

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

PALÉONTOLOGIE

MÉMOIRE N° 56

MONOGRAPHIE
GÉOLOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE
DU BONONIEN DE LA POLOGNE

PAR

Jean LEWINSKI



PARIS
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
28, RUE SERPENTE, VI

1922

MONOGRAPHIE GÉOLOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE DU BONONIEN DE LA POLOGNE

AVANT-PROPOS

Pour éviter les malentendus auxquels se prête la dénomination à double sens de « Portlandien », usitée tantôt dans le sens stratigraphique, tantôt dans celui d'un type de développement du Suprajurassique, j'adopte définitivement comme nom d'une unité, d'un étage stratigraphique, le nom de *Bononien*. L'adoption générale de ce nom est d'autant plus nécessaire que le nom de Portlandien est à double entente même dans le sens stratigraphique. Dans un sens, il est appliqué au total des couches suprajurassiques au-dessus de la zone à *Aulacostephanus pseudomutabilis* jusqu'à la base du Crétacé, à la zone de *Hoplites Boissieri* exclusivement, et correspond dans ce cas à l'ensemble des couches du Volgien et du Tithonique. Dans un autre sens le Portlandien désigne seulement les couches comprises entre le Kiméridgien et l'Aquilonien, entre les zones à *Aulac. pseudomutabilis* en bas et à *Garnieria fulgens* et *Craspedites okensis* en haut, et ne correspond, par conséquent, qu'au Volgien inférieur de la Russie et, plus ou moins strictement, au Tithonique inférieur de l'Europe méridionale.

Or, les termes géologiques doivent être avant tout clairement définis et ne peuvent être appliqués que dans un seul sens ; les termes stratigraphiques doivent être nettement séparés de ceux qui désignent des faciès ou des types de développement ; il est donc absolument nécessaire de définir strictement la portée des termes différents.

Pour les unités stratigraphiques, pour les étages du Suprajurassique, on doit constamment user les noms : d'étage *Bononien* pour l'ensemble des couches au-dessus de la zone la plus élevée du Kiméridgien, qui commence par la zone à *Gravesia Gravesi* et finit par la zone à *Perisphinctes giganteus*, et celui d'étage *Aquilonien* pour les couches comprises entre celles de la zone à *Per. giganteus* en bas et celle de *Hoplites Boissieri* (horizon de Riazañ, Valanginien inférieur) en haut.

Les noms de Portlandien, Tithonique et Volgien sont alors des termes désignant seulement *le type de développement* des dépôts qui appartiennent aux deux étages précités ; on pourrait donc parler par exemple : du développement volgien ou tithonique de l'étage Aquilonien ou Bononien. Aux trois types de développement précités on pourrait ajouter un quatrième, le type Hanovérien, caractérisé par des dépôts lagunaires ou littoraux, parfois saumâtres, avec faune appauvrie, privée d'éléments pélagiques. Pourtant, même en Hanovre, la base du Bononien est représentée par des dépôts pélagiques, développés dans le type Portlandien.

APERÇU HISTORIQUE

Les dépôts à *Virgatites* des environs de Tomaszow, sur la Pilica, en Pologne, ont été découverts par Michalski, en 1883, au moment où la discussion sur l'âge des couches volgiennes de la Russie battait son plein. Les uns, se rangeant à l'opinion de Rouillier et de Trautschold, considéraient les couches « volgiennes » (Nikitin, 1881) de la Russie, comme appartenant au Jurassique supérieur, tandis que d'autres, la minorité, suivaient Eichwald et voyaient dans les dépôts à *Virgatites* des analogues du Néocomien. Michalski soutenait cette dernière opinion et crut pouvoir trouver dans les couches à *Virgatites* des environs de Tomaszow un appui nouveau pour son point de vue.

Dans sa « Note sur les couches à *Per. virgatus* de la Pologne et leur âge probable », publiée en 1886, après avoir sommairement décrit les conditions géologiques et la faune de l'affleurement nouveau, Michalski s'applique avant tout à prouver, que l'attribution des « couches à *Per. virgatus* » au Jurassique est impossible, et que les difficultés disparaissent par contre entièrement, si on les range dans le Néocomien.

D'après Michalski, les couches à *Virgatites* de Tomaszow, inclinées faiblement vers le SW. recouvrent, probablement directement, les calcaires marneux oolithiques du Kiméridgien et se composent de trois assises différentes : à la base gisent des argiles gris-foncé remplies de *Virgatites* et d'Huitres, recouvertes par un calcaire marneux avec nombreuses Thracies, Pleuromyes et *Virgatites*, suivi par un calcaire blanc avec fossiles peu nombreux. Le tout est surmonté par des argiles plastiques jaunes, recouvertes par un grès blanc ; ces deux assises ne renferment pas de fossiles et appartiennent déjà au Crétacé élevé — au Cénomanién.

La faune des argiles grises et du calcaire marneux — les deux assises fossilifères — est presque identique : seulement les Huitres sont plus nombreuses dans les argiles, les Thracies et les Pleuromyes dans le calcaire. Quelque différence peut être remarquée entre les Ammonites, contenues dans les deux assises, mais faute d'une systématique des *Virgatites*, Michalski remet cette question à un travail postérieur.

33 formes ont été mentionnées par Michalski dans la liste des fossiles provenant, sans distinction, des deux assises, mais le parti d'admettre l'âge crétacé des couches à *Virgatites* l'a influencé fortement sur ses déterminations et ne lui a pas permis de soutenir et de développer son opinion primitive (Explorations, 1883) que la faune des couches à *Virgatites* de la Pologne présente un mélange très original d'éléments de la faune suprajurassique de l'Europe centrale avec des éléments de la faune russe.

D'après la « Note » ultérieure, des éléments bien hétéroclites composent la faune de Tomaszow : outre les Ammonites, embrassées par la dénomination générale d'*Amm. virgatus* et qui ne peuvent servir comme indices d'âge, étant donné que c'est précisément l'âge des couches moscoviennes à *Virgatites* qui est à déterminer, cette faune contient 8 espèces rapprochées de celles du bassin moscovién, et d'autres qui rappellent des formes suprajurassiques ; plus nombreuses sont les espèces rapprochées de celles de l'Infracrétacé, enfin onze formes n'ont pu être identifiées avec aucune espèce connue. La faune des couches à *Virgatites* diffère profondément de celle du Kiméridgien sous-jacent ; même des formes très stables, comme *Exogyra virgula*, *Exogyra Bruntrutana*, *Pleuromya tellina*, *Rhynchonella pinguis*, *Thracia incerta* ne passent pas du Kiméridgien de Pieklo aux couches à *Virgatites*.

Quatre formes seulement se rapprochent des espèces jurassiques, notamment *Lima cf. pectiniformis*, *Ostrea cf. deltoidea*, *Mytilus cf. subæquiplacatus*, *Arca cf. texta* ; mais les deux premières se trouvent dans les couches à *Virgatites* de Moscou et sont absentes du Kiméridgien polonais ; ce sont des espèces boréales, immigrées avec les *Virgatites* ; les deux autres espèces ne suffisent pas pour prouver l'âge jurassique des couches en question.

Les relations avec le Crétacé semblent être pour Michalski beaucoup plus prononcées : 4 espèces sont identiques (*Ostrea Couloni* d'ORB., *Ostrea exogyroides* ROEM., *Thracia striata* WEERTH, *Rhyn-*

chonella decipiens D'ORB.) ; 8 rapprochées des espèces de l'Infracrétacé (*Rhynch. n. sp. cf. multiformis* WEERTH, *Pholad. cf. pedernalis* ROEM., *Anatina cf. Robinaldina* D'ORB., *Gervillia cf. anceps* DESH., *Pinna cf. Robinaldina* D'ORB., *Trigonia cf. longa* AG., *Arca cf. Carteroni* D'ORB., *Mytilus cf. pulcherrimus* ROEM.). L'ensemble de la faune reste en somme bien original ; les formes correspondent pour la plupart aux espèces connues, et 11 formes n'ont pu être spécifiquement définies. Ces éléments faunistiques sont également migratifs, mais la direction de cette migration ne peut être établie.

En définitive la faune ne peut servir à déterminer l'âge des couches à *Virgatites* en Pologne, et ce ne sont que des considérations d'ordre géologique qui peuvent jeter un trait de lumière sur cette question. « Les faits suivants, dont la valeur négative ne peut être abolie par l'hypothèse supposant l'existence en Pologne d'une barrière (qui aurait séparé la mer à *Virgatites* de la Pologne de la mer Tithonique des Carpathes), plaident contre l'âge jurassique du niveau à *Virgatites* : a) le manque dans la faune à *Virgatites* de toute affinité aux formes et aux types du Tithonique ; b) la différence prononcée entre la faune à *Virgatites* et celle du Kiméridgien sous-jacent ; c) la disproportion entre ce remplacement subit d'une faune par une autre et le développement graduel de la faune suprajurassique de l'autre côté de la barrière, enfin, d) le voisinage immédiat des provinces, alpine et boréale ». Ces considérations, très largement développées, conduisirent Michalski à se prononcer catégoriquement pour l'âge néocomien des couches à *Virgatites* de la Pologne et, par conséquent, de celles de la Russie.

Pourtant cette opinion ne put prévaloir contre les preuves du parallélisme entre le Portlandien et le Volgien, gagnées peu à peu par la géologie, grâce surtout à Em. Haug (Portlandien) et aux travaux des géologues russes, avec Nikitin et Pavlow en tête, qui constatèrent les affinités des Ammonites du Boulonnais et de l'Angleterre avec celles de la Russie.

Les dépôts à *Virgatites* de la Pologne, en dépit de leur situation géographique exceptionnelle qui aurait dû en faire la clef du problème, n'ont joué aucun rôle dans les discussions ultérieures et n'ont pas contribué à la solution définitive du problème.

Michalski se tenait encore à son ancienne opinion, en 1889, dans son ouvrage classique sur les Ammonites du Volgien inférieur (Ammoniten) et la croyait encore confirmée par l'originalité des Ammonites virgatées qui ne sont comparables à aucun groupe d'Ammonites du Mésozoïque supérieur. Cette originalité du groupe des *Virgatites* et son absence dans les régions adjacentes seraient le plus facilement expliqués par la supposition que ce groupe appartient à un niveau qui fait défaut dans les régions limitrophes — au Néocomien par conséquent. Pourtant ce travail a apporté plus de clarté dans les rapports faunistiques des couches à *Virgatites* de la Pologne qui ne renferment que des représentants d'un seul groupe — celui du *Perisph. zarajskensis* — avec les espèces *Per. scythicus*, *zarajskensis*, *pilicensis*, *Quenstedti*, tandis que les Ammonites — considérées par Michalski comme Olcostéphanes, les groupes de *virgatus*, *acuticostatus*, *Lomonosovi*, ainsi que les *Perisphinctes* du groupe de *dorsoplanus*, y font absolument défaut. La différence entre la faune ammonitique des argiles et des calcaires, mentionnée antérieurement par Michalski, n'a pas été confirmée dans son travail ultérieur.

A ce point s'était arrêtée pour longtemps la connaissance des dépôts à *Virgatites* de la Pologne, la notice de Gürich (Wolgastufe) n'ajoutant rien d'essentiel ; ce n'est qu'en 1903 qu'une notice de Michalski (Wealdien et Néocomien) a abordé de nouveau la question et l'a présentée sous une lumière nouvelle. Dans plusieurs sondages aux environs de Wieniec et de Brzezine (près Wloclawek sur la Vistule) Michalski a constaté, sous le Diluvium et le Tertiaire, la présence de la série suivante :

1) 40 à 50 m. d'argiles foncées, micacées, contenant à leur base *Nucula*, *Corbula*, *Arca*, *Astarte*, *Cerithium*, *Turritella*, *Pecten*, *Exogyra* et des fragments d'Ammonites ;

2) 20 m. de grès avec coquilles roulées et avec *Trigonia aff. ornata* D'ORB., *Isocardia*, *Cypricardia*, *Pinna* ;

3) suit une série sablonneuse et argileuse, dont l'épaisseur n'est pas citée, contenant des Mollusques d'eau douce (*Cyrena cf.*, *Astarte*, *Melania harpæformis*, *Hydrobia*, *Cypris aff. waldensis*) et liée par des passages graduels à

4) des couches qui contiennent à leur sommet des calcaires subordonnés avec *Serpula coacervata* et reposent sur

5) des couches à *Virgatites*.

Les assises 1 et 2 sont parallélisées par Michalski au Néocomien, notamment : 1) répond au « Hils-ton », 2) au « Hilsconglomerat » ; 3) représente le Wealdien ; les niveaux supérieurs de 4 répondent au Purbeck, sa base au Portlandien qui reposerait par suite sur les couches à *Virgatites*. Le manque de fossiles dans les assises 4 et 5, et la description sommaire de Michalski ne permettent pas d'approfondir ses vues ; il est clair pourtant qu'il s'est rendu à l'évidence et a accepté l'âge suprajurassique du Volgien.

Les données concernant le Suprajurassique de la Couyavie ont été élargies par l'étude de Lewinski (Couyavie) sur les dépôts trouvés dans les sondages profonds de Waganiec et de Janiszewo. Dans cette dernière localité, des dépôts sablonneux correspondants au Wealdien de Michalski, recouvrent directement des couches qui représentent le Purbeckien et le Portlandien de l'Europe occidentale. A 240 m. de profondeur débute une série épaisse (64 m. 2) de *marnes calcaires claires* qui correspondent aux couches à *Serpula coacervata* mentionnées par Michalski, et qui reposent à 307 m. 2 de profondeur sur des *marnes calcaires gris-foncé* fossilifères, dont j'ai déterminé *Serp. coacervata*, *Astarte sp.*, *Exogyra virgula*, *Ostrea expansa* ; ces marnes mesurent 55 m. 8 d'épaisseur et recouvrent 70 m. de *marnes schisteuses* avec nombreuses *Lingula ovalis*, *Astarte sp.*, *Mytilus autissiodorensis*, *Per. sp.* ; ces marnes ressemblent beaucoup aux parties non dégradées de la série inférieure, argileuse et marneuse de Brzostowka. Le Kiméridgien typique forme la base des dépôts énumérés.

Une courte notice de Lewinski (Purbeckien) qui constate la présence à Tomaszow de couches correspondantes au Purbeckien, complète toute la littérature qui se rapporte directement aux niveaux les plus élevés du Suprajurassique de la Pologne.

Les notions exposées sur les analogues du Volgien en Pologne étaient donc sommaires et peu approfondies ; en conséquence ces dépôts étaient très souvent mentionnés dans la littérature, mais n'avaient que la valeur d'un point géographique, jalonnant la route de communication entre le Portlandien et le Volgien, entre l'Europe occidentale et la Russie.

Roazanow (zones du Portlandien) étudia enfin directement, par l'intermédiaire des déterminations de Michałski, la composition et la signification de la faune d'Ammonites de Tomaszow. Roazanow a constaté que les couches à *Virgatites* de la Russie peuvent être subdivisées en deux étages, dont l'inférieur ne contient que des représentants du groupe de *Per. zarajskensis* de Michalski, tandis que les formes appartenant aux groupes d'*Olc. virgatus* et d'*Olc. acuticostatus* se trouvent dans un niveau supérieur. Or, les Ammonites de la Pologne, déterminées par Michalski, n'appartiennent qu'au groupe de *Per. zarajskensis*, ce n'est donc que le niveau inférieur des couches à *Virgatites* de Moscou qui est présent en Pologne. La communication entre les deux bassins n'existait donc que pendant le niveau à *Virg. scythicus* et était déjà fermée au début du niveau à *Virg. virgatus*.

Quelques années auparavant, Ssemenoff (Statistische Methode) a tenté de tracer la position du détroit qui réunissait la mer Polonaise avec celle de la Russie ; il croyait que la communication avait eu lieu par le bassin du Donetz, mais il admettait la possibilité de l'existence d'un bras de mer étroit par Kalouga, Smolensk, Minsk et Grodno. Roazanow s'est rangé à la deuxième opinion, étant donné que le bord méridional de la mer à *Virg. scythicus* était situé bien au Nord du bassin du Donetz ; le chemin direct de Kalouga en Pologne, par la Polésie, était donc le seul possible, et c'est lui qui est tracé sur la carte paléogéographique qui accompagne le travail de Roazanow.

STRATIGRAPHIE LOCALE

Les dépôts du Bononien ne sont connus en Pologne, jusqu'à présent, qu'en trois endroits : Alth (Nizniów) a étudié des calcaires découverts sur le bord du Dniestr, près de Nizniów, et en a décrit la faune, composée de nombreuses espèces de petits Pélécy-podes et Gastéropodes, dont beaucoup sont nouvelles, tandis que les autres se retrouvent dans le Kiméridgien et le Bononien de l'Europe occidentale. Ces dépôts n'ont pas été stratigraphiquement subdivisés, le Bononien n'est pas séparé du Kiméridgien, mais néanmoins sa présence n'est point douteuse : le nombre d'espèces caractéristiques reconnues est suffisant. La faune bononienne de Nizniów représente un type appauvri, d'origine lagunaire, et rappelle le type hanovérien du Bononien.

La deuxième région, où le Bononien est sûrement constaté par les travaux de Michalski (Wealdien) et de Lewinski (Couyavie), c'est la Couyavie — les environs de Wloclawek et de Nieszawa, sur la Vistule ; le Bononien est représenté ici par des dépôts pélagiques d'une assez grande épaisseur, mais il n'est rencontré que par des sondages, à une profondeur de quelques centaines de mètres, sous une couche épaisse de Crétacé inférieur, de Tertiaire et de Quaternaire.

Enfin le troisième et principal territoire occupé par le Bononien, se trouve aux environs de Tomaszów, sur la Pilica, à 100 km. au SW de Varsovie. Dans cette région les dépôts bononiens affleurent sur une assez grande étendue, sont exploités dans des carrières, sont riches en fossiles et se prêtent facilement à une étude approfondie. Le travail présent est donc basé sur les matériaux provenant des environs de Tomaszów, qui ont permis d'établir la stratigraphie détaillée de l'étage et d'élucider ses rapports stratigraphiques et faunistiques avec le Bononien des autres régions.

Le Bononien affleure aux environs de Tomaszów : le long du village de Brzostówka, sur le bord nord de la vallée de la Pilica, au Sud de la ville, près de Wawal ; sur le plateau, au Sud de la Pilica, et près du village de Niebrów ; au Nord-Ouest de Tomaszów, sur le bord nord de la vallée de la Wolborka, affluent de la Pilica.

L'affleurement principal, attaqué dans de nombreuses carrières, est celui de Brzostówka ; c'est par lui que nous commençons notre description.

La superposition directe du Bononien aux couches plus anciennes n'est nulle part visible. Depuis Inowlódz, à 30 km. à l'Est de Tomaszów, jusqu'au village de Pieklo, à proximité de la vallée de la Pilica, affleurent consécutivement les niveaux différents du Jurassique en commençant par les grès ferrugineux d'Inowlódz, qui appartiennent au Bathonien, et en finissant par les marnes oolithiques du Kiméridgien de Pieklo. Ces dépôts, masqués en grande partie par des sables quaternaires, sont

faiblement inclinés au SW, vers le synclinal jurassique à noyau crétacé, dont l'axe court à l'Ouest de Tomaszów. Les conditions stratigraphiques et tectoniques ont été étudiées par Lewinski (Sulejów).

