. n° 1924, 29 p.

6. A. MICHALSKI. Die Ammoniten der unteren Wolga-stufe, *Mém. du Comité géol. de Russie*, vol. VIII, n° 2 (1890-94), 13 pl.

7. A.-P. PAVLOW et G. W. LAMPLUGH. Argiles de Speeton et leurs équivalents (*ouvr. cité*).

terre, et dans une position stratigraphique sensiblement analogue, diverses Ammonites qui, à un stade déterminé de leur développement ontogénique offrent des caractères rappelant ceux des Virgatites et qui ont été distinguées dans les genres *Pseudovirgatites*, *Paravirgatites*, *Provirgatites*, etc... ; la « phase virgatite » est marquée chez ces Ammonites par l'apparition de côtes virgatotomes se substituant aux côtes dichotomes et disparaissant sur les derniers tours de la coquille des adultes qui rappelle le type *Perisphinctes* ; cette ornementation virgatique qui se manifeste à un stade plus ou moins avancé de l'évolution de ces Ammonites semble bien révéler leurs affinités avec les Virgatites. Les Ammonites décrites et figurées par H.-E. Sauvage <sup>1</sup>, sous les noms de *Olcostephanus apertus* VICHN. (fig. 5), et de *Virgatites triplicatus* PAVL. (fig. 6), offrent des côtes virgatotomes très nettes et sont, sans doute, des individus jeunes de *Provirgatites* ou de formes voisines ; le Portlandien boulonnais contient d'ailleurs, à plusieurs niveaux, diverses Ammonites, non encore décrites, possédant ces caractères que je me propose de faire connaître ultérieurement.

En résumé, la faune des Ammonites du Portlandien du Boulonnais comprend quelques espèces retrouvées en Russie et d'autres formes, plus nombreuses, voisines d'espèces répandues dans cette région ; le Portlandien du Boulonnais n'a livré jusqu'à présent, à ma connaissance, aucun Virgatites vrai (*Euvirgatites*), mais il contient diverses Ammonites (*Pallasiceras*, *Lydistratites*, etc.) rangées par quelques auteurs dans le genre *Virgatites* (lato sensu) et présentent certaines affinités avec des formes volgiennes.

On peut conclure des observations qui précèdent que la faune des Ammonites du Portlandien de Boulonnais offre des rapports étroits avec celle des dépôts anglais du même âge et des relations beaucoup plus éloignées avec la faune volgienne caractérisée surtout par l'abondance des *Euvirgatites* et des Aucelles.

D'après Robert Douvillé <sup>2</sup> les Virgatites descendraient des *Ataxioceras* et « leur origine méditerranéenne attribuée à ces céphalopodes cadrerait mieux avec leur grande répartition dans le Portlandien des régions andines qu'une origine plus ou moins boréale, la Méditerranée ayant souvent été, à toutes les époques, un chemin d'élection pour les migrations des faunes ».

1. H.-E. SAUVAGE. Sur quelques Ammonites du Jurassique supérieur du Boulonnais (ouvr. cité).

2. ROBERT DOUVILLÉ. Un *Virgatites* du Caucase occidental, origine méditerranéenne de ce genre ; *Ataxioceras*, *Pseudovirgatites* et *Virgatosphinctes*. Bull. Soc. géol. Fr., 4<sup>e</sup> sér., t. X, 1910, p. 730-739.

En réalité, l'origine des Virgatites demeure assez obscure ; l'état actuel de nos connaissances sur la distribution géographique des formes qui peuvent avoir donné naissance au phylum des Virgatites ou des formes qui s'y rattachent, telles que les Ammonites à côtes virgatotomes du Portlandien anglo-boulonnais, semble permettre de supposer aussi que les Virgatites descendraient d'Ammonites virgatotomes d'origine lusitanienne ayant peu à peu évolué vers le type Euvirgatites qui se serait seulement épanoui complètement dans la mer moscovienne<sup>1</sup>.