Le niveau le plus élevé du Kiméridgien affleure à Pieklo et est représenté par des lumachelles jaunes, marneuses et oolithiques, avec une faune assez riche, composée surtout de Pélécy-podes et privée totalement d'Ammonites. Lewinski attribue ces dépôts au Kiméridgien inférieur, parce qu'il a découvert sur le versant oriental des montagnes de Swiety Krzyz (Jura oriental) des couches du Kiméridgien moyen à *Nerinea Gosæ*, *Nerinea subpyramidalis*, superposées à des lumachelles marneuses à *Exogyra Bruntrutana* qui correspondent strictement à celles de Pieklo. A l'Ouest de Pieklo, le bord nord de la vallée de la Pilica est troué par le vallon de son affluent, la Wolborka ; les dépôts jurassiques disparaissent sur une étendue de plus de 1 km. S. Ce n'est que de l'autre côté de la vallée de la Wolborka que se trouvent les affleurements du Bononien dont le mur et la base ne sont pas visibles.

Il est possible, et même probable, que dans cette interruption de la continuité des affleurements se trouvent les équivalents des couches médiokiméridgiennes à *Nerinea Gosæ* ; il est peu probable, par contre, qu'on puisse y rencontrer le Kiméridgien supérieur.

La retraite générale de la mer dans la Pologne méridionale, commencée dans le Séquanien supérieur, de plus en plus accentuée pendant le Kiméridgien inférieur et moyen, avait produit vers la fin du Kiméridgien une exondation complète de ces territoires, où ne se trouvent nulles traces des niveaux les plus élevés de cet étage. La mer s'était retirée alors au Nord de la Pologne, dans l'ancien et profond sillon, qui passe par le Nord de l'Allemagne et de la Pologne et que nous appellerons « sillon de l'Europe septentrionale ».

Les niveaux les plus anciens du Bononien affleurent près du village de Brzostówka, dans une grande fosse à argile fournissant les matériaux d'une grande fabrique de briques. Cette fosse mesure plus de 30 mètres de largeur, 4 mètres de profondeur et près de 300 mètres de long ; elle longe le bord de la vallée de la Pilica du NE au SW et s'étend dans le sens de l'inclinaison des couches, dont les plus anciennes affleurent à l'extrémité NE de la fosse et sont remplacées vers le SW par des niveaux plus élevés. Une couche de sables quaternaires à blocs, d'épaisseur variable de 0,5 à 2 mètres, recouvre la surface des couches du Bononien inclinées faiblement (de 5 à 8°) vers le SW.

A la base de l'escarpement qui termine la fosse au NE, ainsi que dans le fond de la fosse à son extrémité, apparaît le niveau le plus bas du Bononien. Il comprend :

A) Une *argile noire*, micacée, sans fossiles. Jusqu'à 4 mètres d'épaisseur. Cette argile est recouverte par les marnes suivantes :

B) *Marnes grises*, compactes, dures, micacées, jaunissant à la surface sous l'action des facteurs atmosphériques. Les niveaux plus élevés de ces marnes deviennent graduellement plus argileux, moins fossilifères et succombent plus facilement à la dégradation. Épaisseur, environ 5 mètres. Ces marnes renferment une faune assez riche, particulièrement en Pélécy-podes et en Ammonites :

Pentacrinus sp.

Rhynchonella loxiæ FISCH.

Zeilleria aff. *humeralis* ROEM.

Aucella Pallasi KEYSERL.

Perna Bouchardi OPPEL.

Pecten cf. *vitreus* ROEM.

Exogyra Bruntrutana ET.

Exogyra virguloïdes n. sp.

Anomia jurensis ROEM.

Anomia costulata n. sp.

Anomia corrugata n. sp.

Placunopsis Zuberi n. sp.

Astarte Duboisiana D'ORB.

Lucina procumbens n. sp.

Protocardia morinica LOR.

Patella vassiacensis LOR.

Provirgatiles pilicensis MICH.

Provirgatiles aff. *Quenstedti* ROUILLIER.

Provirgatiles Sauvagei n. sp.

Provirgatiles scythicus MICH.

C) Suivent des *argiles noires*, micacées, schisteuses, facilement dégradées, peu fossilifères. La surface des couches minces de l'argile est souvent recouverte de petits débris roulés de coquillages, de véritable « sable coquillier » qui dénonce la proximité de la plage. Les fossiles mieux conservés appartiennent à :

Astarte Duboisiana D'ORB.

Perna sp.

Provirgatiles aff. *Quenstedti* ROUILL.

Provirgatiles scythicus MICH.

Épaisseur, environ 2 m. 50.

D) Au-dessus repose une argile bigarrée, de couleurs noire, grise, jaune, verdâtre, avec concrétions et incrustations de limonite. Les fossiles, très rares dans la masse de l'argile, ne sont à trouver en nombre plus élevé que sur les parois, où ils sont découverts et préparés par le ruissellement ; l'élément principal de la faune est représenté par des *Exogyres*. Voici la liste de cette faune :

Terebratula sp.

Rhynchonella Rouillieri EICHW.

Exogyra Bruntrutana ET.

Exogyra Michalskii n. sp.

Exogyra decipiens n. sp.

Épaisseur, 3 mètres. Cette couche est surmontée par :

E) Un banc instable, peu épais (1 mètre au maximum), parfois entièrement absent, d'une *marne jaunâtre* avec nombreuses concrétions de limonite à structure concentrique. Sans fossiles. Les couches suivantes reposent sur ce banc, ou bien directement sur les argiles D.

F) *Marnes argileuses*, micacées, gris-jaunâtre, peu compactes, facilement dégradées, avec une faune extrêmement riche ; il y a des parties qui présentent une vraie lumachelle sans coquillages roulés, composée surtout d'Huîtres ou bien d'Avicules. La conservation des fossiles est différente pour les groupements divers ; les uns, comme les Huîtres, les Brachiopodes, partiellement les Avicules, sont très bien conservés avec le test ; les autres, notamment les Ammonites, ne sont conservés qu'à l'état de moules ou d'empreintes et ordinairement plus ou moins déformés et comprimés. Voici la liste des fossiles trouvés dans ce niveau :

Cidaris spinosa ROUILL.

cf. *Hemicidaris purbeckensis* FORBES.

Rhynchonella loxiæ FISCH.

Rhynchonella Rouillieri EICHW.

Rhynchonella aff. *porrecta* ROUILL.

Terebratula (?) *ornatissima* n. sp.

Zeilleria aff. *humeralis* ROEM.

Avicula rotundata n. sp.

Avicula (*Oxytoma*) *signata* ROUILL.

Aucella mosquensis BUCH.

Aucella Pallasi KEYSERL.

Aucella aff. *terebratuloides* LAHUS.

Perna Bouchardi OPP.

Gervillia linearis BUV.

Gervillia tetragona ROEM.

Ctenostreon proboscideum SOW.

Lima pygmæa THURM.

Pecten comatus MÜNSTR.

Pecten sp.

Placunopsis Zuberi n. sp.

<i>Ostrea expansa</i> Sow., <i>typus</i> .	<i>Trigonia Pellati</i> MUN.-CHALM.
<i>Ostrea expansa</i> Sow. n. var. <i>quadrata</i>	<i>Astarte Duboisiana</i> D'ORB.
<i>Ostrea unciiformis</i> BUV.	<i>Astarte Roemeri</i> ROUILL.
<i>Ostrea cotyledon</i> CTJ.	<i>Corbis unioides</i> n. sp.
<i>Ostrea multiformis</i> DKR. et KOCH.	<i>Protocardia morinica</i> LOR.
<i>Ostrea</i> cf. <i>Dubiensis</i> CTJ.	<i>Pholadomya</i> cf. <i>hortulana</i> AG.
<i>Exogyra Bruntrutana</i> ET.	<i>Anatina</i> sp.
<i>Exogyra virguloides</i> n. sp.	<i>Serpula socialis</i> GF.
<i>Exogyra Michalskii</i> n. sp.	<i>Provirgates Bohdanowiczi</i> n. sp.
<i>Exogyra decipiens</i> n. sp.	<i>Provirgates pilicensis</i> MICH.
<i>Modiola morinica</i> LOR.	<i>Provirgates aff. Quenstedti</i> ROUILL.
<i>Nucula Menkei</i> ROEM.	<i>Provirgates Sauvagei</i> n. sp.
<i>Arca</i> cf. <i>bipartita</i> ROEM.	<i>Provirgates scythicus</i> MICH.
<i>Arca</i> sp.	<i>Provirgates Tschernyschovi</i> MICH.
<i>Trigonia Bronni</i> , var. <i>intermedia</i> FAHRENK.	<i>Provirgates zarajskensis</i> MICH.
<i>Trigonia concentrica</i> AG. (LOR.)	

Épaisseur, visible jusqu'à 5 mètres.

La couche F est la plus élevée des couches visibles dans la fosse à argile de Brzostówka et elle compose son escarpement SW. Les dépôts plus élevés du Bononien ne sont visibles qu'à 100 mètres environ plus loin vers le SW., où au bord du chemin conduisant de Tomaszów à Brzostówka, dans une petite carrière à calcaire, apparaissent les couches supérieures, notamment :

H) *Calcaire jaunâtre*, compact, régulièrement stratifié, un peu marneux ; les mêmes calcaires sont mis à jour dans une petite carrière de l'autre côté du chemin. Ce calcaire renferme une faune très riche ; la plupart des fossiles, à l'exception des Huîtres et des Brachiopodes, sont privés de test :

<i>Rhynchonella bononiensis</i> n. sp.	<i>Trigonia Hauchecornei</i> SCHMIDT.
<i>Rhynchonella pilicensis</i> n. sp.	<i>Trigonia Pellati</i> MUN.-CHALM.
<i>Waldheimia Royeri</i> D'ORB.	<i>Pleuromya tellina</i> AG. : var. <i>peregrina</i> D'ORB.
<i>Pinna suprajurensis</i> D'ORB.	— var. <i>Voltzi</i> AG.
<i>Ctenostreon proboscideum</i> SOW., n. var.	— n. var. <i>Agassizi</i>
<i>rarecostatum</i>	— var. <i>donacina</i> AG.
<i>Pecten</i> cf. <i>vitreus</i> ROEM.	<i>Pholadomya hemicardia</i> ROEM.
<i>Ostrea expansa</i> Sow. <i>typus</i> .	<i>Thracia depressa</i> SOW.
<i>Ostrea unciiformis</i> BUV.	<i>Thracia incerta</i> THURN.
<i>Ostrea cotyledon</i> CTJ.	<i>Perisphinctes</i> cf. <i>Boidini</i> LOR.
<i>Myoconcha portlandica</i> BLAKE.	<i>Perisphinctes</i> cf. <i>Lothari</i> OPP.
<i>Modiola aequiplicata</i> STROMB.	<i>Perisphinctes quadriscissus</i> n. sp.
<i>Modiola</i> aff. <i>vicinalis</i> EICHW.	<i>Perisphinctes</i> aff. <i>Pellati</i> nom. nov. (= <i>biplex</i> LORIOL non SOW.)
<i>Nucula Menkei</i> ROEM.	<i>Provirgates Alexandræ</i> n. sp.
<i>Cucullæa texta</i> ROEM. n. var. <i>breviareata</i> .	<i>Provirgates zarajskensis</i> MICH.
<i>Trigonia Bronni</i> AG. var. <i>intermedia</i> FAHRENK.	

Épaisseur, probablement au-dessus de 8 mètres.

I) A 90 mètres plus au SW., dans une carrière de 6 mètres de profondeur, on aperçoit un *calcaire blanc*, finement stratifié, presque schisteux, formant des plaquettes minces. Il renferme une faune bien pauvre, composée de formes petites, lagunaires, peut-être même saumâtres.

<i>Cardium</i> sp.	<i>Serpula coacervata</i> BLUMB.
<i>Corbula Braunsi</i> n. sp.	<i>Cypridea</i> sp.
<i>Corbula</i> cf. <i>dammariensis</i> BUV.	<i>Cypris</i> sp.
<i>Corbula inflexa</i> ROEM.	

Épaisseur, visible jusqu'à 4 mètres.

I) Ce calcaire est directement recouvert par une couche peu épaisse (1-1 m. 5) d'un calcaire jaune-foncé, ferrugineux, légèrement marneux, avec grains de sable, très dur, assez finement stratifié, partiellement recristallisé, avec des fossiles peu nombreux, mal conservés, leur test étant remplacé par de la calcite. Il contient :

<i>Cardium</i> sp.	<i>Pholadomya</i> sp.
<i>Cucullæa texta</i> ROEM. n. var. <i>breviareata</i>	<i>Natica</i> cf. <i>suprajurensis</i> BUV.

J) Ce calcaire est remplacé en haut par un calcaire en plaquettes jaunâtre, compact, légèrement marneux, avec la faune suivante :

<i>Anisocardia parvula</i> ROEM.	<i>Turritella minuta</i> DKK. et KOCH.
<i>Corbula Braunsi</i> n. sp.	<i>Serpula coacervata</i> BLUMB.
<i>Corbula dammariensis</i> BUV.	<i>Cypridea</i> sp.
<i>Corbula inflexa</i> ROEM.	<i>Cypris</i> sp.
<i>Nucula subæquilatera</i> ALTH.	

Épaisseur visible, 2 mètres.

K) Immédiatement plus au SW, dans la grande carrière près du four à chaux, apparaît jusqu'à 12 mètres d'un calcaire en plaquettes blanc, légèrement marneux, crayeux en haut, avec des couches minces subordonnées d'un calcaire jaunâtre, légèrement sablonneux. Je n'y ai pas trouvé de fossiles, à l'exception de *Cypridea* sp. et de *Cypris* sp.

Les affleurements du Bononien finissent par ces couches. Sur près d'un kilomètre, les dépôts anciens sont entièrement masqués par des sables et des argiles quaternaires, et ce n'est que près de Nagorzyce qu'apparaît, dans le bord escarpé de la vallée de la Pilica, un grès blanc qui appartient déjà au Cénomani.

Une deuxième série d'affleurements du Bononien se trouve au NW de Tomaszów, dans le bord septentrional de la vallée de la Wolborka, le long du village de Niebrów. Le premier affleurement est situé près de la route de Niebrów à Tomaszów, dans un ravin, où apparaît :

F) Une marne gris-jaunâtre, micacée, avec fossiles très nombreux ; j'y ai trouvé :

<i>Zeilleria</i> aff. <i>humeralis</i> ROEM.	<i>Exogyra Bruntrutana</i> ET.
<i>Avicula rotundata</i> n. sp.	<i>Exogyra virguloides</i> n. sp.
<i>Avicula (Oxytoma) expansa</i> PHILL.	<i>Trigonia Bronni</i> AG. var. <i>intermedia</i> FAHRENK.
<i>Glenostreon proboscideum</i> SOW. n. var. <i>rarecostatum</i>	<i>Serpula socialis</i> GOLDF.
<i>Ostrea expansa</i> SOW. <i>typus</i> .	<i>Provirgatites pilicensis</i> MICH.
<i>Ostrea</i> cf. <i>dubiensis</i> CTJ.	<i>Provirgatites</i> aff. <i>Quenstedti</i> ROUILL.
	<i>Provirgatites scythicus</i> MICH.

Épaisseur visible, 2 mètres.

A 25 mètres de distance, vers le NW., dans une petite carrière, près de la maison de Rybak apparaît un :

H) Calcaire jaunâtre, compact, régulièrement stratifié avec les nombreux fossiles suivants :

<i>Rhynchonella</i> cf. <i>Jæckeli</i> FIEBELKORN.	<i>Myoconcha portlandica</i> BLAKE.
<i>Rhynchonella bononiensis</i> n. sp.	<i>Modiola æquiplicata</i> STROMB.
<i>Terebratula</i> cf. <i>Bauhini</i> ET.-HAAS.	<i>Modiola</i> aff. <i>vicinalis</i> EICHW.
<i>Terebratula undosa</i> SCHMIDT.	<i>Trigonia incurva</i> BENNETT.
<i>Waldheimia Royeri</i> D'ORB.	<i>Trigonia Pellati</i> MUN-CHALM.
<i>Pinna suprajurensis</i> D'ORB.	<i>Unicardium Verioli</i> BUV.
<i>Perna Bouchardi</i> OVP.	<i>Pleuromya tellina</i> AG. : var. <i>peregrina</i> D'ORB.
<i>Glenostreon proboscideum</i> SOW., n. var. <i>rarecostatum</i> .	— var. <i>Voltzi</i> AG.
<i>Pecten</i> cf. <i>vitreus</i> ROEM.	— n. var. <i>Agassizi</i>
<i>Ostrea expansa</i> SOW. <i>typus</i> .	— var. <i>donacina</i> AG.
<i>Ostrea cotyledon</i> CTJ.	<i>Thracia depressa</i> SOW.
	<i>Thracia incerta</i> THURM.

Provirgatites Alexandræ n. sp.
Provirgatites zarajskensis MICH.

Provirgatites sp.

L'inclinaison des couches mesure 5° vers l'Ouest. Au sommet de la carrière apparaît un calcaire blanc, dégradé, avec banc subordonné d'argile blanche.

A 50 mètres environ de l'affleurement dans le ravin, est située une carrière, petite mais profonde, où sont visibles les couches suivantes ; tout au fond apparaît :

F) *Marne grise*, argileuse, imperméable et qui détermine en conséquence la situation de la nappe aquifère ; elle est recouverte par :

G) Un *calcaire gris-bleuâtre*, foncé, extrêmement dur et compact, faiblement marneux, avec de rares fossiles, impossibles à dégager. J'y ai déterminé :

Rhynchonella bononiensis n. sp.
Waldheimia Royeri D'ORB.

Pecten cf. vitreus ROEM.
Provirgatites cf. Alexandræ n. sp.

Épaisseur, 1 mètre.

Ce calcaire est recouvert par :

H) Le *calcaire jaunâtre*, compact, régulièrement stratifié, avec de très nombreux fossiles :

Rhynchonella bononiensis n. sp.
Waldheimia Royeri D'ORB.
Pinna suprajurensis D'ORB.
Perna Bouchardi OPP.
Gervillia aff. striatula CTR.
Pecten cf. vitreus ROEM.
Ostrea expansa SOW. *typus*.
Ostrea cotyledon CTR.
Modiola æquiplicata STROMB.
Modiola aff. vicinalis EICHW.

Nucula Menkei ROEM.
Trigonia Pellati MUN.-CHALM.
Pleuromya tellina AG. : var. *peregrina* D'ORB.
— var. *Voltzi* AG.
— n. var. *Agassizi*
— var. *donacina* AG.
Pholadomya hortulana AG.
Thracia depressa SOW.
Thracia incerta THURM.
Provirgatites Alexandræ n. sp.

Épaisseur visible, 5 mètres.

A 40 mètres au SW., dans une grande carrière, sont visibles :

K) Des *calcaires en plaquettes blancs*, légèrement marneux, crayeux dans les couches supérieures, avec couches subordonnées d'un calcaire plus foncé, jaune ou même brun, parfois sablonneux. Le calcaire en plaquettes ne contient point de fossiles, à l'exception de *Cypridea* sp. et *Cypris* sp. et de rares *Serpula coacervata* dans les couches les plus élevées.

Épaisseur visible, au-dessus de 12 mètres.

Ce calcaire est recouvert par :

L) Un *calcaire en plaquettes jaunâtre*, très fin et délicat, avec de très nombreux fossiles qui recouvrent la surface des plaquettes. *Serpula coacervata* abonde surtout. J'y ai trouvé :

Nucula subæquilatera ALTH.
Corbula Braunsi n. sp.
Corbula inflexa ROEM.