D'après M. J. Lewinski<sup>2</sup>, les communications entre le bassin moscovien et les mers de l'Europe occidentale, où les « Perisphinctes virgatotomes » étaient répandus, auraient été interrompues vers la fin de l'époque où vivait *Provirgatites scythicus* MICH. ; les relations de ce bassin avec l'océan boréal ayant aussi cessé, les Euvirgatites se seraient peu à peu différenciés dans cette mer fermée où ils ont pris un développement considérable (*Euvirgatites exaltati*).

La nature actuelle offre des exemples de différenciation de certains mollusques dans des bassins fermés où ils peuvent parfois se multiplier au point de constituer, à un moment donné, les espèces dominantes et caractéristiques, c'est le cas des *Adacna*<sup>3</sup> qui pullulent dans la Mer Caspienne : il est probable que ces mollusques ont dû se différencier peu à peu dans cette mer fermée et descendent de Cardiidés répandus à la fin des temps tertiaires dans la dépression aralo-caspienne et plus anciennement de Cardiidés méditerranéens.

**Belemnites.** — Plusieurs espèces de Belemnites, appartenant au sous-genre *Pachyteuthis*, connus en Russie, ont été signalés dans le Portlandien boulonnais ; citons : *B. mosquensis* PAVL., *B. lateralis* PHILL., *B. russiensis* D'ORB. et *B. subquadratus* REEM.

*B. (Pachyteuthis) mosquensis* PAVL. a été indiqué dans le Portlandien moyen et supérieur du Boulonnais ; je l'ai trouvé dans les argiles recouvrant directement le niveau phosphaté de la tour de Croy, à Wimereux où il est peu abondant : c'est l'espèce décrite et figurée par P. de Loriol et E. Pellat<sup>4</sup> sous le

1. J. LEWINSKI, Monographie géologique du Bononien de la Pologne (ouvr. cité), p. 92.

2. A. PAVLOW [et G. W. LAMPLUGH], Argiles de Speeton (ouvr. cité), 2<sup>e</sup> partie Belemnites de Speeton et leurs rapports avec les Belemnites des autres pays et 3<sup>e</sup> partie : Essai sur la stratigraphie comparée de la série argileuse de Speeton.

3. Et genres voisins *Didacna* et *Monodaena*.

4. P. DE LORIOLO et E. PELLAT, Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien des environs de Boulogne-sur-Mer (ouvr. cité).

nom de *B. Souichi*, mais ce n'est pas la forme décrite par d'Orbigny sous ce nom ; *B. mosquensis* se rencontre dans les couches à *Olcosteph. subditus* des environs de Moscou.

*B. (Pachyteuthis) lateralis* PHILL. correspond à la forme du Grès de la Crèche (= Portlandien inférieur du Boulonnais), décrite et figurée par H.-E. Sauvage et E. Rigaux<sup>1</sup>, sous le nom de *B. bononiensis* SAUV. et RIG., d'après un échantillon trouvé par Beaugrand au Mont de Coupes, près du Portel (au S. de Boulogne)<sup>2</sup> ; cette identité est admise par M. Lissajous<sup>3</sup> ; *B. lateralis* se trouve à Speeton, dans les environs de Moscou et le gouvernement de Simbirsk ; elle est très rare dans le Boulonnais.

*B. (Pachyteuthis) russiensis* D'ORB., signalé dans le Portlandien moyen et supérieur du Boulonnais où il est rare, existe à Speeton et en Russie, notamment dans la région volgienne.

*B. (Pachyteuthis) subquadratus* RÆM. est cité par M. Pavlow en compagnie de *B. mosquensis* et de *B. russiensis* dans le Portlandien supérieur du Boulonnais.

En résumé, les Belemnites russes du Portlandien boulonnais y sont tous peu communs ; étant donné le genre de vie que devaient mener ces céphalopodes, leur présence ne peut guère prouver que des relations entre les mers russes et la mer anglo-boulonnaise.