Cypridea sp.
Cypris sp.

Épaisseur visible, 1 à 2 mètres.

A 400 mètres au SW., dans la direction du plongement des couches, des puits de recherche ont rencontré une argile grise avec concrétions de limonite.

Le troisième affleurement du Bononien se trouve à 4 km. au Sud de la Pilica, sur le plateau, près du village de Wawal ; dans la forêt, près de cette localité, se trouve une « perte d'eau », une

dépression fermée du terrain, où aboutit une rigole qui apporte les eaux pluviales en drainant un territoire assez grand. Les eaux apportées s'infiltrent dans le fond de la dépression et y disparaissent entièrement pour revenir au jour dans une grande fontaine, située sur le bord sud de la Pilica, en face des affleurements de Brzostówka. Dans cette dépression les couches suivantes apparaissent :

F) Le fond de la dépression est constitué par une *argile foncée*, micacée, directement surmontée par :

G) Un *calcaire gris-bleuâtre*, foncé, très dur et compact, avec des fossiles peu nombreux :

Rhynchonella bononiensis n. sp.

Pecten cf. *vitreus* Roem.

Waldheimia Royeri D'ORB.

Provirgatites sp.

H) Cette couche est surmontée par un *calcaire jaunâtre*, compact, stratifié, avec :

Terebratula cf. *Bauhini* ET.-HAAS.

Thracia depressa Sow.

Pinna suprajurensis D'ORB.

Provirgatites cf. *pillicensis* MICH.

Pleuromya tellina AG. : var. *peregrina* D'ORB.

— var. *Voltzi* AG.

A l'exception des affleurements décrits, toute la région est recouverte par de dépôts sablonneux du Quaternaire qui masquent entièrement les roches plus anciennes. Le Bononien a été encore rencontré par des sondages, effectués sur le bord sud de la Pilica, en face du village de Brzostówka, dans le voisinage des fontaines précitées.

Ces sondages ont traversé des calcaires jaunâtres, gris à la base (couches G, H, I) qui contiennent la nappe aquifère alimentant les sources ; la nappe aquifère est formée à la surface des marnes argileuses (F) qui servent de base aux calcaires.

L'épaisseur totale des couches mesurées de Brzostówka atteint en somme 50 mètres ; en tenant compte des espaces qui séparent les affleurements, l'épaisseur totale du Bononien, depuis la base de la couche A jusqu'aux argiles grises avec limonite, qui n'appartiennent plus à la série marine du Bononien, peut être évaluée à 75-80 mètres.

Toutes les couches du Bononien qui affleurent aux environs de Tomaszów, peuvent être naturellement subdivisées en quatre séries qui diffèrent autant par leurs traits faunistiques que par leur caractère pétrographique. Le niveau le plus bas (I) est constitué par les couches A-F, le suivant (II) embrasse les couches G-H, le troisième (III) les couches I-K, tandis que le niveau le plus élevé (IV) n'est représenté que par la couche L.

I. Niveau à *Provirgatites scythicus*. — Le premier niveau est constitué par des marnes argileuses et par des argiles grises, plus ou moins foncées, parfois jaunâtres, en partie schisteuses, toujours micacées, d'une épaisseur totale de 20-25 mètres. La distribution de la faune dans cette série n'est pas uniforme. Il y a des couches paléontologiquement muettes et le gros de la faune ne se trouve que dans deux couches : B près de la base et F au sommet de la série. Pourtant même la faune de ces deux couches présente quelques différences : celle de la couche B est plus pauvre, surtout en Pélécy-podes, elle contient des formes à test moins épais, et c'est surtout le manque d'Huîtres qui est frappant. La couche F est au contraire extrêmement riche, tant en individus qu'en espèces ; presque toutes les formes de la couche B s'y retrouvent, mais en outre il en apparaît beaucoup de nouvelles et

ce sont les Huîtres qui dominent ; elles forment parfois de véritables bancs, quoique d'autres parties de la roche soient transformées en lumachelles à cause de l'agglomération des Avicules.

Nous avons déjà souligné le caractère littoral de la couche C, dans laquelle se trouvent des traces bien prononcées de l'influence de la plage qui se traduit par la présence de sable coquillier recouvrant la surface des strates. Dans les autres couches, les influences du littoral ne sont pas peut-être également saillantes, mais néanmoins toute la série présente le caractère d'un dépôt terrigène d'eau peu profonde, bien proche de la ligne du rivage. L'abondance du mica présente un trait spécial du niveau I, vu que le mica ne se trouve ni dans les couches plus anciennes du Jurassique, ni dans les assises plus élevées du Bononien.

Sous le rapport faunistique, toute la série de marnes et d'argiles doit être considérée comme un ensemble unique et constitue un seul niveau paléontologique. Non seulement la faune des couches différentes présente en général des ressemblances profondes, mais la faune d'Ammonites, dont la valeur stratigraphique est la plus grande, est identique dans toute la série. Ce sont surtout les formes les plus caractéristiques, le *Provirg. scythicus* et le *Provirg. aff. Quenstedti*, qui se retrouvent dans toutes les couches tant soit peu fossilifères. Vu que ces Ammonites ne se retrouvent plus dans le niveau suivant et sont confinées à la série marno-argileuse, nous pouvons les envisager comme caractéristiques pour cette série qui constitue, par suite, un niveau stratigraphique distinct, que nous allons appeler le niveau à *Provirgatites scythicus*.

Ce niveau contient une faune riche, comptant 55 espèces d'Invertébrés, énumérés dans la rubrique I du « Tableau synoptique de la faune » (page 20), ainsi que deux Vertébrés : un Ichtyosaurien, du genre *Ophthalmosaurus* et un Plésiosaure appartenant au genre *Cimoliosaurus* qui ont été l'objet d'un mémoire spécial de M. Hirsberg.

II. Niveau à *Provirgatites Alexandræ*. — Le niveau suivant n'est constitué que par deux couches, G et H, et ne dépasse pas 8-10 mètres d'épaisseur. Pétrographiquement, il se distingue du niveau à *Provirg. scythicus* par l'absence d'argile et par la disparition du mica ; il n'est composé que de calcaire, gris-bleuâtre et très dur à la base (G), jaunâtre, fin, finement stratifié plus haut (H).

Le changement de la composition pétrographique est accompagné par un changement également profond de la faune, qui est assez riche, et contient 38 espèces, énumérées dans la colonne II du « Tableau synoptique » (page 20).

Entre cette faune et celle du niveau I à *Provirg. scythicus* il n'y a que 7 espèces communes, et encore ce sont des formes stratigraphiquement peu caractéristiques, notamment : *Perna Bouchardi*, *Ostrea expansa*, *Ostrea unciformis*, *Nucula Menkei*, *Trigonia Bronni var. intermedia*, *Trigonia Pellati*, *Provirgatites zarajskensis* ; ces formes se trouvent dans tous les niveaux de la partie inférieure du Bononien et ne caractérisent aucun niveau paléontologique distinct. En outre, ces espèces, à l'exception d'*Ostrea expansa*, ne font leur apparition que dans la couche F, la plus

élevée du niveau I. Tous les autres éléments de la faune sont différents dans les deux horizons, et si, pour les Pélécy-podes, le changement pourrait être attribué à la différence des conditions de faciès, accusée par la différence des roches et par l'apparition de Pleuromyes et de Thracies extrêmement nombreuses, quoique presque inconnues au niveau précédent, le changement de la faune des Céphalopodes ne saurait être expliqué de la même manière. Des 7 espèces de Céphalopodes du niveau I qui appartiennent sans exclusion aux *Provirgatites*, une seule, *Provirg. zarajskensis*, passe dans le niveau supérieur et même s'y développe en nombre plus grand; les autres, surtout *Provirg. pilicensis*, aff. *Quenstedti*, *scythicus*, si nombreux et si caractéristiques pour le niveau I, disparaissent entièrement du niveau II. Par contre, dans ce niveau, apparaissent 6 espèces nouvelles, dont quatre appartiennent au genre *Perisphinctes*, absent dans le niveau I, les deux autres, *Provirg. Alexandræ* et *Provirg. sp.*, sont des descendants du *Provirg. zarajskensis*.

Le niveau II est donc bien caractérisé par sa faune distincte et surtout par ses Céphalopodes, dont le plus nombreux est *Provirg. Alexandræ*; vu, qu'il ne descend pas au-dessous de ce niveau et qu'il n'est point retrouvé dans les horizons plus élevés, je le considère comme caractéristique pour le niveau II, que j'appelle par suite : Niveau du *Provirgatites Alexandræ*.

Quant aux conditions de faciès, la profondeur de la mer ne semble pas avoir augmenté sensiblement : les Huitres, quoique moins nombreuses que dans la couche F, apparaissent pourtant en nombre assez grand. Le sédiment et la faune présentent les caractères d'un dépôt de faible profondeur, assez proche du rivage, d'où arrivaient les matériaux terrigènes sous forme d'un limon calcaire délicat, provenant sans doute de la dégradation des calcaires jurassiques. La différence entre les niveaux I et II est causée par le manque d'apports de matériaux argileux qui étaient, probablement de même provenance que le mica qui disparaît en même temps qu'eux. Des traces d'une époque de passage se retrouvent dans la couche G, où le calcaire est prédominant, mais que les apports argileux, foncés, ont pu encore colorer en gris-bleuâtre.

III. Niveau des calcaires en plaquettes. — Le niveau suivant (couches I-K) est représenté par une série épaisse (au-dessus de 28 mètres) de calcaires en plaquettes; la masse principale du dépôt est constituée par un calcaire blanc ou légèrement jaunâtre et plus compact à la base (I), blanc, légèrement marneux et crayeux plus haut (K). Dans cette masse de calcaires sont intercalées des couches d'un calcaire plus foncé, jaune ou jaunâtre, dur et compact, légèrement sablonneux et ferrugineux, dont le banc le plus épais (I') est situé dans la partie inférieure de la série; sa partie supérieure est interrompue par quelques couches de petite épaisseur. La faune n'est pas distribuée uniformément : très pauvre en général, puisqu'elle ne compte que 12 espèces, toutes petites et chétives, elle est concentrée dans la partie inférieure de la série; la partie supérieure ne renferme que des *Cypridea sp.* et *Cypris sp.* en grande quantité (voir la colonne III du « Tableau synoptique » p. 20).

Cette petite faune est tout à fait différente de celle des niveaux sous-jacents. *Cucullæa texta* var. *breviareata* est la seule espèce commune aux niveaux II et III.

Toutes les autres formes sont nouvelles ; les formes les plus répandues auparavant disparaissent entièrement : l'élément pélagique, représenté par les Ammonites, fait totalement défaut.

Aucun des éléments de cette faune ne se prête à donner son nom au niveau III, que j'appelle simplement : niveau des calcaires en plaquettes.

Le caractère général de la faune du niveau III est celui d'une faune lagunaire, probablement saumâtre, surtout dans les couches supérieures ; le profond changement faunistique serait donc causé par un changement du faciès.

Le calcaire en plaquettes n'est qu'un limon calcaire terrigène, déposé tranquillement dans une lagune, graduellement dessalée ; les bancs sablonneux et plus ferrugineux témoignent des changements dans le régime des eaux qui débouchaient dans la lagune. Le développement plus fort de la faune à la base de la série et la présence au début de formes marines, le manque définitif d'autres fossiles que les Cypridées, dans la partie supérieure, démontrent que la salure de la lagune diminuait graduellement ; peu éloignée de la normale au début, elle devait être très faible au temps des dépôts à Cypridées.

IV. Niveau à *Serpula coacervata*. — Le niveau IV n'est visible qu'à Niebrów où il est représenté par un banc de 2 mètres d'épaisseur. Son caractère pétrographique diffère très peu de celui du niveau III : ce sont des calcaires en plaquettes semblables, un peu jaunâtres. La faune est également rapprochée de celle du niveau précédent : les cinq espèces qui lui sont propres se retrouvent dans les assises inférieures. Ce sont : *Corbula Braunsi* n. sp., *Corbula inflexa* ROEM., *Serpula coacervata* BLUMB., *Cypridea* sp., *Cypris purbeckensis* FORBES. Pourtant une modification sensible s'est produite à la base de ce niveau : la faune est très riche en individus, la surface des strates est entièrement recouverte par des fossiles et c'est surtout *Serpula coacervata* qui abonde, en remplissant parfois entièrement le calcaire, accompagnée de très nombreuses Corbules. Ces formes ne se retrouvent que dans les couches I, mais elles y sont rares, surtout les Serpules ; les couches K n'en contiennent point. Évidemment c'est une augmentation nouvelle de la salinité qui est la cause de ce changement. Les calcaires remplis de Serpules sont des sédiments d'une baie plus salée que les sédiments à Entomostracés ; c'est un retour aux conditions qui prévalaient à la base du niveau III. Pourtant nous sommes obligés de séparer les assises L des couches sousjacentes pour en constituer un niveau distinct ; c'est l'abondance de *Serpula coacervata*, qui pullule et remplit le calcaire à en faire une vraie serpulite, qui nous oblige à distinguer le niveau IV, car, quoique la même Serpule se trouve dans la couche I, elle y est très rare et apparaît en individus isolés. De ce fait le niveau IV mérite le nom de niveau à *Serpula coacervata*.

*
* *

Le profil de Tomaszów peut être comparé avec les dépôts bononiens, traversés par le sondage de Janiszewo (Lewinski : Couyavie), où on peut discerner les mêmes horizons. Les dépôts kiméridgiens de Janiszewo sont à la profondeur de 430 mètres recouverts par :

I. Une série de *marnes schisteuses grises* avec *Lingula ovalis*, *Astarte sp.*, *Modiola autissiodorensis* et un fragment d'Ammonite. La roche ressemble à s'y méprendre aux parties non dégradées des marnes grises de Tomaszów et n'en diffère que par sa teneur moindre en mica. Cette série correspond évidemment au niveau I à *Provirg. scythicus* ; elle mesure 70 mètres d'épaisseur. A Wieniec, Michalski (Wealdien) a trouvé dans cette série des *Virgatites*.

II. Suivent des *calcaires marneux, grisâtres*, contenant *Astarte sp.*, *Exogyra virgula*, *Ostrea expansa*, *Serpula coacervata*, de 55 m. 8 d'épaisseur. Cette série peut être assimilée au niveau II à *Provirg. Alexandræ* de Tomaszów.

III et IV. Plus haut apparaissent des calcaires blancs et jaunâtres, légèrement marneux, malheureusement réduits en miettes par le forage et par conséquent sans fossiles visibles. Pourtant c'est dans ce niveau qu'a été trouvé, à Wieniec, un calcaire rempli de *Serpula coacervata*, rappelant la serpulite hanovérienne. Ces calcaires clairs correspondent donc au calcaire en plaquettes et au calcaire à *Serpula coacervata*, aux niveaux III et IV de Tomaszów. Il est impossible de les séparer, vu la mauvaise conservation des échantillons. L'épaisseur totale mesure 64 m. 2.

Les assises calcaires sont recouvertes par des dépôts sablonneux et gréseux qui correspondent au Wealdien d'eau douce, constaté paléontologiquement par Michalski à Wieniec. Probablement le même âge devrait être attribué aux argiles à limonite qui recouvrent le Bononien à Tomaszów.

Le parallélisme des couches bononiennes de la Couyavie avec celles de Tomaszów est donc frappant ; la différence principale consiste dans l'épaisseur des couches, beaucoup plus grande ; tandis qu'à Tomaszów l'épaisseur totale du Bononien est d'environ 75-80 mètres, en Couyavie elle mesure 190 mètres. Cette différence est bien naturelle puisque à Tomaszów nous avons des dépôts proches du rivage, tandis qu'en Couyavie nous sommes en plein dans le sillon profond de l'Europe septentrionale, qui était alors, de même que dans les longues époques précédentes et suivantes, une aire d'affaissement que la mer envahissait le plus tôt pendant les transgressions et qu'elle quittait le plus tard au temps des régressions.

Le tableau suivant nous donne la liste complète des fossiles contenus dans les niveaux différents, ainsi que la comparaison de cette faune avec celles des autres contrées.

Les fossiles de chaque niveau sont indiqués (+) dans les colonnes : I, pour le niveau à *Provirgatites scythicus* ; II, pour le niveau à *Provirgatites Alexandræ* ; III, pour le niveau des *calcaires en plaquettes* ; IV, pour le niveau à *Serpula coacervata*.

Les colonnes suivantes indiquent les fossiles qui se retrouvent dans les autres contrées : *Boulogne*, et généralement dans le NE de la France ; *Angleterre* ; *Hanovre*, Allemagne NW, d'après les listes de Struckmann ; *Hirshals*, blocs erratiques du Danemark, d'après Skeat et Madsen ; *Erratique NE Allemagne*, blocs erratiques, décrits par Fiebelkorn ; *Poméranie* (Schmidt) ; *Nizniów* (Alth) ; *Russie*, dépôts de la Russie centrale et orientale.