**Lamellibranches.** — Le Portlandien boulonnais a livré divers Lamellibranches appartenant à des espèces retrouvées en Russie et en Pologne<sup>4</sup> ; je citerai : *Ostrea expansa* SOW., *Ostrea dubiensis* CONT., *Ostrea multiformis* DUNK. et KOCH., *Exogyra Bruntrutana* THURM., *Modiola morinica* DE LOR., *Modiola æquiplicata* STROMB., *Nucula Menkei* RÆM., *Cucullæa texta* RÆM., *Trigonia concentrica* (AG.) DE LOR., *Trigonia incurva* BENN., *Trigonia Pellati* MUN.-CHALM., *Protocardia morinicum* DE LOR., *Pleuromya tellina* AG., *Thracia incerta* THURM., *Thracia depressa* SOW., etc.

Cette remarque confirme l'hypothèse des communications

1. H.-E. SAUVAGE et E. RIGAUX. Description d'espèces nouvelles des terrains jurassiques de Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais). *Journ. de Conchyl.*, vol. XX, 1872, p. 349, pl. IX, fig. 1 et 1 a.

2. Cet échantillon est conservé au Musée géologique de Boulogne.

3. MARCEL LISSAJOUS. Répertoire alphabétique des Belemnites jurassiques précédé d'un essai de classification, ouvr. posth. publ. par F. Roman. *Trav. du Labor. de géol. de la Fac. des Sc. de Lyon*, fasc. VIII, Mém. 7, 1925.

4. J. LEWINSKI. Monographie géologique du Bononien de la Pologne (ouvr. cité).



entre les mers où vivaient ces mollusques ; de nos jours, beaucoup de Lamellibranches possèdent aussi une aire de dispersion très étendue sous des latitudes même très différentes : c'est le cas de *Cardium edule* L., d'origine boréale, mais répandu aujourd'hui dans la Mer du Nord, la Manche, l'Atlantique et représenté en Méditerranée par une forme seulement un peu différente<sup>1</sup> ; d'autres Lamellibranches d'origine boréale, tels que *Mytilus edulis* L., *Ostrea edulis* L., *Tellina balthica* L., se sont répandus au cours des temps quaternaires dans la province lusitanienne : la même observation s'applique à divers Gastropodes, tels que *Littorina littorea* L., *Buccinum undatum* L.

La dissémination des mollusques est facilitée par les courants marins qui peuvent entraîner très loin leurs larves libres qui nagent au milieu du plancton<sup>2</sup> ; *Petricola pholadiformis* LMK. offre un curieux exemple de dissémination rapide ; l'enquête<sup>3</sup> que j'ai faite sur ce Lamellibranche, m'a montré qu'il a été introduit fortuitement de l'Amérique du Nord avec des huîtres américaines (*Ostrea virginiana* LIST.), vers 1890, sur la côte E. de l'Angleterre et un peu plus tard aux environs d'Ostende, en des stations où l'on pratique l'ostréiculture ; il s'est répandu tout le long des côtes belges, hollandaises, allemandes et danoises, jusqu'à Vigso-Bay, ayant parcouru 885 km. en onze ans.

**Polypiers.** — Les polypiers sont peu nombreux et peu variés dans la série portlandienne boulonnaise ; ils sont d'ailleurs cantonnés dans les conglomérats de la partie inférieure (Poudingue de la Crèche) et de la partie supérieure (Poudingue de la Rochette et du Mont Rouge), qui renferment quelques Isastréidés, souvent roulés. Les coraux avaient cependant pris un développement important dans le Boulonnais à certains moments des temps jurassiques supérieurs (au Rauracien supérieur notamment) ; un dernier récif très localisé auprès de Tardinghen apparaît dans le Kimmeridgien moyen. L'absence de Zoanthaires constructeurs de récifs coralliens est considérée comme un caractère de la zone boréale.

1. K. LOPPENS. La variabilité chez *Cardium edule*. *Ann. Soc. roy. Zool. et Malac. de Belgique*, t. LIV, 1923, pp. 33-67.

2. L. CUÉNOT. La genèse des espèces animales. Paris, F. Alcan. — P. PRISRENER. L'influence des courants dans la dispersion des organismes marins. *Ann. Soc. roy. Zool. et Malac. de Belgique*, t. XLVIII, 1914, p. 14-17.

3. A.-P. DUTERTRE. Sur la présence de *Petricola pholadiformis* LMK. dans le Pas-de-Calais, broch. 23 p., 1 pl. h. t. 1924, reprod. in *Bull. Soc. Acad. Boulogne*, t. XI, livr. 5, p. 437-459.

## La Flore. — Les Climats.

Le Portlandien du Boulonnais n'a livré jusqu'ici qu'un petit nombre de végétaux, si l'on met de côté les débris indéterminés jusqu'à présent, tels que les morceaux de bois silicifié fréquents dans l'assise inférieure du Grès de la Crèche et les lignites, souvent à l'état de fragments roulés, abondants dans les niveaux phosphatés de la Rochette et de la Tour de Croy.

Le Portlandien inférieur renferme beaucoup de restes de Cycadées ; ainsi, l'assise inférieure du Grès de la Crèche est riche en tiges de ces végétaux et le poudingue à *Trigonia Pellati* a fourni *Fittonia Rigauxi* DE SAP.<sup>1</sup> ; une graine de Cycadée, décrite par G. de Saporta<sup>2</sup> sous le nom de *Cycadeospermum Wimillense* DE SAP. a été découverte par Edm. Pellat dans le Grès de la Crèche, près de Maninghen. De plus, une belle fougère à fronde finement découpée, *Scleropteris multipartita* DE SAP.<sup>3</sup>, a été trouvée dans la même formation au Mont Lambert, près de Boulogne.

Le niveau phosphaté de la Tour de Croy contenait quelques plantes très intéressantes décrites par Zeiller et Fliche<sup>4</sup> ; ces auteurs y signalent des Cycadées telles que *Cycadeoidea pumila* ZEILL. et FL. et quelques conifères, *Sequoia portlandica* ZEILL. et FL. ; mais, d'après M. P. Bertrand<sup>5</sup>, les *Cycadeoidea* sont assez douteuses.

Enfin, le Portlandien supérieur a fourni une Cycadinée décrite par G. de Saporta<sup>6</sup> sous le nom de *Williamsonia Gagnierei* DE SAP.

Les renseignements que nous possédons sur les flores portlandiennes du Boulonnais sont encore trop insuffisants pour nous permettre d'apprécier les caractères de ces flores et de nous faire une opinion des climats de cette époque : il est d'ail-

1. G. DE SAPORTA. Paléontologie française. 2<sup>e</sup> série. Végétaux. Plantes jurassiques, t. II, p. 322-328, pl. 127, fig. 1, 2, 3.

2. *Id.*, p. 240-242, pl. 117, fig. 10.

3. *Id.*, t. 1, p. 490-491, pl. 70, fig. 3, 3 a, 3 b. ; ce type est conservé au Musée géologique de Boulogne-sur-Mer.

4. ZEILLER et FLICHE. Découverte de Strobiles de *Sequoia* et de Pin dans le Portlandien des environs de Boulogne-sur-Mer. *CR. Ac. Sc.*, t. XXXVII, 1903, p. 1020-1022.

P. FLICHE et R. ZEILLER. Note sur une florule portlandienne des environs de Boulogne-sur-Mer. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 4<sup>e</sup> sér., t. 4, fasc. 6, p. 787-811, 1 pl. h. t. (Cette étude a été résumée in *Bull. Soc. Acad. de Boulogne*, t. 7, p. 92-96, 1904). Cette florule est conservée au Musée géologique de Boulogne-sur-Mer.