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA FAUNE DU BONONIEN DE LA POLOGNE

	Pologne.				Roulogne.	Angleterre.	Hanovre.	Hirshals.	Erratique N.F. Allemagne.	Poméranie.	Nizniow.	Russie.
	I	II	III	IV								
ÉCHINODERMES.												
<i>Cidaris spinigera</i> ROUILLIER.....	+											+
<i>cf. Hemicidaris parbeckensis</i> FORBES.	+				+	+						
BRACHIOPODES.												
<i>Rhynchonella cf. Jaekeli</i> FIEBEL.....		+							+			
<i>Rhynchonella loxizæ</i> FISCHER.....	+											+
<i>Rhynchonella bononiensis n. sp.</i>		+							cf.	+		
<i>Rhynchonella pilicensis n. sp.</i>		+										
<i>Rhynchonella Rouillieri</i> EICHW.....	+								+	+		+
<i>Rhynchonella aff. porrecta</i> ROUILL.....	+											+
<i>Terebratula cf. Bauhini</i> ET.....		+								+		
<i>Terebratula ornatissima n. sp.</i>	+											+
<i>Terebratula undosa</i> SCHMIDT.....		+								+		+
<i>Waldheimia Royeri</i> D'ORB.....		+							+	+		+
<i>Zeilleria aff. humeralis</i> ROEM.....	+									+		
MOLLUSQUES. LAMELLIBRANCHES.												
<i>Avicula rotundata n. sp.</i>	+											
<i>Avicula (Oxytoma) expansa</i> PHILL.....	+					+		+		+		+
<i>Aucella mosquensis</i> BUCH.....	+											+
<i>Aucella Pallasii</i> KEYSERL.....	+											+
<i>Aucella cf. terebratuloides</i> LAHUS.....	+									var.		+
<i>Pinna suprajurensis</i> D'ORB.....		+			+	+						
<i>Perna Bouchardi</i> ORF.....	+	+			+	+	+	+		+		
<i>Gervillia linearis</i> BUV.....	+				+					+		
<i>Gervillia tetragona</i> RÖM.....	+				+		+			+		
<i>Gervillia aff. stiziatula</i> CTS.....		+										
<i>Ctenostreon proboscideum</i> Sow. Var. <i>rarecostatum</i> var. n.....	+											
<i>Lima pygmæa</i> THURM.....	+											
<i>Pecten comatus</i> MNTW.....	+											
<i>Pecten cf. vitreus</i> ROEMER.....		+			+	+	+	+		+		
<i>Pecten sp.</i>	+											
<i>Anomia jurensis</i> ROEM.....	+				+		+		+	+	+	+
<i>Anomia corrugata n. sp.</i>	+											
<i>Anomia costulata n. sp.</i>	+											
<i>Placunopsis Zuberi n. sp.</i>	+											
<i>Ostrea cotyledon</i> CTS.....		+			+					+		
<i>Ostrea expansa</i> Sow. <i>typus</i>	+	+			+	+				+		+
<i>Ostrea expansa</i> Sow., var. <i>quadrata</i> nova.	+											+
<i>Ostrea multiformis</i> DKA. et KOCH.....	+				+	+	+		+	+	+	
<i>Ostrea unciiformis</i> BUV.....	+	+			+	+						+
<i>Ostrea cf. dubiensis</i> CTS.....	+				+	+						+
<i>Ezogyra Bruntrutana</i> THURM.....	+				+	+	+		+	+		+
<i>Ezogyra virguloides n. sp.</i>	+											+
<i>Ezogyra Michalskii n. sp.</i>	+											
<i>Ezogyra decipiens n. sp.</i>	+											
<i>Myoconcha portlandica</i> BLAKE.....		+				+						

	Pologne.				Boulogne.	Angleterre.	Hanovre.	Hirshals.	Erratique NE. Allemagne.	Poméranie.	Nizniow.	Russie.
	I	II	III	IV								
<i>Modiola morinica</i> LON.	+				+							
<i>Modiola replicata</i> STROMB.		+			+		+		+	+		+
<i>Modiola aff. vicinalis</i> EICHW.		+										+
<i>Nucula Menkei</i> ROEM.	+	+			+							
<i>Nucula subaequilatera</i> ALTH.			+								+	
<i>Arca cf. bipartita</i> ROEM.	+				+		+					
<i>Cucullaea texta</i> ROEM., <i>breviareata</i> var. n.		+	+		+			+		+		
<i>Cucullaea cf. cancellata</i> ROUILL.		+										+
<i>Trigonia Bronni</i> AG. var. <i>intermedia</i> FAHRENK.	+	+			+							+
<i>Trigonia concentrica</i> AG. (LONOL).	+				+	+						
<i>Trigonia Hauchecornei</i> SCHMIDT.		+								+		
<i>Trigonia incurva</i> BENNETT.		+			+	+				+		
<i>Trigonia Pellati</i> MÜN.-CHALM.	+	+			+	+		+		+		
<i>Astarte Duboisiana</i> D'ORB.	+											+
<i>Astarte Roemeri</i> ROUILL.	+											+
<i>Lucina procumbens</i> n. sp.	+											
<i>Corbis unioides</i> n. sp.	+											
<i>Cardium</i> sp.			+									
<i>Protocardia morinica</i> LON.	+				+	+		+	+			
<i>Unicardium cf. Verioli</i> BUV.	+				+							
<i>Anisocardia parvula</i> ROEM.			+				+	+	+	+	+	
<i>Pleuromya tellina</i> AG.:										cf.		
var. <i>peregrina</i> D'ORB.		+			+	+	+	+				+
var. <i>Vollzii</i> AG.		+			+	+	+	+				+
n. var. <i>Agassizi</i>		+						+				
var. <i>donacina</i> AG.		+			+		+					
<i>Pholadomya hemicardia</i> ROEM.		+			+							
<i>Pholadomya hortulana</i> AG.		+			+					+		
<i>Pholadomya cf. hortulana</i> AG.	+											
<i>Analina</i> sp.	+											
<i>Thracia depressa</i> SOW.		+			+	+						
<i>Thracia incerta</i> THURM.		+			+		+	+	+	cf.		
<i>Corbula Braunsi</i> sp. n.			+	+			+					
<i>Corbula cf. dammariensis</i> BUV.			+		+	+				+		
<i>Corbula inflexa</i> ROEM.			+	+	+	+	+	+	+		+	
GASTÉROPODES												
<i>Patella vassiacensis</i> LON.	+				+							
<i>Natica cf. suprajurensis</i> BUV.			+		+		+			+		
<i>Turritella minuta</i> DUN. et KOCH.			+			+	+		+			
CÉPHALOPODES												
<i>Perisphinctes cf. Boidini</i> LON.		+			+	+						
<i>Perisphinctes cf. Lothari</i> OER.		+										
<i>Perisphinctes quadriscissus</i> n. sp.		+										
<i>Perisphinctes aff. Pellati</i> nom. n. = <i>biplex</i> LONOL non SOW.		+			+							
<i>Provirgalites Alexandræ</i> n. sp.		+							cf.			
<i>Provirgalites Bohdanowiczi</i> n. sp.	+											
<i>Provirgalites pilicensis</i> MICH.	+											+

	Pologne.				Boulogne.	Angleterre.	Hanovre.	Hirshals.	Erratique NE. Allemagne.	Poméranie.	Nizntow.	Russie.
	I	II	III	IV								
<i>Provirgatites aff. Quenstedti</i> RORILL.	+							+		+		+
<i>Provirgatites Sauvagei</i> sp. n.	+											
<i>Provirgatites scythicus</i> MICH.	+				+	+		+		+		+
<i>Provirgatites cf. Tschernyschovi</i> MICH.	+											+
<i>Provirgatites zarajskensis</i> MICH.	+	+										+
<i>Provirgatites</i> sp. (cf. acer FIEBELK.)		+							+			
VERS												
<i>Serpula concervata</i> BLUM.			+	+	+		+				+	
<i>Serpula socialis</i> GR.	+								+	+		+
CRUSTACÉS												
<i>Cypridea</i> sp.			+	+								
<i>Cypris purbeckensis</i> FORBES.			+	+	+	+						
TOTAL.	55	38	12	5	40	22	19	9	17	32	6	30
Dont communes :												
avec le niveau I.		7			17	9	5	6	6	17	2	23
avec le niveau II.			1		21	10	7	5	8	11		10
avec le niveau III.				5	6	4	6	1	3	3		
avec le niveau IV.					3	2	3		1		1	
Nouvelles.	14	7	2	1								

RAPPORTS FAUNISTIQUES

La faune du Bononien de la Pologne est en rapport étroit avec la faune du Volgien d'une part, avec celle du Portlandien de l'autre ; les rapports avec le Tithonique sont par contre presque nuls, hormis la présence d'*Aucella Pallasi* dans le Tithonique inférieur de Niederfellabrunn et la ressemblance frappante de *Terebratula undosa* SCHMIDT avec *Terebratula beskidensis* ZEUSCHN.

Nous avons constaté précédemment, que la faune du Bononien de la Pologne varie fortement d'un niveau à l'autre ; en même temps survient un changement fondamental dans la direction des affinités faunistiques. Au niveau I de *Provirgatites scythicus* la faune est très rapprochée de celle de la Russie ; ce rapprochement diminue fortement dans le niveau II, et les niveaux III et IV ne possèdent aucune forme commune avec le bassin de Moscou. Afin de se rendre compte de ces changements successifs, nous allons étudier les rapports faunistiques de chaque niveau séparément (consulter le « Tableau synoptique de la faune » p. 20).

La faune du niveau I est composée de 55 espèces, dont 14 nouvelles, 41 connues auparavant. Or, plus de la moitié de ces espèces connues se retrouve en Russie.

exactement 23, la grande majorité du reste est connue du NE de la France (17) ; 6 formes seulement n'ont été jusqu'à présent décrites ni du Volgien, ni du Portlandien de la France et de l'Angleterre, mais proviennent du N de l'Allemagne — du Hanovre et de la Poméranie. Les influences russes s'expriment avec le plus de netteté dans la faune ammonitique, composée de 7 espèces qui appartiennent toutes au sous-genre *Provirgatites* et sont originaires de la Russie ; 5 espèces sont identiques avec les formes les plus répandues en Russie, deux sont nouvelles, mais très rapprochées (*Provirg. Bohdanowiczi* et *Sauvagei*) ; il y a pourtant une différence bien prononcée ; c'est le manque absolu de *Perisphinctes* du groupe *Panderi* et de Bélemnites qui accompagnent en masse les *Provirgatites* dans le bassin moscovien.

Il y a quelques formes (6) qui sont communes au Bononien de l'Europe occidentale, de la Pologne et de la Russie ; ce sont : *Anomia jurensis*, *Ostrea expansa typus*, *Exogyra Bruntrutana*, *Trigonia Bronni var.*, *Provirg. scythicus* et *Quenstedti*. Cette petite liste est bien expressive : les quatre Pélécytopodes appartiennent à des espèces connues déjà dans le Kiméridgien, et leur présence dans le Volgien ne témoigne point de leur immigration de l'Occident pendant le Bononien, strictement pendant la zone à *Provirg. scythicus*, puisqu'au Bononien inférieur la communication n'existe point ; ce sont des *reliques* de la faune kiméridgienne de la Russie qui subissait évidemment des influences occidentales pendant l'existence de la communication directe entre les deux bassins. Au contraire, les *Provirgatites scythicus* et *Quenstedti*, répandus jusqu'au sein du Portlandien à Boulogne et en Angleterre, abondants en Pologne et retrouvés à tous les points intermédiaires — représentent l'avant-garde de l'immigration moscovienne en pleine Europe.

En somme, les influences moscoviennes dans le bassin bononien de la Pologne au temps de *Provirgatites scythicus* sont très fortes : plus de la moitié de la faune totale et toutes les Ammonites sont de provenance volgienne, le reste seulement témoigne des influences occidentales.

De toutes les faunes bononiennes de l'Europe occidentale, c'est celle de la Poméranie, la plus rapprochée géographiquement, qui présente le plus d'affinités avec la faune I. Sur 32 formes communes à la Poméranie et à la Pologne, 17 se retrouvent dans le niveau I, tandis que 14 seulement sont communes à la Poméranie et au niveau II ; une proportion semblable se retrouve encore à Hirshals, qui a 6 espèces communes avec le niveau I, contre 5 — avec le niveau II, tandis qu'en Hanovre, en Angleterre et dans le Boulonnais, les affinités sont, au contraire, plus prononcées avec le niveau II qu'avec le niveau I.

En somme, la faune du niveau I présente un mélange de formes moscoviennes et de formes occidentales, avec prépondérance des premières. Les deux éléments faunistiques sont immigrés, vu la lacune du Bononien inférieur. La Pologne est le lieu de rencontre de deux vagues de migration ; celle de la Russie comprend toutes les Ammonites, éléments pélagiques par excellence, celle du Portlandien apporte des organismes benthoniques, des formes à caractère littoral ; le mode de migration devait être différent dans les deux cas ; nous reviendrons plus loin à cette question. L'immigration portlandienne s'arrête en Pologne, les formes qui lui appartiennent ne pénètrent pas dans le bassin moscovien ; la vague russe par contre, s'étend bien

loin vers l'Occident, mais ses influences faiblissent avec l'éloignement ; fortes encore en Poméranie, sensibles à Hirshals, elles ne fournissent au bassin portlandien que de rares hôtes exotiques, quelques *Virgatites* et Aucelles.

Les rapports changent brusquement au passage au niveau II. Sur 38 espèces, dont 7 nouvelles, seulement 7 viennent du niveau inférieur ; la grande majorité des espèces connues — 21 sur 38 — sont des formes françaises, dont plusieurs se retrouvent également dans les localités intermédiaires. 10 espèces seulement sont communes avec la Russie : aucune de ces formes n'apparaît spécialement à un niveau du Volgien plus élevé que la zone à *Provirg. scythicus*, et aucune ne prouve un apport nouveau de formes orientales dans le bassin polonais. *Terebratula undosa* si semblable à la *beskidensis*, a été trouvée en Russie à Touar-Kyr, où les influences tithoniques se laissent également sentir dans les autres groupes animaux ; *Ostrea expansa typ.*, *Modiola æquiplicata*, *Trigonia Bronni var.*, *Pleuromya tellina var. peregrina* et *Voltzi* sont des formes communes avec le Portlandien ; le *Provirg. zarajskensis* est un reliquat du niveau précédent ; restent *Waldheimia Royeri* et *Modiola vicinalis* qui n'ont pas été trouvées dans le niveau précédent, mais à elles deux elles ne peuvent pas plaider pour une nouvelle immigration orientale ; d'autant plus que la faune ammonitique s'oppose à une telle supposition. Sur 7 espèces d'Ammonites, une seule, *Provirg. zarajskensis*, est commune avec la Russie, et encore elle vient du niveau I, les autres appartiennent tantôt à une lignée de *Provirgatites*, étrangère à la Russie, qui descend du *Provirg. zarajskensis* et qu'on doit considérer comme autochtone en Pologne, ou bien à des *Perisphinctes* qui se rapprochent des espèces occidentales. L'élément pélagique de la faune est donc partiellement d'origine occidentale ; aucune trace d'immigration orientale ne se laisse sentir dans la faune du niveau II à *Provirg. Alexandræ*.

Les affinités de la faune appauvrie des niveaux III et IV sont exclusivement occidentales ; presque toutes les espèces qu'on y trouve se rencontrent dans les dépôts portlandiens et hanovriens, surtout dans les dépôts de faciès lagunaire. Pas une de ces formes n'est connue de la Russie.

Un rapprochement, que nous considérons comme dû au faciès, existe entre la faune du niveau III et celle de Nizniów.

STRATIGRAPHIE COMPARÉE

Comme point de départ pour la comparaison stratigraphique et faunistique du Bononien polonais avec celui des autres contrées, nous acceptons la subdivision de cet étage, proposée par Salfeld (Gliederung) en y introduisant quelques modifications.

D'abord, le Bononien peut être subdivisé naturellement en trois sous-étages, très bien caractérisés, non seulement par leurs différences faunistiques, mais aussi par les événements géologiques et paléogéographiques qui leur prêtent un caractère distinct. Le Bononien inférieur embrasse la zone à *Gravesia Gravesi* et *Grav. Irius* et est caractérisé dans le Portlandien par le genre *Gravesia* qui n'en dépasse point les limites. En Russie, c'est la « zone à *Perisphinctes Bleicheri* » qui correspond à tout

le Bononien inférieur. Sa fin coïncide avec l'apparition des *Virgatites*, tant dans le Volgien, que dans le Portlandien. Géologiquement le Bononien inférieur est caractérisé par un retrait sensible de la mer dans l'Europe centrale (Allemagne, Pologne) et en Russie, causé par les mouvements oro et épirogéniques de la fin du Kiméridgien et du commencement du Bononien. La faune du Portlandien et celle du Volgien sont très différentes, la communication entre les deux régions devait être entièrement fermée, ou au moins très fortement rétrécie. Le retrait de la mer se fait sentir déjà au Kiméridgien supérieur ; les dépôts de cette époque ne se retrouvent plus sur les versants des montagnes de Świący Krzyż ; ils sont confinés aux parties les plus profondes du sillon de l'Europe septentrionale, où ils ont été retrouvés à Licbark (Krause, Heilsberg) et en Poméranie ; mais la communication avec la Russie centrale existait encore, comme le prouve la présence dans ces deux localités de *Hoplites subundoræ* et *Cardioceras Volgæ*, immigrants du Kiméridgien supérieur de la Russie.

Au Bononien inférieur l'exondation paraît avoir progressé : nulle trace des couches à *Gravesies* n'est trouvée à l'Est du Hanovre, et la série bononienne n'y semble débiter que par la base du Bononien moyen, qui contient déjà des *Virgatites*. Le sillon semble même être mis à sec.

Le Bononien moyen est caractérisé sous le rapport faunistique par les *Virgatites*, dont l'apparition, le développement et la disparition coïncident en Russie avec son commencement et sa fin. Son début est marqué par une transgression très sensible de la mer qui non seulement a envahi le sillon de l'Europe septentrionale, mais l'a débordé en baignant les flancs des montagnes de Świący Krzyż, et a relié de nouveau le bassin de l'Europe occidentale à celui de la Moscovie, en permettant à la faune à *Provirg. scythicus* à migrer loin vers l'Occident et à peupler les mers portlandiennes par un élément exotique. Pourtant cette communication ne reste ouverte que pendant un temps très court, comme nous le démontrerons par la suite ; l'évolution s'effectue dans des directions différentes dans les deux bassins, dont l'occidental s'étend jusqu'en Pologne. Mais le retrait de la mer affecte pendant ce temps, principalement la partie occidentale de la plateforme de l'Europe orientale, et non le sillon de l'Europe septentrionale.

Une régression encore plus marquée inaugure dans ces parages le Bononien supérieur qui embrasse les zones à *Perisphinctes pseudogigas* et *Per. giganteus*. La mer se retire ou se démembré en lagunes dessalées dans tout le sillon nordeuropéen ; des influences continentales se laissent également sentir dans le bassin boulonnais. Une faune spécifique, à *Olcostephanus Lomonosovi*, *Perisphinctes Nikitini*, *Rhynchonella oxyoptycha*, bien différente de celle de l'Europe occidentale, se développe en Russie ; les *Virgatites* y sont très rares, c'est le moment de leur extinction définitive.

N'était la décision des Congrès, on serait bien tenté de dénommer ces trois sous-étages du Bononien d'après les groupes d'Ammonites qui les caractérisent : ce seraient les noms de : *Gravesien* pour le Bononien inférieur, de *Virgatien* pour le Bononien moyen, et celui de *Gigantéen* pour le Bononien supérieur.

Quelques objections se présentent également contre les dénominations de certaines zones de Salfeld. La première zone du Bononien moyen ne saurait être caractérisée

par *Provirg. miatschkoviensis* qui est une espèce difficilement reconnaissable, assez rare, peu répandue ; c'est *Provirg. scythicus*, et, à un degré moindre *Provirg. Quenstedti*, qui en représentent les formes les plus caractéristiques ; ces espèces sont extrêmement répandues, facilement reconnaissables ; ce sont celles qui se retrouvent le plus facilement partout, où s'étendent les influences volgiennes. La première zone du Bononien moyen doit donc être appelée : zone des *Provirg. scythicus* et *Quenstedti*.

Comme caractéristiques pour la deuxième zone, Salfeld considère *Per. Pallasianus* et *Per. Laumonosovi* ; je ne saurais également agréer à cette dénomination. *Per. Pallasianus* du Portlandien ne peut être considéré comme une espèce définitivement établie ; on n'en connaît pas les tours intérieurs et on ne sait pas au juste si c'est un *Persphinctes*, un *Provirgatites* (proche alors du *Pavloui*), ou bien un *Euvirgatites*, ce qui est le moins probable, vu que les *Euvirgatites* sont confinés uniquement en Russie. *Per. (Olcostephanus) Lomonosovi* ne peut non plus constituer un fossile caractéristique pour la zone qui suit celle de *Provirg. scythicus*. Il est vrai, qu'*Olc. Lomonosovi* apparaît en Russie dans la partie supérieure du Bononien moyen, caractérisée par le développement des *Euvirgatites* ; pourtant il n'y apparaît pas à la base, immédiatement au-dessus des couches de *Provirg. scythicus*, mais à un horizon plus élevé ; le maximum de son développement tombe dans le Bononien supérieur, dont il constitue avec *Per. Nikitini* le fossile caractéristique.