5. A.-P. DUTERTRE. Contribution à l'étude paléontologique du Portlandien du Boulonnais (*ouvr. cité*).

6. G. DE SAPORTA, *ibid.*, t. IV, p. 183-191, pl. xxvi, fig. 1, 2, 3.

leurs très possible que des changements se soient opérés au cours des temps portlandiens. Les *Scleropteris* appartiennent à la végétation xérophytique qui a pu se développer dans le Boulonnais au début des temps portlandiens et les Conifères du Portlandien moyen indiqueraient un climat plutôt tempéré. Bien que de nos jours les Cycadinées ne se trouvent que dans les pays chauds, il serait inexact d'en conclure que les Cycadophytes de l'époque jurassique ont toujours vécu dans des conditions semblables ; au contraire, pendant l'ère mésozoïque, certaines espèces parmi ces plantes ont pu s'adapter à des climats variés ; aux temps crétacés inférieurs, le Groenland était encore peuplé de Cycadées, tandis que les dépôts jurassiques supérieurs du Spitzberg renferment des Ginkgos et des Podozamites <sup>1</sup>.

G. de Saporta <sup>2</sup> admettait que la végétation du groupe oolithique « présentait quelque chose de sec, maigre, coriace et peu varié, comprenant des Conifères, des Cycadées et des Fougères » et il concluait à l'uniformité de la température dans le sens des latitudes. Il est curieux, en effet, de constater la présence à l'époque portlandienne de Conifères comme des Pins, maintenant propres à l'hémisphère boréal au milieu de Cycadées qui ne sont plus représentées aujourd'hui que dans l'autre hémisphère.

R. Zeiller <sup>3</sup> pensait que la flore jurassique et la flore infracrétacée étaient encore cosmopolites et que l'apparition des zones climatériques date seulement du Crétacé supérieur ; mais W. Gothan <sup>4</sup> s'appuyant sur la présence d'anneaux annuels dans les bois de Conifères a montré que ce phénomène de différenciation des climats s'est manifesté dès le début du Jurassique ; M. P. Bertrand <sup>5</sup> conclut que l'existence de zones climatériques pendant le Jurassique ne paraît pas douteuse, mais qu'il serait prématuré de vouloir en tracer les limites.

En résumé, l'examen des caractères de sa faune et de sa flore n'indique pas que le Portlandien boulonnais offre le facies boréal ; cet étage correspond au type tempéré occidental auquel se rattachent les formations anglaises du même âge.

1. A. G. NATHORST. Sur la valeur des flores fossiles des régions arctiques comme preuve des climats géologiques. *CR. 41<sup>e</sup> Congr. géol. intern.* Stockholm 1910, trad. in *Geol. Magaz.* N. S. Dec. V, vol. VIII, p. 217-225. May, 1911.

2. G. de SAPORTA. Les anciens climats de l'Europe et le développement de la végétation. *Revue scientifique*, n° 32, 9 fév. 1878, p. 741-755.

3. R. ZEILLER. *Éléments de Paléobotanique*, Paris, 1900, p. 348 et 351.

4. W. GOTHAN. Die Frage der Klimadifferenzierung im Jura und in der Kreideformation im Lichte paläobotanischer Tatsachen. *Jahrb. der Konigl. Geolog. Landes. und Bergakad.*, Bd. XXIX, t. II, II. 2, 1908.

5. P. BERTRAND. Les zones climatériques à l'époque secondaire, d'après l'étude des plantes fossiles (Résultats d'un travail de M. W. Gothan). *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXVIII, 1909, p. 157-160.

### Le rôle des courants marins.

Si le grand épanouissement des Aucelles a eu lieu dans les mers circumpolaires, en particulier dans le bassin de Moscou, ces lamellibranches n'étaient pas cantonnés dans ces mers et dans celles qui se trouvaient en communication avec elles ; en effet, plusieurs espèces d'Aucelles ont été signalées dans divers étages aux îles de la Reine Charlotte, à Vancouver, en Californie et au Mexique, mais, dans ces contrées, elles sont toujours peu nombreuses.