Il ne peut donc nullement être considéré comme fossile zonal pour la base presque du Bononien moyen, surmontée encore de trois zones différentes (*Per. pectinatus*, *eastlecottensis*, *Gorei*). Je suis donc amené à donner à la zone du Bononien moyen qui suit celle à *Provirg. scythicus*, une dénomination nouvelle : celle de « zone à *Provirg. Alexandræ* » répandu en Pologne, au NE de l'Allemagne et qui sera probablement retrouvé dans le Portlandien,

Quant aux niveaux plus élevés (zones de *Per. pectinatus* PHILL., *eastlecottensis* SALF. *Gorei* SALF.) ils ne présentent ici qu'un intérêt local, néanmoins leur présence en Angleterre nous permet de nous rendre compte de la durée du Mésobononien au-dessus du niveau de *Provirg. scythicus* et par suite — de l'importance relative des subdivisions différentes ; elle correspond très bien au fait, qu'en Russie le niveau à *Euvirgatites* qui représente la même époque — entre la zone à *Provirg. scythicus* et le Bononien supérieur, correspond également à un laps de temps beaucoup plus long, que le temps de *Provirg. scythicus*, et doit embrasser quelques unités de même rang.

Après avoir établi les traits fondamentaux des subdivisions stratigraphiques, nous abordons la parallélisation du Bononien de la Pologne avec celui des autres contrées, en commençant par le Volgien. Les travaux de Pavlow (Classification, Comparaison) et ceux plus récents de Rozanow (Subdivision, Zones du Portlandien) ont établi dans le Volgien les subdivisions suivantes : le Bononien inférieur est représenté par des argiles grises et porte le nom de zones à *Per. Bleicheri* et *Belemnites magnificus* ; il fait défaut dans la Russie centrale, et, comme nous l'avons vu, en Pologne ; ce ne sont que des niveaux plus élevés qui nous intéressent.

Le Bononien moyen, considéré auparavant comme une zone unique à *Virgatites*, a été subdivisé par Rozanow en deux parties : la zone à *Virg. scythicus* et *Per. Panderi* en bas, et celle à *Virg. virgatus* en haut. La zone inférieure est transgressive et occupe le bassin de Moscou en Russie centrale, les gouvernements de Moscou, Tver, Yaroslav, Kalouga, Toula, Kostroma et la Russie orientale, depuis l'Océan arctique à Arkhangelsk jusqu'au bas Volga ; à l'Ouest cette zone repose directement sur le Séquanien et débute par un conglomérat de base, composé de phosphorites kiméridgiennes roulées, suivi par un banc d'argile, qui est surmonté par un deuxième banc de phosphorites, celles-ci en place, contenant une faune riche et caractéristique. — Les *Virgatites* de ce niveau appartiennent exclusivement au groupe de *Per. zarajskensis* de Michalski, au sous-genre *Provirgatites* alors, tel que nous l'avons établi dans la partie paléontologique du présent travail. Le *Virgatites*, rapportées par Michalski aux *Olcostephanus*, les groupes d'*Olc. virgatus* et d'*Olc. acuticostatus*, que j'ai réunis dans le sous-genre *Euvirgatites* font entièrement défaut.

La zone supérieure est par contre caractérisée par la présence des *Euvirgatites*, surtout par *Euvirg. virgatus* ; des *Provirgatites*, ce n'est que le *schtschukinensis* et le *zarajskensis* qui sont doués d'une longévité plus grande et passent de la zone de *Provirg. scythicus*. 8 espèces nouvelles d'Ammonites font leur apparition ; 9 présentes dans le niveau inférieur, disparaissent totalement ; 4 seulement sont communes.

La zone à *Euvirg. virgatus* n'est pas, à mon opinion, l'équivalent de celle à *Provirg. scythicus* ; celle-ci est bien une zone unique, contenant dans toute son épaisseur une faune uniforme. Dans la « zone à *Euvirg. virgatus* », la forme zonale elle-même subit des variations graduelles et le type de base est remplacé au sommet par une variété spéciale ; dans cette zone apparaissent consécutivement des Ammonites nouvelles : c'est *Olc. Lomonosovi* qui, absent à la base, apparaît d'abord, ce sont les *Craspedites* qui apparaissent à un niveau plus élevé. D'ailleurs, l'épaisseur même des deux zones, déposées dans des conditions pareilles, est bien différente : celle de *Provirg. scythicus* est mince, ne contient qu'un banc de nodules phosphatés autochtones, celle d'*Euvirg. virgatus* est beaucoup plus épaisse, contient deux bancs semblables et finit par une série de sables glauconieux. Il est certain que la zone à *Euvirg. virgatus* subira prochainement un démembrement en quelques zones consécutives.

La coïncidence de ces faits avec le schéma de Salfeld, dressé pour l'Angleterre, est bien frappante ; la zone à *Provirg. scythicus* ne correspond qu'à une zone unique de Salfeld, celle à *Provirg. miatschkoviensis*, comme nous l'avons démontré plus haut ; celle à *Euvirg. virgatus* correspond par conséquence à quatre zones du Portlandien, dressées par Salfeld (zone à *Per. Pallasianus* = notre zone à *Provirg. Alexandra*, zones à *Per. pectinatus*, *eastlecottensis*, *Gorei*).

Le début de la zone d'*Euvirg. virgatus* est accompagné en Russie par une régression, sensible surtout au Nord, où les gouvernements d'Arkhangelsk, Wologda, peut-être Wiatka, sont abandonnés par la mer ; la communication de l'Océan boréal avec le bassin moscovien est entièrement fermée ; dans le bassin même de Moscou la mer se retire des gouvernements de Toula et de Kostroma et, comme nous verrons par la suite, la communication avec la Pologne se ferme entièrement.

Enfin, le Bononien supérieur est représenté en Russie par la zone à *Per. Nikitini*, *Olc. Lomonosovi*, *Rhynch. oxyoptycha*.

La comparaison du Bononien de la Pologne avec les nouvelles subdivisions du Volgien ne réussit que partiellement.

Le niveau I à *Provirg. scythicus* de Tomaszow est strictement équivalent à l'horizon de *Provirg. scythicus* de Moscou ; toutes ses Ammonites appartiennent au sous-genre *Provirgatites* et les espèces les plus répandues à Moscou (*Provirg. pili-censis*, *Quenstedti*, *scythicus*) y sont également les plus abondantes ; il est vrai que j'en ai trouvé deux nouvelles : *Provirg. Bohdanowiczi* et *Sauvagei*, mais elles appartiennent au même groupe. Aucun *Euvirgatites*, aucune Ammonite d'affinités portlandienne n'y a été trouvée ; tous les Céphalopodes portent un cachet essentiellement moscovite. Pourtant, les *Perisphinctes* du groupe *Panderi* et les Bélemnites, si nombreuses et si caractéristiques pour la zone à *Provirg. scythicus* de la Russie, font entièrement défaut en Pologne. — Néanmoins, la contemporanéité du niveau I de la Pologne et de la zone de *Provirg. scythicus* de la Russie est hors de doute.

Les possibilités de parallélisation détaillée disparaissent entièrement au-dessus de ce niveau : le niveau suivant II à *Provirg. Alexandræ* répond par sa situation stratigraphique strictement à la base de la « zone à *Euvirg. virgatus* », mais ce parallélisme ne se traduit pas dans la faune. Notamment, la plupart des Ammonites du niveau II se rapprochent des types de l'Europe occidentale ; les *Provirgatites* existent encore, et le *Provirg. zarajskensis* est commun avec la Russie ; mais ce n'est point un fossile zonal puisqu'en Russie il se trouve dans les deux niveaux : il passe de la zone à *Provirg. scythicus* à celle à *Euvirg. virgatus*. A côté du *zarajskensis* apparaissent en Pologne des formes bien proches (*Provirg. Alexandræ*, *Provirg. sp.*) tout à fait étrangères à la Russie. Le parallélisme n'est donc que sommaire : vu, que nous considérons le niveau IV à *Serp. coacervata* comme appartenant déjà au Bononien supérieur, les niveaux II et III ensemble correspondent à tout le Bononien moyen au-dessus du niveau de *Provirg. scythicus*, c'est-à-dire aux zones suivantes de Salfeld : *Per. pallasianus*, *pectinatus*, *eastlecottensis*, *Gorei*. Or la « zone à *Virg. virgatus* » de la Russie représente strictement le même laps de temps, les couches à *Per. Nikitini* et *Olc. Lomonosovi* appartenant déjà au Bononien supérieur. Nous pouvons donc constater que : les niveaux II et III de la Pologne correspondent à la zone à *Euvirg. virgatus* de la Russie, le niveau IV à la zone à *Per. Nikitini* et *Olc. Lomonosovi*.

Nous allons tâcher d'entreprendre la parallélisation du Bononien de la Pologne avec celle de l'Europe occidentale, en commençant par les affleurements les plus proches, — par la Poméranie.

Or, en Poméranie Schmidt (Pommern) a subdivisé le Bononien en niveaux divers, qu'il rapporte tous au Bononien moyen, le Bononien inférieur faisant défaut comme à Tomaszow :

1) Calcaire marneux gris foncé, glauconieux, avec *Lima argonnensis*, *Plicatula cf. horrida*, *Exogyra Bruntrutana*, *Rhynchonella pinguis sp. (bononiensis nob.)*

2) Calcaire assez dur, gris foncé, avec *Perna Bayani* (?), surmonté par un calcaire

gris bleuâtre sablonneux, avec débris végétaux et *Corbula autissiodorensis*, *Modiola autissiodorensis*.

3) Calcaire jaunâtre, faiblement sablonneux, avec *Aucella Pallasii*, *Serpula socialis*, *Trigonia incurva*, *Trig. Hauchecornei*.

4) Calcaire gris bleuâtre, dur, sablonneux avec *Provirg. scythicus*, *Provirg. Quenstedti*, *Gervillia tetragona*, *Ostrea expansa*.

Interruption des affleurements.

5) Calcaire dur, bréchoïde avec *Anisocardia parvula*.

Or, le Bononien inférieur étant absent, les couches 1-4, dont la plus élevée contient des Ammonites caractéristiques du niveau I de *Provirg. scythicus*, ainsi que les formes les plus typiques qui les accompagnent, correspondent dans leur ensemble, nonobstant les différences pétrographiques, aux couches A-F de Brzostowka, c'est-à-dire au niveau I de *Provirg. scythicus*. Le niveau II de *Provirg. Alexandræ* n'a pas d'équivalents connus en Poméranie et tombe évidemment dans la lacune qui sépare la couche 5 des assises inférieures. Cette dernière couche correspond même pétrographiquement à la couche J¹ du niveau III — des calcaires en plaquettes de Tomaszow. Les niveaux plus élevés ne sont pas encore connus.

La faune des blocs erratiques du NE de l'Allemagne, décrite par Fiebelkorn (Geschichte), jette un trait de lumière sur la continuation des couches bononiennes vers l'Occident. Fiebelkorn n'a pas malheureusement réussi à distinguer définitivement dans ces blocs les niveaux différents du Suprajurassique; il n'y a aperçu que le « Korallenoolith » et le Kiméridgien moyen, représentés par cinq roches différentes. Or, la faune, dite kiméridgienne, contient des Ammonites sûrement virgatotomes, notamment *Per. compressodorsatus*, que nous avons par suite rapproché de *Provirg. Alexandræ* et *Per. cf. acer. = Provirg. sp.*, ainsi que plusieurs espèces de Pélécy-podes communs avec le Bononien de Tomaszow, où se retrouvent en somme 17 espèces de Fiebelkorn, dont 8 dans le niveau II, tandis que le reste se répartit : 6 pour le niveau I, 3 pour le niveau III et une pour le niveau IV. Ces données indiquent avec une précision suffisante, que dans les blocs erratiques du NE de l'Allemagne se trouvent des traces de dépôts du Bononien. Les Ammonites qui appartiennent au groupe des descendants de *Provirg. zarajskensis*, développé autochtonement en Pologne, après la zone à *Provirg. scythicus*, plaident pour la présence dans ces blocs des représentants du niveau II à *Provirg. Alexandræ*.

Le point suivant à comparer c'est Hirshals, à l'extrémité N du Danemark, où a été collectionnée la faune erratique, décrite par Skeat et Madsen (Boulders). Une roche uniforme renferme une faune assez riche, partiellement kiméridgienne, partiellement portlandienne qui correspond mieux, d'après les auteurs, au « Upper Bolonian » de Blake.

Or, 9 espèces de Hirshals se retrouvent en Pologne, et parmi elles les deux Ammonites caractéristiques pour le niveau I : *Provirg. scythicus* et *Quenstedti*, et 4 autres espèces. Point de traces du niveau supérieur; seulement 3 espèces de Hirshals, absentes du niveau I se retrouvent dans les niveaux supérieurs de la Pologne; ce sont *Cucullæa texta*, *Pleuromya tellina var. Voltzi* et *Thracia incerta*, des espèces sans valeur stratigraphique, absentes du niveau I par des causes facielles. En consé-

quence, la présence seule du niveau I à *Provirg. scythicus* dans les blocs erratiques de Hirshals est définitivement établie.

Le Bononien du NW de l'Allemagne ne peut être parallélisé avec celui de la Pologne que sommairement, puisque cette région n'est en communication directe avec la mer portlandienne que pendant le Bononien inférieur, qui y est représenté par les « Gigas-schichten » à Gravesies.

Le Bononien moyen débute par les calcaires en plaquettes d'Einbeckhausen, à faune appauvrie, lagunaire, privée d'éléments pélagiques, surtout d'Ammonites. En conséquence, nous pouvons seulement constater que le niveau I à *Provirg. scythicus* et le niveau II à *Provirg. Alexandræ*, correspondent aux parties inférieures des calcaires en plaquettes.

Un autre point fixe est fourni par le niveau IV à *Serp. concervata*; il doit correspondre à la Serpulite du Hanovre, qui représente déjà le Bononien supérieur. Or, le niveau III de la Pologne, celui des « calcaires en plaquettes » ne peut, en conséquence, correspondre qu'à la partie supérieure du « Einbeckhäuser Plattenkalk » et au « Münder Mergel ». Ce niveau représente le même type de faciès que les calcaires en plaquettes du Hanovre, seulement ce faciès ne se développe en Pologne que beaucoup plus tard, après une époque pélagique, qui embrasse les deux premiers niveaux : après leur sédimentation les conditions en Pologne et dans le Hanovre deviennent identiques et persistent jusqu'à l'avènement des dépôts d'eau douce, qui recouvrent les couches de serpulite.

Cela est paradoxal, mais des difficultés vraiment insurmontables s'opposent à la parallélisation des dépôts bononiens de la Russie et de la Pologne avec ceux du Boulonnais, pourtant si bien connus et si minutieusement subdivisés, et encore ces difficultés augmentent avec chaque essai nouveau de déterminer les « *Virgatites* » du Boulonnais. Si nous comparons un schéma plus ancien, les lignes magistrales de la parallélisation se dessinent avec une clarté plus grande ; par exemple si nous prenons pour point de départ le profil dressé par M. Émile Haug dans son « *Traité* » et basé sur les travaux d'Edm. Pellat et de Munier-Chalmas, modifiés d'après Pavlow (Comparaison).

Or, d'après ce schéma, le Bononien inférieur serait représenté par les argiles, sables et grès à *Pachycardium portlandicum*, le Bononien moyen débiterait par les argiles avec débris végétaux, grès et sables à Trigonies, embrasserait le calcaire argileux à *Perna rugosa*, le calcaire gréseux à *Cyprina Bronniarti*, les argiles et calcaires avec *Discina latissima* et « *Virgatites* voisins du *Virg. virgatus* ». Cette couche, ou bien la couche suivante de calcaire argileux et d'argile à Aucelles, pourrait bien finir le niveau inférieur du Mésobononien, celui à *Provirg. scythicus*, les « *Virgatites* » pouvant bien appartenir au sous-genre *Provirgatites*. Dans ce cas, le niveau suivant, celui à « *Euvirgatites virgatus* » de la Russie, et partiellement celui à *Provirg. Alexandræ* de la Pologne qui en représente la base, correspondrait aux argiles et calcaires à *Ostrea expansa*, *Perna Bouchardi*, aux rognons phosphatés avec Ammonites (*Virg. Pallasii* (?), *Per. Boidini*, *Devillei*) et très grands *Perisphinctes*, ainsi qu'aux niveaux suivants : calcaires à *Astarte Saemanni* avec grands *Perisphinctes*, et *Virg. Sosia*, *apertus*, peut-être encore aux sables glauconieux, et aux

calcaires marneux à *Trigonia Damoniana* et grands *Perisphinctes*. Les couches à *Trig. gibbosa* appartiennent déjà au Bononien supérieur. *Per. cf. Boidini* se trouve également en Pologne au-dessus du niveau à *Provirg. scythicus*, les grands *Perisphinctes* pourraient partiellement au moins être des grands *Provirgatites* affines du *Provirg. Alexandræ*. Si les « *Virg. Pallasi, sosia, apertus* », cités par Pavlow, sont des vrais *Euvirgatites*, leur apparition dans cet horizon est chronologiquement possible, seulement le chemin suivi par leur migration est absolument inconnu, puisqu'à l'époque des *Euvirgatites* la mer moscovienne est fermée aussi bien au Nord qu'à l'Ouest, donc ni la route par l'Océan boréal, ni celle par la Pologne ne pouvaient être suivies, et une migration par le Tithonique est peu probable.

Si nous tentons de comparer les dépôts volgiens et le Bononien polonais avec le schéma boulonnais donné par Salfeld (*Gliederung*) en se basant sur la stratigraphie de Rigaux (*Notice géologique*) et sur ses propres déterminations des Ammonites, nous rencontrons des difficultés beaucoup plus sérieuses. D'après Salfeld, le Bononien inférieur serait représenté par les grès et les sables de la Crèche et les marnes à *Discina latissima*. Les marnes à *Perna Bouchardi*, divisées en deux assises, dont l'inférieure à *Per. Boidini, cf. Pallasianus, Laumonossovi, Pavlowi, Devillei*, la supérieure à *Virg. Quenstedti* et *scythicus*, représentent tout le Bononien moyen, à l'exclusion d'une seule zone, celle de *Per. Gorei* représentée par les couches à *Cardioceras Pellati* avec *Per. bononiensis* (du groupe de *Per. Pallasi*), *Per. triplicatus*, *Per. apertus*, *Per. Gorei*. Le reste des calcaires à *Trig. gibbosa* correspond au Bononien supérieur.

Or, ce schéma est plein de paradoxes : non seulement *Per. Pallasi*, qui apparaît à la base de la zone à *Euvirg. virgatus*, mais même *Olc. Lomonossovi* qui n'apparaît en Russie que dans le deuxième horizon de rognons phosphatés de cette zone, sensiblement au-dessus de la première zone à *Provirg. scythicus*, *Per. Panderi*, et qui caractérise principalement le Bononien supérieur, doit se rencontrer à Boulogne sous les *Provirg. scythicus* et *Quenstedti*, qui caractérisent en vérité la base même du Bononien moyen.

D'autre part les « marnes à *Perna Bouchardi* » correspondent d'après Salfeld à 4 zones du Bononien moyen, et les *Provirg. scythicus* et *Quenstedti* se rencontrent dans leur partie supérieure, correspondante à la zone de *Per. eastlecottensis*.

Dans ce cas, tous les dépôts du Bononien moyen, supérieurs à la zone à *Provirg. scythicus* et *Quenstedti*, toute la masse des couches à *Euvirg. virgatus* qui représente un temps bien long, puisque en Russie le groupe des *Euvirgatites* a le temps de se modifier, d'évoluer et de périr, les *Craspedites* et les *Oxynoticères* ont le temps de faire leur apparition, toute la masse du niveau II à *Provirg. Alexandræ* en Pologne pendant lequel provient du *Provirg. zarasjskensis* une lignée autochtone d'Ammonites, et du niveau III des calcaires en plaquettes, toute cette masse de dépôts devrait être réduite à une seule zone — celle de *Per. Gorei* de Salfeld. C'est évidemment faux. Le laps de temps du Bononien moyen, qui suit le temps à *Provirg. scythicus* et *Quenstedti*, est en réalité beaucoup plus long que cette zone précédente et embrasse une foule d'événements géologiques et paléontologiques. J'aime donc mieux me tenir au schéma plus ancien, qui correspond beaucoup mieux aux faits.