D'après M. É. Haug<sup>1</sup>, tout le géosynclinal qui suit les chaînes de montagne de l'W de l'Amérique semble avoir été en communication facile avec les mers boréales, car, en outre des Aucelles, les *Cylindroteuthis* et les *Craspedites* ont pu venir jusqu'en Californie et au Mexique occuper des fonds où vivaient des *Phylloceras* et des *Lytoceras* tandis que les faunes néritiques des mêmes régions présentent un caractère essentiellement méditerranéen.

M. Haug a rappelé aussi que « le régime des courants superficiels en même temps qu'une lente circulation amène les eaux froides et lourdes des mers polaires dans les abysses des mers tropicales » ; de plus, « la répartition du plankton est réglée par les courants marins, de sorte que l'on peut observer en contact brutal deux faunes de composition différente habitant, l'une un courant chaud, l'autre un courant froid qui se côtoient ». Ces observations océanographiques peuvent expliquer dans une certaine mesure la répartition des faunes anciennes et montrer comment, dans certaines régions, des échanges de faune ont pu se produire et « se traduisent par un effacement des limites des domaines boréaux et méditerranéens et par l'existence d'une faune à caractère mixte » : le S de la Russie offre un exemple de transition insensible de la province boréale à la province méditerranéenne.

D'une façon générale, les Aucelles paraissent avoir vécu dans des eaux froides quelle qu'ait été leur profondeur ; les Aucelles signalées dans le Boulonnais et en Angleterre appartiennent toutes à des espèces répandues dans les mers boréales, mais, aussi bien en Angleterre que dans le Boulonnais, elles n'ont été trouvées que très rarement et à l'état d'individus isolés ; il est possible que ces mollusques ont été entraînés par des courants froids venus des mers où ils pullulaient.

Les formations jurassiques de Speeton (Yorkshire) et la base

1. É. HAUG. Traité de géologie, t. II, 1<sup>er</sup> fasc., p. 1123-24.

des affleurements crétacés du Lincolnshire ont révélé à M. Pavlow de réelles affinités avec les dépôts russes de même âge, mais, déjà dans l'Oxfordshire ces relations apparaissent moins nettement. Il est probable qu'à l'époque du Portlandien inférieur (ou Bononien) c'est par la Pologne qu'avaient lieu les communications entre la Russie orientale et le Yorkshire plutôt que par les régions boréales et c'est vers la même époque que les influences boréales paraissent le plus accentuées dans le Boulonnais. Aux temps portlandiens supérieurs, les espèces russes ne pouvaient plus atteindre le Yorkshire qu'en contournant au N le massif Finno-Scandinave et en passant par l'île d'Andö, car des lagunes dessalées couvraient alors le Hanovre.

#### IV. CONCLUSIONS.

L'existence dans le Portlandien boulonnais de plusieurs représentants du genre *Aucella* est définitivement établie par des preuves suffisantes ; ces fossiles appartiennent tous à des espèces répandues dans les mers circumpolaires et sont rares dans le Boulonnais où ils ont pu être entraînés par des courants froids venus de ces mers.

La proportion des fossiles communs au Volgien et au Portlandien boulonnais est relativement faible étant donnée la richesse considérable de la faune de ces terrains et si l'on met de côté diverses espèces possédant une vaste aire de répartition et n'ayant guère, en conséquence, de signification au point de vue du faciès ; la faune du Portlandien boulonnais se compose en majeure partie d'espèces occidentales communes au Boulonnais et à l'Angleterre.

Le Portlandien boulonnais présente donc le faciès occidental (= Portlandien typique) ' légèrement affecté par de lointaines influences boréales.

1. É. HAUG. Portlandien, Tithonique, Volgien. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXVI, 1898, p. 202.