Il est probable que les difficultés indiquées sont provoquées par ce fait que l'étude des Ammonites du Boulonnais était ces derniers temps conduite avec le désir ardent d'y retrouver des formes volgiennes et de trancher de cette manière définitivement la question de l'âge et de la parallélisation du Volgien. Une étude plus patiente et plus désintéressée de la faune ammonitique du Boulonnais semble être vraiment nécessaire.

Au contraire, les profils d'Angleterre, tels qu'ils ont été décrits par Salfeld, correspondent très bien aux niveaux du Bononien de la Pologne. Là-bas, comme ici, les Ammonites *virgatotomes* sont confinées à la base même du Bononien moyen et suivent immédiatement les couches à Gravésies. Ainsi, à Kiméridge, des Ammonites *virgatotomes* apparaissent dans les « Oil Shales » qui surmontent immédiatement le Bononien inférieur à Gravésies et dans la partie inférieure des argiles qui les suivent (partie supérieure du « Kiméridge Clay »). Plus haut apparaît *Per. Pallasianus* de Salfeld, qui caractérise sa zone plus élevée, enfin *Per. pectinatus* qui donne son nom à la zone suivante: à Weymouth les couches du Bononien inférieur et celles à *Virgatites* ne sont point découvertes, mais après cette lacune apparaissent les zones à *Per. Pallasii* de Salfeld, et à *Per. pectinatus*. Les *Virgatites*, si elles y sont, seraient confinées à la base même du Mésobononien.

À Swindon également les *Virgatites* ne se trouvent qu'à la base du Mésobononien, ainsi qu'à Speeton, où elles apparaissent dans la couche E (« Coprolite bed »), qui surmonte la couche F à *Aulac. pseudomutabilis*; le Bononien inférieur fait donc défaut.

La parallélisation de ces profils avec celui de la Pologne est donc bien naturelle: le niveau I à *Proviry. scythicus* et *Quenstedti* correspond aux couches à Ammonites *virgatées* de l'Angleterre, aux « Oil Shales » et à une partie au moins des argiles schisteuses du « Kiméridge Clay », aux couches à *Virgatites* de Swindon, au niveau E (« Coprolite bed ») de Speeton. Au niveau II à *Proviry. Alexandrae* correspond par conséquent entièrement ou partiellement la zone à *Per. Pallasii* de Salfeld: les zones plus élevées de Salfeld ne peuvent être retrouvées en Pologne à cause du caractère lagunaire des dépôts.

Nous ne saurions établir que des relations très précaires et problématiques entre le Bononien de la Pologne et celui du bassin tithonique, où nous ne trouvons que trois points d'appui de valeur bien médiocre.

Le premier, c'est le Bononien de Nizniow, cet affleurement de calcaire récifal et lagunaire, qui frange au SW le bord de la plateforme podolienne, tout près de la fosse carpathienne; c'est sans nul doute le bord septentrional du grand bassin méditerranéen où se déposaient les assises tithoniques, pourtant il se rapproche dans la faune du type hanovrien du Bononien. Le Bononien n'y est pas subdivisé, la faune appauvrie ne donne aucun indice stratigraphique, vu que les formes hanovriennes qui s'y trouvent apparaissent dans tout le Bononien, aussitôt que le développement lagunaire ou saumâtre le permet. Pourtant d'autres faits nous autorisent à croire qu'une communication directe existait entre le bassin bononien de la Pologne septentrionale et celui des Carpathes, au moins pendant le niveau I à *Proviry. scythicus*, caractérisé par le maximum de transgression. Ce sont *Aucella Pallasii*,

Provirg. Sauvagei, *Provirg. sp.*¹ de Niederfellabrunn (Abel, Velters) qui prêtent un appui précieux à la supposition énoncée. La seule voie de communication entre la Russie et la basse Autriche pendant le niveau I à *Provirg. scythicus* auquel appartient *Auc. Pallasi*, passe par la Pologne, dans sa partie orientale, comme nous le développerons plus loin. Or, la présence d'*Aucella Pallasi* et de *Provirgatites* dans le Tithonique supérieur de Niederfellabrunn nous donne un point d'appui pour la parallélisation avec le Bononien de la Pologne, en permettant de voir dans une partie de l'Infratithonique l'équivalent du niveau à *Provirg. scythicus*. Vu que, çà et là, a été constatée la présence de Gravésies, *Gravesi* et *Irius*, dans les couches plus basses du Tithonique inférieur, nous y retrouvons par conséquent les équivalents du Bononien inférieur et de la base du Bononien moyen.

Le troisième point d'appui, le plus faible de tous, est fourni par les *Pseudovirgatites* du Tithonique de Franconie (Schneid, Neuburg) qui s'y trouvent dans le niveau inférieur du Supratithonique, à *Berrias*, *ciliata* et *Pseudovirg. palmatus*. Nous avons démontré dans la partie paléontologique que les *Pseudovirgatites* franconiennes sont probablement des descendants de *Provirgatites* de l'affinité de *Provirg. Alexandra*; le niveau de leur développement devrait donc être sensiblement supérieur à celui de *Provirg. Alexandrae*, mais nous sommes hors d'état d'en déterminer strictement la position.

Toutes les relations stratigraphiques, établies ou conjecturées dans les considérations précédentes, ont été réunies dans le : *Tableau synchronique des couches suivant* .

1. *Per. cfr. Nikitini* de Velters nous semble identique, comme nous le démontrons plus loin, à *Provirg. Sauvagei n. sp. Per sp.* (*aff. Sosia Viscus.*, de Velters diffère du *Sosia* par son bord ombilical droit et par la sinuosité de ses côtes et se rapproche plutôt des *Provirgatites* de l'affinité de *pilicensis*).

TABLEAU SYNCHRONIQUE DE COUCHES DU BONON

	POLOGNE	RUSSIE BASSIN DE MOSCOU	POMÉRANIE	NW DE L'ALLEMAGNE	BOULONNAIS	ANGLETERRE	TITHONIQUE	ZONES DE SALFELD	
Aquilonien	Marin absent. Wealdien?	Couches à <i>Craspedites</i> .		Wealdien. ↓ ? ↑ Purbeck.	Wealdien et Purbeckien.	Purbeck.	S. ét. de <i>Hoplites Malbossi</i> et <i>Hopl. occitanicus</i> .	<i>Craspedites nodiger</i> <i>Craspedites subditus</i> . <i>Garnieria calenulata</i> <i>Craspedites okensis</i> . <i>Garnieria fulgens</i> .	
B O N O N I E N	Supérieur	Niveau IV à <i>Serpuła coacervata</i> .	Sables glauconieux à <i>Olcosteph. Lomonosovi</i> , <i>Per. Nikitini</i> , <i>Rhynch. oxyoplycha</i> .	Serpulit.	Calcaires à <i>Trigonia gibbosa</i> .	Portland Stone. } <i>Per. giganteus</i> beds. Flinty series.	↓ ? ↑ S. ét. de <i>Beriasella ciliata</i> et des <i>Pseudovirgatites</i> .	<i>Perisph. giganteus</i> . <i>Perisph. bononiensis</i> <i>Perisph. pseudogigas</i> . <i>Perisph. okusensis</i> .	
	Moyen	Niveau III Calcaires en plaquettes. Niveau II à <i>Provirgatites Alexandrae</i> .	Zone à <i>Euvirg. virgatus</i> . Argile sablonneuse à <i>Euvirgatites</i> , <i>Craspe- dites</i> , <i>Oxyoniceras</i> et <i>Olc. Lomonosovi</i> . Rognons phosphatés à <i>Euvirgatites</i> et <i>Olc. Lomonosovi</i> . Sables glauconieux à <i>Euvirgatites</i> .	Calcaire à <i>Anisocardia parvula</i> . ↓ ? ↑	Münder Mergel. ↓ ? ↑ Eimbeckhäuser Plattenkalke.	Portland Sands. } Sables à <i>Per. Gorei</i> SALF. Lydite Pebble Bed (Swindon). Sables à <i>Per. pectinatus</i> . Swindon Clay. Couches à <i>Per. Pallasianus</i> SALF (?) Hartwell Clay.	↓ ? ↑ S. ét. de <i>Virgatospinacles vimineus</i> SCHNEID. ↓ ? ↑ S. ét. d' <i>Oppelia lithographica</i> et <i>Opp. steraspis</i>	<i>Perisph. Gorei</i> SALF. <i>Perisph. Eastlecottensis</i> SALF. <i>Perisph. pectinatus</i> <i>Perisph. Pallasianus</i> . <i>Perisph. Lomonosovi</i> .	
	Inférieur	Niveau I à <i>Provirgatites scythicus</i> et <i>Prov. Quenstedti</i> .	Zone à <i>Per. Panderi</i> et <i>Provirg. scythicus</i> .	Calcaires à <i>Prov. scythicus</i> et <i>Auc. Pallasii</i> . Marnes glauconitiques.		Argiles et calcaires à <i>Virgatites</i> et <i>Aucellä</i> . Calcaires à <i>Per. rugosa</i> , et <i>Cypr. Brongniarti</i> . Grès et sables à <i>Trigonies</i> .	Kimeridge Clay. Oil Shales. Specton E. (Coprolite Bed). Swindon : couches à <i>Virgatites</i> .	↓ ? ↑ Tithonique infér. de Niederfellabrunn.	<i>Virgatites miatschkoviensis</i> .
	Inférieur	Absent.	Absent.	Absent.	Obere } } Gigas - Untere } Schichten.	Argiles, sables et grès à <i>Pachyc. portlandicum</i> .	Partie moyenne du Kimeridge Clay à Gravésies.	Calcaires à <i>Grav. Irius</i> (Isère). S. ét. de <i>Waag. Beckeri</i> et <i>Grav. Gravesi</i> (Franconie).	<i>Gravesia Irius</i> <i>Gravesia Gravesi</i> .
K I M É R D G I E N									

ESSAI DE PALÉOGÉOGRAPHIE

Distribution des terres et des mers. — Des considérations d'ordre différent nous donnent quelques points d'appui pour tracer les lignes générales de la paléogéographie du Bononien, surtout pour le niveau de *Provirg. scythicus* qui correspond au maximum de transgression et qui a pu être reconnu dans toute l'Europe septentrionale, depuis le pied de l'Oural jusqu'au bassin portlandien de l'Angleterre et de la France. Dans les autres niveaux, le retrait de la mer et la disjonction des bassins qui communiquaient auparavant, provoque des différences locales profondes qui ne permettent pas de paralléliser strictement les dépôts contemporains. Nous n'avons pu en conséquence construire une carte paléogéographique que pour le temps de *Provirg. scythicus* et nous nous bornerons à indiquer par suite les modifications principales reconnaissables qui interviennent dans les époques postérieures.

Les contours de la mer volgienne ont été reconstruits par A. Rozanow (zones du Portlandien) pour les deux niveaux de *Provirg. scythicus* et d'*Euvirgatites virgatus* et c'est d'après sa reconstruction que nous avons dessiné la mer en Russie. Pendant le temps de *Provirg. scythicus* la mer occupait en Russie une longue bande étroite qui longeait à peu près le pied occidental de l'Oural, communiquait au Nord avec l'Océan boréal et s'ouvrait largement au Sud vers la Thetys. Une presqu'île avançait de l'Est jusqu'à Kazan et rétrécissait en un détroit la mer sur le Volga moyen. Cette presqu'île était contrebalancée par un bassin assez grand qui s'étendait vers l'Ouest en occupant le territoire de la Russie centrale, — par le bassin moscovien. Jusqu'ici les lignes de rivages de la mer à *Provirg. scythicus* sont déduites de l'observation, mais depuis le bassin moscovien jusqu'aux affleurements de la Pologne, le Bononien manque entièrement.

Pourtant, l'invasion si prononcée et si rapide des types russes dans le bassin polonais, aussitôt après son envahissement par la mer, indique une communication directe entre les deux bassins, d'autant plus qu'aucune autre communication n'est possible. Au contraire, de ce fait que les influences russes sont les plus fortes en Pologne, et diminuent graduellement vers l'Ouest, il s'en suit que la route de migration de Russie en Europe conduisait dans cette direction. Or, l'emplacement et le parcours du bras de mer qui réunissait le bassin polonais au bassin de Moscou ne peuvent être que conjecturés. Des considérations générales d'ordre géologique permettent de les localiser avec une grande vraisemblance.

Dans leur travail sur le substratum du Quaternaire en Pologne, Lewinski et Samsonowicz (*Oberflächengestaltung*) ont démontré que l'ancienne plateforme ukrainienne finit au Nord à la latitude d'Owruicz par une ligne de flexures ou de failles, dirigée du W à l'E dont le flanc nord est abaissé et constitue un autre élément tectonique, ennoyé par rapport à la plateforme ukrainienne qui est surélevée. C'est la plateforme de Polésie et de la Lithuanie méridionale, qui s'élève graduellement vers le Nord et passe insensiblement aux terrains surélevés (Paléozoïques) des pays baltiques et du N de la Russie. Or, la plateforme de Polésie présente depuis des temps très

éloignés une aire d'enfoncement, très faible, mais persistante; depuis le Dévonien moyen, chaque fois qu'une transgression marine réunissait la mer de la Russie orientale à celle de l'Europe occidentale, elle suivait le sillon de la plateforme de Polésie en longeant le bord septentrional de la plateforme ukrainienne. Nous avons montré dans notre travail cité, que cette voie était suivie par la mer oligocène et par les transgressions supracrétacées qui y ont laissé leurs dépôts. Aucune trace de sédimentation jurassique n'y a été trouvée, le Cénomaniens surmontant directement des grès dévoniens.

Cette absence ne peut pourtant affaiblir nos raisonnements. La plateforme de Polésie n'est pas un géosynclinal, mais une aire d'enfoncement très faible, qui ne



FIG. 1. — CARTE DE LA DISTRIBUTION DES CONTINENTS ET DES MERS PENDANT LA ZONE A *Proterozoic scythicus*.
Les flèches indiquent la direction des courants marins.

descendait jamais à des niveaux profonds et qui n'a été recouverte que de sédiments d'une faible épaisseur. L'Oligocène et le Crétacé qui la recouvrent, sont incomparablement plus faibles qu'à l'Est et à l'Ouest de la plateforme de Polésie; tout en ouvrant la voie à la transgression marine à cause de son abaissement par rapport aux régions, situées plus au N ou plus au S, à la plateforme ukrainienne et aux Pays baltiques, la plateforme de Polésie formait en même temps une barre, un bas-fond, en séparant le bassin russe du bassin polonais. Sur ce bas-fond les dépôts étaient nécessairement très minces; leur épaisseur devait encore décroître, si le détroit formé était parcouru par un courant marin assez fort. La destruction de ce sédiment de faible épaisseur pendant l'exondation infracrétacée ne présentait aucune difficulté.

Ces considérations nous conduisent à localiser le bras de mer recherché sur la plateforme de Polésie.

Passons au bassin de l'Europe septentrionale, qui s'étendait depuis la Pologne jusqu'au bassin anglo-français, comme le prouvent la distribution des éléments faunistiques portlandiens, et les voies de migration des formes russes. Son bord septentrional devait passer de la plateforme de Polésie par le Sud de la Prusse orientale, le Bononien étant absent dans le sondage de Licbark (Krause, Heilsberg) et devait s'étendre vers le NW en évitant au N la Poméranie. Au Sud de la Scandinavie nous pouvons reconstruire son parcours presque sûrement : le bord de la mer bononienne devait suivre la ligne du rivage méridional de la Scandinavie avec l'angle rentrant du Kattegat et du Skagerrack. C'est du Skagerrack, au Nord du Danemark, que proviennent les blocs avec faune du niveau à *Provirg. scythicus*, la mer s'étendait donc bien aussi loin. D'ailleurs, comme je compte le prouver dans mon prochain travail sur la tectonique de l'Europe septentrionale, l'angle rentrant du Kattegat et du Skagerrack, le bord sud de la Scandinavie, est d'origine très ancienne et délimitait l'étendue des mers avant et après le Jurassique.

La signification d'une partie de cette ligne, celle de Kristiania à Bornholm par la Scanie, a été reconnue par Tornquist, comme formant le bord SW de la plateforme de l'Europe orientale. L'autre tronçon — de Kristiania vers le SW à la même signification et est également ancien.

Pour tracer le parcours de la ligne du rivage par la mer du Nord nous n'avons aucun point d'appui, sauf qu'elle était probablement ininterrompue, une immigration directe de l'Océan boréal ne se laissant pas sentir dans la zone à *Provirg. scythicus* de l'Angleterre.

Revenons au bord méridional. Vers le milieu du Kiméridgien l'Europe septentrionale est affectée par des mouvements oro- et épirogéniques assez importants, que nous appellerons avec Stille mouvements Cimmériens. Depuis les limites de la plateforme de l'Europe orientale jusqu'aux confins occidentaux de la plaine de l'Allemagne, surgissent des plissements, dirigés du NW au SE, parallèlement au bord de la plateforme. Ces plissements produisent dans l'écorce terrestre tantôt des ondes à grande envergure et à faible amplitude, comme l'ensemble des Montagnes de Święty Krzyż ou la chaîne jurassique de Cracovie-Wielun, tantôt, surtout aux abords des massifs anciens, des faisceaux de plis bien prononcés, comme ceux qu'a décrits Lewinski (Przedborz, Jura occidental) ou Stille. Ce mouvement semble être plus fort au Sud qu'au Nord, et il est accompagné par un mouvement épirogénique général qui soulève la partie méridionale de l'Europe septentrionale et l'incline toute vers le Nord. Par suite les parties méridionales des vagues cimmériennes émergent des flots de la mer suprajurassique, les vagues elles-mêmes se soudent à leur extrémité méridionale en un continent. Les Montagnes de Święty Krzyż, la chaîne jurassique de Cracovie-Wielun, la masse bohème s'exondent et se réunissent en une masse continentale ; une terre émerge au Sud du Hanovre et en interrompt la communication avec le Jura souabe ; cette terre relie le continent oriental à l'île des Ardennes ; ainsi à la fin du Kiméridgien et au Bononien inférieur prend naissance une masse continentale de grandes dimensions, qui s'étend des bords de la

Vistule jusqu'au bassin portlandien de l'Angleterre et qui sépare définitivement le bassin bononien de l'Europe septentrionale de la Méditerranée, en ne laissant au début qu'une seule communication ouverte — celle par la France centrale. La formation de ce continent, qui sépare presque entièrement la Thethys du bassin de l'Europe septentrionale, se répercute dans la divergence du développement du Bononien dans les deux bassins. Tandis qu'à l'Oxfordien et au Kiméridgien les dépôts de la Méditerranée et ceux de l'Europe septentrionale sont facilement comparables, et que leur faune ammonitique présente des affinités nombreuses, au Bononien surgissent des différences fondamentales et les types d'un bassin n'apparaissent dans l'autre qu'à titre d'exceptions rarissimes. La séparation géographique des bassins provoque la divergence des formes respectives.

Au Bononien inférieur, époque de régression, la Pologne appartenait à l'aire continentale, la communication avec la Russie était fermée, le continent de l'Europe centrale était par suite soudé au bord occidental de la plateforme ukrainienne, et formait une presqu'île qui atteignait le bassin londonien. Au début du Bononien moyen une transgression nouvelle se produit, la Pologne est envahie par la mer, une communication s'établit entre le bassin polonais et la mer tithonique et la presqu'île polono-ardennaise devient une île. Cette communication est rendue nécessaire d'une part par l'apparition à Nizniow sur le Dniestr, sur la bordure SW de la plateforme ukrainienne, de dépôts bononiens à affinités hanovriennes, d'autre part par l'apparition d'*Aucella Pallasii* et de *Provirgatites* à Niederfellabrunn dans le Tithonique inférieur. Jadis, dans le Kiméridgien, des Aucelles apparaissaient dans le Jura souabe (Huene, Pompeckj); elles y venaient du Nord ou du NE, la communication existant encore dans ces directions. A Niederfellabrunn les Aucelles ne pouvaient immigrer du Nord, où se dressait un continent entre le bassin portlandien et le bassin tithonique. Ni le détour par la France, ni celui par la Mer Noire, ne sont possibles. Une route plus directe est donc absolument nécessaire.

Or, cette route ne pouvait se trouver qu'entre les montagnes de 'Swiety Krzyz déjà exondées, et le bord occidental de la plateforme ukrainienne, sur l'emplacement de l'aire effondrée lublino-volhynienne, établie par Teisseyre (Horst von Podolien).

Teisseyre savait que cet effondrement précédait le Crétacé supérieur, qui s'y déposa en grande épaisseur, comme dans un géosynclinal. Nous sommes obligés d'en reculer l'âge très sensiblement. Nous en avons même quelques preuves indirectes : c'est l'existence des dépôts kiméridgiens les plus élevés dans les montagnes de Swiety Krzyz (calcaires à *Nerin. Gosae*) sur leur versant oriental, en l'apparition à un niveau encore plus élevé à Krzyzanowice et Malenie de lumachelles et de calcaires tuffeux que je rapproche du Bononien (Jura oriental).

Nous avons dessiné sur le bord méridional de la mer à *Provirg. scythicus* de l'Europe septentrionale plusieurs golfes profonds, séparés par des presqu'îles, dirigées vers le NW. Le parcours tracé est purement schématique et il n'a pour but que de démontrer le caractère général de cette côte. Nous avons bien quelques points d'appui pour nous rendre compte de ce caractère. Le mouvement épirogénique ne soulevait pas toute cette partie en masse, mais, comme nous l'avons mentionné, la

disposait en grandes rides transversales qui sont dirigées, vers le NW, et plongent dans cette direction. Aux plis anticlinaux devaient répondre des promontoires ou des presqu'îles, aux synclinaux des golfes plus ou moins profonds. Or le grand pli anticlinal de la chaîne Cracovie-Wielun s'étendait bien loin, jusqu'en Poméranie, où des dépôts avec débris végétaux témoignent de la proximité du rivage; la mer longeait le bord oriental de ce pli. D'autre part, au temps de *Provirg. scythicus*, dans le Hanovre se déposaient les calcaires en dalles d'Eimbeckhausen, dépôts d'une baie, s'étendant loin dans le continent, à eaux tranquilles, peut-être partiellement dessalée. Sur notre carte sont indiquées trois presqu'îles qui correspondent aux plis de la chaîne de Cracovie-Wielun, du Fläming et de la forêt teutoburgienne. Un des golfes est connu — c'est le golfe hanovrien; les deux autres ne sont que conjecturés.

Résumons-nous : au temps de *Provirg. scythicus* l'Europe septentrionale était occupée par une mer intérieure qui communiquait avec la mer moscovienne par le bras de mer de Polésie, long et étroit, avec la mer tithonique par le détroit lublino-wolhynien et par le NE de la France; son rivage septentrional était formé par le bord méridional de la Scandinavie, le bord méridional, par l'île Polono-Ardennoise, coupée de plusieurs golfes profonds.

La fin du niveau de *Provirg. scythicus* est marquée par une régression sensible, surtout dans l'Europe orientale : la communication du bassin moscovien avec l'Océan Boréal, ainsi qu'avec le bassin polonais, se ferme; dans les deux bassins les *Provirg. scythicus* et *Quenstedti* périssent, ainsi que les autres éléments russes en Pologne; *Provirg. zarajskensis* et les formes de son affinité échappent à la mort et évoluent, en *Euvirgatites* en Russie, en *Provirgatites* du groupe *Prov. Alexandræ* en Pologne.

L'Europe occidentale ne semble pas être sensiblement affectée; les espèces boulonnaises pénètrent facilement en Pologne, même les Ammonites; je crois que le détroit lublino-wolhynien persistait, puisque les *Pseudovirgatites* du Tithonique souabe descendent probablement de formes de l'affinité de *Provirg. Alexandræ* qui n'ont pu gagner la mer Tithonique par une autre voie.

Au niveau supérieur l'exondation progresse vers l'Ouest : en Pologne s'établissent des conditions identiques à celles du golfe du Hanovre; le détroit lublino-wolhynien n'existe plus sans doute.

Une mer peu profonde à faune appauvrie recouvre encore la Poméranie, en somme la partie orientale du bassin de l'Europe septentrionale est amenée du rang d'une mer intérieure, mais ouverte, à celui d'un bassin saumâtre, peut-être subdivisé en lagunes. En même temps, des influences continentales se laissent fortement sentir jusque dans le Boulonnais. Enfin, à l'Aquilonien, la Pologne et l'Allemagne du Nord émergent, des dépôts d'eau douce font leur apparition, l'épisode wealdien survient dans le Yorkshire; seulement par Andö, pénètre un bras de mer de formation récente qui apporte une faune boréale au bassin portlandien par une voie nouvelle.

Courants marins. Dans la littérature géologique les courants marins interviennent un peu comme *Deus ex machina* partout, où il y a un fait par ailleurs incompréhensible à expliquer; c'est tantôt le manque d'un sédiment, tantôt la présence

d'un autre, tantôt la pauvreté de la faune, tantôt son abondance. Par suite de l'application peu critique des courants marins, l'attention des géologues en a été détournée. Néanmoins nous sommes obligés de faire intervenir des courants marins pour expliquer non un fait isolé, mais tout un groupe de faits, autrement tout à fait incompréhensibles; nous tâcherons pourtant d'envisager la question sous tous les aspects; peut-être réussirons-nous à en relever le crédit.

Les faits suivants nous obligent à accepter l'existence d'un courant marin assez fort qui partait du bassin moscovien, traversait le bras de mer de Polésie et arrivait en Pologne pour longer ensuite la côte septentrionale de la mer bononienne.

Les assises jurassiques de la Pologne avant le Bononien sont composées de roches différentes : il y a des grès et des argiles à leur base, des calcaires et des calcaires marneux au milieu, des marnes à leur sommet; aucune de ces roches ne contient de paillettes de mica qui n'est que très rare dans les roches plus anciennes, les roches primitives faisant défaut. Vers le milieu du Kiméridgien, à cause de l'exhaussement des montagnes de Święty Krzyz, à leur alentour se déposent des calcaires marneux à Huitres, dont le matériel terrigène est évidemment local : le fin limon calcaire provient des calcaires jurassiques détruits, l'argile des couches plus anciennes. Advient le Bononien et le caractère des couches change profondément : dans toutes les couches marneuses et argileuses du niveau I de *Provirg. scythicus* le mica apparaît en grande abondance. Il ne peut être autochtone et ne peut provenir du Sud où n'affleure aucune roche micacée.

D'ailleurs, aussitôt le niveau de *Provirg. scythicus* fini, le sédiment change de caractère et redevient purement autochtone : les calcaires des niveaux II, III et IV sont composés uniquement de limon calcaire apporté de la partie exondée de la Pologne, recouverte en grande partie par des calcaires jurassiques. Or, le mica du niveau I ne peut provenir que de deux directions : du Nord, — du Massif Finno-scandien, ou de l'Est — de la plateforme ukrainienne; puisque la proportion du mica diminue vers le N, comme le démontrent les roches de la Couyavie et de la Poméranie, nous sommes obligés d'exclure la Scandinavie; reste l'apport des paillettes de mica de l'Est; c'est d'autant plus frappant que cet apport est confiné au niveau de *Provirg. scythicus*, le seul pendant lequel existait une communication directe avec l'Orient.

Nous avons constaté une migration très intensive des formes russes vers la Pologne pendant le niveau de *Provirg. scythicus*; cette migration n'embrasse pourtant qu'une partie de la faune, les Bélemnites vraies par exemple si répandues en Russie, étant exclues. Or, d'après Abel (*Palaeobiologie der Cephalopoden*), les Bélemnites, surtout celles à rostrés aussi épais, étaient des formes benthoniques; l'influence russe est la plus forte dans l'élément pélagique de la faune, surtout dans les Ammonites qui appartiennent au Necto-plancton. Aucune migration en sens contraire ne peut être constatée : la faune portlandienne ne pénètre pas en Russie, les espèces communes du Portlandien et du Volgien appartenant à des « reliquats » de la faune kiméridgienne. Les formes de l'Europe occidentale arrivent jusqu'en Pologne, jusqu'au bout de la mer de l'Europe septentrionale, mais elles ne se hasardent pas plus loin et ne peuvent franchir le détroit de Polésie.

Si la migration faunistique se poursuivait seulement organiquement, les formes eurythermes de l'Occident pourraient pénétrer en Russie ; un facteur mécanique devait donc intervenir dans la distribution de la faune. Un courant marin assez fort, dirigé du bassin moscovien vers la Pologne, peut être responsable de l'apport du mica dans le sédiment et d'éléments russes dans la faune. L'existence d'un tel courant peut expliquer le manque de dépôts sur le seuil, formé par la plateforme polésienne ; à cause de la faible profondeur, les sédiments ont pu être balayés et emportés vers l'Ouest.

Pourtant il n'est pas suffisant de démontrer qu'un courant marin pourrait produire les effets observés, il en faut encore prouver la possibilité mécanique.

Or, les courants marins sont des produits de la distribution des climats et par conséquent des vents, de la distribution des terres et des mers, et sont soumis à des règles invariables qui proviennent de la rotation de la terre. Pour pouvoir reconstruire avec quelque probabilité les courants marins d'une époque, il est par conséquent indispensable d'en connaître les conditions géographiques fondamentales ; le Jurassique étant une des époques le mieux étudiées, nous disposons au moins de quelques notions nécessaires.

L'existence de zones climatiques pendant le Jurassique est à présent hors de doute ; ces zones étaient moins accentuées qu'aujourd'hui, plus larges, moins différenciées, mais un gradient thermique de l'équateur aux pôles existait sûrement — et avec lui les vents et les courants marins. La zone climatique la plus chaude était sans doute plus large ; par suite la zone des vents alisés et des courants équatoriaux devait être également plus étendue. La position du pôle, fondamentale pour la répartition des courants marins, ne pouvait être trop éloignée de la position présente, les zones climatiques jurassiques étant disposées concentriquement autour du pôle actuel.

Le schéma fondamental des courants marins du Bononien devait donc rappeler leur disposition présente : des courants équatoriaux, dirigés de l'E à l'W, qui engendrent une circulation de l'eau marine des deux côtés de l'équateur, circulation dirigée dans le sens de l'aiguille d'une montre. Au delà du 50^{me} parallèle des courants thermiques se dirigent vers les mers polaires, d'où reflue l'eau refroidie par l'intermédiaire des courants polaires ; la circulation a lieu ici en sens contraire au mouvement de l'aiguille d'une montre.

Or un courant marin de force suffisante pour apporter en Pologne par un bras de mer très long la faune russe et des matériaux sédimentaires de provenance orientale et pour balayer le seuil polésien, ne pouvait être engendré dans la mer russe, longue, mais étroite ; ce ne pouvait être que le déversement d'un trop plein d'eau, apportée dans le bassin russe par un autre courant de provenance océanique, appartenant par suite à la circulation générale des eaux marines. Un tel courant ne pouvait pénétrer dans le bassin moscovien du Sud, la mer étant ouverte vers le SE, dans la direction du mouvement des eaux dans ces latitudes ; d'ailleurs un tel courant ne pouvait pas ne pas y laisser des traces faunistiques, et les influences méridionales ne se laissent pas sentir plus au Nord d'Orenbourg.

Ce n'est que du Nord, de l'Océan boréal, que pouvait provenir le courant en question ; le manque de *Virgatites* au Nord de la Russie, sur la Petchora, plaide pour un mouvement de cette direction. Mais si c'est un courant boréal qui pénétrait

dans la mer moscovienne et s'écoulait vers l'Occident par le détroit polésien, sa marche était dans la direction de l'aiguille d'une montre, et non dans le sens opposé, comme l'indique la latitude.

Pourtant cette direction paradoxale devient compréhensible, si nous considérons les relations du courant local avec la circulation océanique générale.

Or, au Bononien, l'Océan Pacifique, probablement aussi étendu qu'aujourd'hui, était largement ouvert vers le Nord; un courant, analogue au Gulfstream devait par conséquent apporter ses eaux à l'Océan boréal, en coulant vers le NE par l'emplacement de l'Alaska. Ce surplus d'eau, amené à l'Océan boréal, circumpolaire, alors comme aujourd'hui, s'en devait partiellement écouler de l'autre côté de l'Océan Pacifique, en longeant les rivages du continent asiatique, il engendrait partiellement un tourbillon circumpolaire à mouvement contraire à l'aiguille d'une montre, analogue à celui qui a transporté les débris de la « Jeannette » et le « Fram ».

Une mer qui s'ouvrait dans l'Océan boréal en interrompant la continuité de sa ceinture continentale, livrait passage à l'écoulement des restes des apports à cet océan; dans cette mer se développait un courant analogue au courant de Davis. Dévié à droite par la rotation, ce courant longeait le bord occidental de la mer russe, arrivait au bassin moscovien, fortement bombé vers l'Ouest, et s'y engouffrait partiellement dans le bras de mer, ouvert à l'extrémité occidentale du bassin.

Une fois entré dans ce bras de mer, le courant était forcé de le suivre jusqu'à son débouché dans la mer bononienne de l'Europe occidentale, où les eaux apportées étaient entraînées par la circulation locale. C'est comme si le courant de Davis ou du Labrador était bordé à l'Est par un continent et trouvait au bord oriental de l'Amérique du Nord un chenal ouvert vers l'Ouest.

Dans le bassin moscovien devaient s'établir des contre-courants en formant un système normal, tournant inversement à l'aiguille d'une montre.

Une circulation normale s'établissait également dans le bassin de l'Europe occidentale. Les courants y circulaient en sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre; le bord septentrional était donc longé par un courant dirigé vers l'Ouest qui facilitait la migration des éléments russes, apportés en Pologne, vers l'Occident, par la Poméranie et le Skagerrack, le bord méridional était longé par un courant dirigé vers l'Est, qui apportait les éléments portlandiens en Pologne.

Les changements faunistiques qui surviennent en Russie et en Pologne à la fin de la zone de *Provirg. scythicus* plaident pour un changement des conditions vitales; *Provirg. scythicus* et *Quenstedti*, si répandus auparavant, disparaissent entièrement. Les formes plus proches du *Provirg. zarajskensis*, lui-même persistant, ne conservent pas leur caractère primitif, mais évoluent dans les deux bassins séparément. Cette crise intervient au moment où cesse la communication de la mer russe avec l'Océan boréal et avec la Pologne. Le courant boréal cesse donc d'exister; point d'apport d'eaux froides en Russie, d'autant moins en Pologne. Les *Provirg. scythicus*, *Quenstedti*, évidemment sténothermes, périssent, *zarajskensis* et ses cousins — plutôt eurythermes — survivent, tout en subissant des changements.

Tous les arguments plaident donc pour l'existence dans le temps de *Provirg. scythicus* d'un courant boréal, dévié du bassin moscovien en Pologne par le chenal qui les réunissait et dont la possibilité mécanique nous semble pleinement établie.

DESCRIPTION DES FOSSILES

Cidaris spinigera ROUILLIER

1849. *Cidarites spiniger* ROUILLIER. Études III, pl. 7, fig. 52-53 a (*non b*).
1859. *Cidarites spinosa* TRAUTSCHOLD. Dorogomiloff, p. 116.
1865. — *armata* EICHWALD. Lethæa II, p. 241, pl. 16, fig. 10-12.

Radiole longue, grêle (1,5 mm.), cylindrique, couverte de stries longitudinales extrêmement fines, visibles seulement à la loupe, pourvue d'épines peu nombreuses qui mesurent jusqu'à 1,5 mm. de longueur, sont disposées irrégulièrement et légèrement inclinées vers le bout extérieur de la radiole. Ces radioles ressemblent entièrement à celles de *Cid. boloniensis* WRIGHT, dont elles ne diffèrent que par leur surface striée et non granuleuse. *Cid. spinosa* Ag., mentionnée par Trautschold de Dorogomiloff aux environs de Moscou est probablement identique, *Cid. armata* d'EICHWALD l'est sûrement.

Localité. — Brzostowka : marnes gris-jaunâtre (couche F). Abondante par places.

Cf. Hemicidaris purbeckensis FORBES

1850. *Hemicidaris purbeckensis* FORBES. Mem. Geol. Surv. Dec. III, pl. 5.
1866. — DE LORIOU. Boulogne I, p. 122, pl. 11, fig. 13-15.

Dans le niveau supérieur des marnes de Brzostowka se trouvent parfois en grande quantité des radioles grêles, longues, cylindriques, lisses, avec anneau strié et courte collerette. J'ai trouvé avec elles des fragments des interambulacres qui ressemblent entièrement à *Hemicidaris*. Ne connaissant point l'Oursin complet je constate seulement la ressemblance des radioles à celles d'*Hemic. purbeckensis*; elles ressemblent également beaucoup aux petites radioles de *Cidarites elegans*, figurées par Rouillier (Études, III, pl. 7, fig. 47 g, h, i) qui sont pourtant couvertes de stries longitudinales très délicates.

Localité. — Brzostowka : marnes gris-jaunâtre (couche F). Assez commune.

Rhynchonella cf. Jaekeli FIEBELKORN

Pl. I, fig. 1 a, 1 b, 2 a, 2 b.

1885. *Rhynchonella Jaekeli* FIEBELKORN. Geschiebe, p. 392, pl. 13, fig. 1-2.

Dimensions. — Longueur > 15 mm., largeur 15 mm., épaisseur 7,5 mm.

Coquille un peu plus longue que large, peu épaisse, suborbiculaire, aux deux valves faiblement et régulièrement convexes, dont la grande est quelque peu plus bombée. Crochet assez épais, peu recourbé, avec de courtes carènes. Vers le bord frontal apparaissent 7 rides plates, arrondies; sur la grande valve une ride est située dans le sinus qui est très faiblement développé. Le bord frontal de mes exemplaires est détérioré et pour cette cause je ne puis considérer cette détermination comme absolument exacte.

Rhynch. cf. Jaekeli diffère de *Rhynch. pilicensis n. sp.* par son angle apical plus aigu (75-80°), par le nombre plus petit de rides, par sa longueur plus grande que la largeur, enfin par le faible développement et l'arrondissement des rides qui n'apparaissent que très tardivement.

Localité. — Niebrow : calcaire jaunâtre (couche H). Très rare.

Rhynchonella Loxiæ FISCHER

Pl. I, fig. 3 a, 3 b, 3 c, 3 d.

1809. *Rhynchonella Loxiæ* FISCHER. Térébratules, p. 35, pl. 2, fig. 5-6.
 1844. *Terebratula acuta* ROUILLIER. Variations, p. 889, pl. 22.
 1846. *Rhynchonella Loxiæ* ROUILLIER. Coupe p. 441.
 1865. — EICHWALD. Lethæa II, p. 320.

Dimensions.

Longueur au fond du sinus : 10 mm. et 18 mm. Épaisseur dans le sinus : 7 mm. et 11 mm.
 — du crochet au bord frontal : 14 mm. et 20 mm. Hauteur du sinus : 14 mm. et 14 mm.
 Largeur : 14 mm. et 20 mm.

Coquille triangulaire sous tous les aspects, plus large que longue, de faible épaisseur, nettement trilobée. La petite valve est fortement bombée, composée d'un lobe médian aigu, peu allongé, convexe sur la ligne médiane près du crochet, plus loin — rectiligne, et de deux lobes latéraux, nettement délimités du lobe médian, très fortement déprimés, de longueur presque égale. Les parties latérales de la petite valve sont ornées de deux plis forts, aigus, qui commencent vers le milieu de la valve et dont le premier est assez fort, l'autre plutôt rudimentaire. Aux plis de la petite valve correspondent des dépressions sur la grande valve en même nombre. Le lobe médian de la petite valve se termine en une carène aiguë.

La grande valve est peu bombée, mais régulièrement convexe sur la ligne médiane, avec des flancs très fortement surélevés, entre lesquels passe le sinus qui se termine en pointe aiguë. Les flancs surmontent le fond du sillon de quelques millimètres (voir les dimensions). Le sinus est étroit, extrêmement profond et se prolonge sur les 2/3 de la coquille. La commissure, droite aux abords des crochets, devient ensuite fortement anguleuse à cause des plis alternants des deux valves, et se recourbe sous un angle droit au bord du sinus.

Le bord frontal est très fortement plissé. Le crochet est petit, aigu, peu recourbé, ne dépassant pas le bombement de la petite valve. Dans sa jeunesse *Rhynch. Loxiæ* ne possède point de plis sur ses parties latérales, son sinus n'est que faiblement développé, sa forme générale est beaucoup plus aplatie.

Rapports et différences. — Par sa forme *Rhynch. Loxiæ* est presque identique à *Rhynch. acuta* Sow., dont elle diffère par ses dimensions beaucoup plus petites et par un nombre moindre de côtes sur les parties latérales. *Rhynch. Loxiæ* FISCH. d'après Eichwald, possède comme *Rhynch. ringens* DAV. un sillon au fond du sinus ; ce caractère n'est pas visible sur nos exemplaires. *Rhynch. Loxiæ* présente également quelques traits communs avec *Rhynch. fastigata* GILLIER., dont elle diffère pourtant par sa longueur beaucoup moindre, et par la situation du maximum de la largeur plus près du bord frontal, tandis que chez *Rhynch. fastigata* le maximum de la largeur se trouve aux abords des crochets.

Rhynch. Loxiæ et toutes ses variations ont été figurées fort bien par Rouillier (*l. c.*)

Localité. — Brzostowka : marnes grises (couche B) et gris-jaunâtre (couche F). Peu commune.

Rhynchonella bononiensis n. sp.

Pl. I, fig. 4 a, 4 b, 4 c, 5 a, 5 b, 5 c, 6 a, 6 b, 6 c, 7 a, 7 b, 7 c.

1840. *Rhynchonella lacunosa*, var. *biplicata junior* ROUILLIER. Études III, p. 388, pl. M., fig. 100.
 1885. — *pinguis* FIEBELKORN. Geschiebe, p. 394, pl. 13, fig. 3-10.
 1905. — — SCHMIDT. Pommern, p. 137, partim.

Dimensions.

Longueur	15,5	—	17	18	18	19	21	21	21	22,5	23	23	23	23 mm.
Largeur	13	15	17	17	18	18	?	19	22	?	23	23	23	24 mm.
Épaisseur	7	8	7	11	9,5	12	12	15	13	16	15	14	12	18 mm.
Nombre des côtes	12	11	13	10	14	11	11	13	14	12	11	14	9	13
Côtes dans le sinus	2	3	0	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2
Asymétrie	as.	peu	très	as.	peu	peu	peu	as.	peu	point	as.	as.	très	as.
Partie lisse	2/3	1/3	2/3	1/2	1/3	2/3	1/4	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3

Les calcaires de Niebrow et de Brzostowka renferment de très nombreuses Rhynchonelles d'aspect assez variable. La forme générale en est suborbiculaire, aussi large que longue, l'épaisseur pourtant varie sensiblement, de 45 % à 76 % de la longueur totale, ce qui est produit principalement par le bombement plus ou moins grand de la petite valve, tandis que la grande valve reste toujours faiblement convexe. Le crochet est assez long, faible, aigu, peu recourbé. L'aréa est lisse, nettement carénée. Le test est orné de 10 à 14 côtes, larges et aiguës, pourtant j'ai un exemplaire qui en porte 15, et un autre qui n'en compte que 8. Les côtes n'apparaissent qu'à quelque distance des crochets, ordinairement égale à 1/3 de la longueur totale, parfois moindre ou un peu plus grande.

Les plus grandes variations sont présentées par le bord frontal, tantôt presque droit, tantôt simplement asymétrique, de sorte qu'une moitié est déprimée par rapport à l'autre, tantôt présentant un sinus bien net, quoique peu profond, dans lequel courent 2 ou 3 côtes. Ordinairement le sinus est développé asymétriquement, de manière qu'il est bien délimité d'un côté, mais passe plus ou moins insensiblement sur l'autre flanc, ce qui conduit enfin aux formes purement asymétriques.

Rapports et différences. — *Rhynch. bononiensis* est liée intimement à *Rhynch. pinguis* ROEM. (*Rhynch. corallina* LEYM.-HAAS), dont elle rappelle tous les caractères principaux et leurs variations, mais elle en diffère par le nombre de côtes, constamment presque de moitié moindre, et par ce que les côtes n'apparaissent qu'à quelque distance des crochets. M. Schmidt (Pommern, p. 139) rapporte, que les *Rhynch. pinguis*, provenant des couches supérieures du Kiméridgien et du Portlandien de la Poméranie, ont moins de côtes que la forme typique, et que les côtes avoisinantes au sinus sont étirées (auseinandergezerrt). Les exemplaires décrits et figurés par M. Fiebelkorn (Geschiebe) me semblent identiques aux exemplaires de Tomaszow; le même nombre de côtes (9 à 14), 2 à 4 côtes dans le sinus, l'asymétrie du bord frontal, le faible développement du sinus dans les formes de moindre taille, où il n'est souvent marqué que par l'asymétrie du bord frontal, l'épaisseur très variable, ne permettent pas de séparer ces formes; seulement quelque différence est produite par ce fait que les Rhynchonelles de M. Fiebelkorn ne sont pas lisses aux abords du crochet ;

Les Rhynchonelles du Bononien de la Pologne et de la Poméranie, ainsi que celles de Fiebelkorn me semblent devoir être séparées de *Rhynch. pinguis (corallina)*, dont elles présentent sûrement la forme la plus jeune, appartenant au Kiméridgien supérieur et au Bononien, et différant de la forme typique par le nombre de côtes, constamment de moitié moindre, et par leur point de naissance abaissé. Les variations individuelles se poursuivent pourtant chez la forme typique et la forme plus jeune dans la même direction, notamment elles se font sentir dans l'épaisseur variable et dans la formation plus ou moins asymétrique du bord frontal.

Rhynch. lacunosa SCHLOTH, var. *biplicata junior* ROUILLIER très rare dans les couches à *Virg. virgatus* de Kharachovo, décrite et figurée par Rouillier (*l. c.*), présente tous les caractères essentiels de *Rhynch. bononiensis*, notamment le nombre réduit des côtes (12).

larges et aiguës, commençant sur le moule vers la moitié de la coquille ; le même trait est visible sur ceux de nos exemplaires, qui sont à l'état de moules : les côtes commencent sur eux à un endroit plus éloigné du crochet que sur les coquilles bien conservées. Le dessin de Rouillier est presque identique avec notre exemplaire de 21 mm. de longueur ; le crochet est fortement détérioré.

Localité. — Niebrow, Wawal : calcaire gris-foncé (couche G). Peu commune. Brzostowka, Niebrow, Wawal, calcaire jaunâtre (couche H). Très commune.

Rhynchonella pilicensis n. sp.

Pl. I, fig. 8 a, 8 b.

Dimensions. — Longueur 12 mm. et 19 mm. Largeur 14 mm. et 20 mm. Épaisseur 6 mm. et 8,5 mm.

Le calcaire de Brzostowka a fourni quelques exemplaires d'une Rhynchonelle, que je ne puis rapporter à aucune espèce connue, dont tous les exemplaires pourtant sont assez mal conservés. La coquille est suborbiculaire, plus large que longue, très plate ; le maximum de la largeur est rapproché du bord frontal. L'angle apical est de 95-100°. Les deux valves sont faiblement et très régulièrement bombées, sans traces de sinus ou de bourrelet et sont tout à fait lisses. Seulement vers le bord frontal, légèrement arqué, sur les deux valves apparaissent des courtes côtes arrondies, au nombre de 12 à 14 ; la commissure des valves est tout à fait droite, onduleuse sur le bord frontal par suite de la réciprocité des côtes des deux valves. Le crochet est large, assez fort, peu recourbé, avec deux carènes, prolongées jusqu'au bord cardinal.

Rapports et différences. — *Rhynch. pilicensis* se rapproche des variétés aplaties de *Rhynch. bononiensis*, elle en diffère pourtant par la régularité de sa forme générale, par l'épaisseur du crochet, par la convexité régulière et égale des deux valves, par son bord frontal tout à fait droit, par les côtes faibles, arrondies, n'apparaissant qu'à une petite distance du bord frontal. De *Rhynch. Jaekeli*, qui est également proche, elle se distingue par sa forme orbiculaire, par son angle apical beaucoup plus grand, par ses côtes enfin, encore plus faibles et plus arrondies.

Localité. — Brzostowka, calcaire jaunâtre (couche H). Peu commune.

Rhynchonella Rouillieri EICHWALD

Pl. I, fig. 9 a, 9 b, 9 c, 9 d.

1847-1848.	<i>Rhynchonella bidens</i>	ROUILLIER. Études II, p. 376, Explication, pl. F., fig. 4-6.
1865.	— <i>Rouillieri</i>	EICHWALD. Lethæa II, p. 323, pl. 18, fig. 24.
1871.	— <i>trunca</i>	QUENSTEDT. Brachiopoden, p. 96, pl. 38, fig. 107.
1885.	— —	FIEBELKORN. Geschiebe, p. 393, pl. 13, fig. 11.
1905.	— —	SCHMIDT. Pommern, p. 139, pl. 1, fig. 9-13.

Dimensions.

Longueur au fond du sinus	18 mm.	Épaisseur dans le sinus	11 mm.
Longueur du crochet au bord frontal	20 mm.	Hauteur du sinus	14 mm.
Largeur	20 mm.		

Coquille subpentagonale, avec crochet assez petit, aigu, faiblement recourbé, avec de faibles vestiges de carène sur les bords cardinaux qui sont très courts. La petite valve est assez fortement bombée, sur la ligne médiane près du crochet fort convexe, plus loin presque rectiligne, composée d'un lobe médian portant deux côtes tranchantes, et de deux lobes latéraux, fortement déprimés, portant trois côtes arquées, dont l'extérieure rudimentaire.

La grande valve est peu bombée, régulièrement convexe, avec un sinus plat, portant une côte peu élevée. Les lobes extérieurs portent trois côtes chacun.

Les côtes commencent à quelque distance du crochet, dont les abords sont lisses. La commissure, d'abord rectiligne, devient anguleuse à cause des plis alternants des deux valves et se recourbe au bord du sinus sous un angle droit.

Tout le test est couvert de fines stries d'accroissement qui deviennent de plus en plus fortes, donnant un aspect lamelleux aux côtes, quelque peu aplaties, comme tronquées; sur le bord frontal de la commissure apparaît l'épaisseur assez sensible du test et sa structure lamelleuse.

Cette espèce a été décrite et bien figurée avec ses variations principales par Rouillier (*l. c.*) sous le nom de *Rhynch. bidens* PHILLIPS; Eichwald (*l. c.*) en a créé une espèce nouvelle sous le nom de *Rhynch. Rouillieri* en reconnaissant tous les caractères essentiels, qui la distinguent de *Rhynch. bidens*.

Rapports et différences. — *Rhynch. Rouillieri* est sûrement identique à *Rhynch. triunca*, telle que l'ont figurée Quenstedt et Schmidt; pourtant le nom d'Eichwald a des droits de priorité sur la dénomination de Quenstedt et doit par conséquent la remplacer. L'exemplaire, figuré par Fiebelkorn, en présente une variation extrême, globuleuse et très mal conservée.

Rhynch. Rouillieri est très rapprochée de *Rhynch. selliformis* LEWINSKI (Chenciny) de l'Oxfordien supérieur, qui présente les mêmes caractères généraux et varie de la même façon. La seule différence consiste en ce que *Rhynch. Rouillieri* possède des côtes beaucoup plus fortes et tranchantes, tandis que celles de *Rhynch. selliformis* sont plus faibles et arrondies.

Localité. — Brzostowka : marnes gris-jaunâtre (couches D et F). Assez commune.

Rhynchonella aff. porrecta ROUILLIER

Pl. I, fig. 10 a, 10 b.

1849. *Rhynchonella porrecta* ROUILLIER. Études IV, p. 389, pl. M, fig. 101.

Dimensions. — Longueur 14 mm., largeur 9 mm.

Les marnes de Brzostowka (couche F) ont livré deux exemplaires quelque peu déprimés d'une petite Rhynchonelle à coquille triangulaire, arrondie au bord inférieur, plus longue que large, peu épaisse, presque symétrique. La petite valve est la plus fortement bombée. Le crochet est allongé, effilé, peu recourbé, et s'élève fortement au-dessus de la charnière; par suite le deltidium est très apparent, plus haut que large; le foramen est petit, l'arée très prononcée, quelque peu déprimée en comparaison avec le deltidium, bordée de carènes aiguës. Le sinus est insensible, le bord frontal presque droit. Le test est orné de six fortes côtes larges, arrondies, qui commencent vers le milieu de la coquille.

Je ne saurais rapporter cette petite forme à aucune espèce connue, sauf à *Rhynch. porrecta* ROUILLIER de Kharachovo, qui présente les caractères communs suivants: le contour triangulaire, le bombement très faible, les côtes peu nombreuses et larges, et, avant tout, le crochet très allongé et surélevé au-dessus de la charnière. Pourtant je ne peux pas les identifier, puisque *Rhynch. porrecta* est représentée par un exemplaire adulte, de 20 mm. de longueur, et possède 9 côtes, tandis que notre Rhynchonelle est petite et ne possède que 6 côtes. Ces différences pourraient ne provenir que de l'âge différent des spécimens, mais je suis hors d'état de l'affirmer et je dois me contenter d'en indiquer l'affinité.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

Terebratula cf. Bauhini ETALLON-HAAS

Pl. I, fig. 11 a, 11 b, 11 c.

1859. *Terebratula Bauhini* ETALLON. Lethæa, p. 285, pl. 41, fig. 6.
 1893. — *cf.* — HAAS. Jurabrachiopoden, p. 117, p. 25, fig. 1-4.
 1905. — *cf.* — SCHMIDT. Pommern, p. 140, pl. 2, fig. 1-4.

Dimensions. — Longueur 37.5 mm., largeur 30 mm., épaisseur 21 mm.

Dans le calcaire de Niebrow se trouve assez rarement une Térébratule de grande taille appartenant au groupe de *Ter. insignis*, et qui correspond à *Ter. cf. Bauhini* telle que l'a délimitée Haas. Les exemplaires de Niebrow présentent les particularités, accentuées par Schmidt chez les formes du Jurassique de la Poméranie, notamment : le maximum de la largeur est situé très près du bord frontal, à $1/3$ de la longueur ; le sinus est très peu prononcé, insensible dans le pourtour. Il y a une trace d'asymétrie.

Localité. — Niebrow : calcaire jaunâtre (couche H). Rare.

Terebratula ornatissima n. sp.

Pl. I, fig. 12 a, 12 b, 12 c, 12 d.

Dimensions. — Longueur 15 mm., largeur 11 mm., épaisseur 9 mm.

Je ne possède malheureusement qu'un seul exemplaire de cette forme extraordinaire ; il est bien conservé, seulement le côté droit de la grande valve, où adhérerait une Huître, est quelque peu aplati.

Coquille assez étroite, oviforme ; le maximum de la largeur est situé plus près du bord frontal, à $2/3$ de la longueur. Le crochet est épais et fortement recourbé, le foramen est assez grand, arrondi, l'aréa est grande, triangulaire, lisse, nettement carénée. Grande valve fortement et régulièrement bombée, munie au milieu d'une forte carène qui commence sur le crochet et atteint le bord frontal ; les flancs de la valve sont tout à fait plats et se rencontrent dans la carène médiane à un angle droit d'abord, qui devient plus obtus en s'approchant du bord frontal ; la coupe transversale de la grande valve est par suite triangulaire. En outre la grande valve est toute ornée de très fortes rides d'accroissement, qui donnent naissance à des tubercules à leur passage par la carène. La commissure des valves est en général rectiligne, un peu infléchie vers la grande valve au milieu du bord frontal.

La petite valve est plate, munie d'une carène bien nette, moins forte que celle de la grande valve, ornée de fortes rides d'accroissement, disposées en chevrons, dont le sommet est dirigé vers le bord frontal. Des tubercules obtus apparaissent au passage des rides par la carène.

La surface des deux valves est couverte de points gros, serrés et réguliers, formant un réseau, visible même à l'œil nu.

Cette forme est bien caractéristique et ne ressemble à aucune espèce connue. Ses traits les plus essentiels sont : la carène tuberculée, les fortes rides transversales et la coupe triangulaire de la grande valve, les rides en chevrons et la carène tuberculée de la petite valve ; la ponctuation grossière de la surface est également insolite. Je n'hésite pas pour cette cause à créer une nouvelle espèce, quoique basée sur un seul exemplaire ; ne connaissant pas l'intérieur, je ne puis me prononcer sur le sous-genre auquel appartient cette Térébratule — si c'en est une —, ce qui ne me semble point absolument sûr.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

Terebratula undosa SCHMIDT

Pl. II, fig. 1 a, 1 b, 1 c.

1896. *Waldheimia Leckenbyi* (?) SSEMENOFF. Touar-Kyr, p. 83, pl. 1, fig. 10.1905. *Terebratula undosa* SCHMIDT. Pommern, p. 147, pl. 4, fig. 2, 3.**Dimensions.** — Longueur 25 mm. ; largeur 23 mm. ; épaisseur 12,5 mm.

Coquille presque orbiculaire, peu épaisse, avec maximum de la largeur situé plus près du crochet, à $1/3$ de la longueur totale. Le crochet de la grande valve est fort, recourbé, mais court, avec un foramen assez grand et des carènes latérales prolongées jusqu'au bord cardinal. La grande valve est assez fortement bombée sur la ligne médiane, mais s'aplatit vers les commissures latérales; pour cette cause, la partie médiane forme une espèce de carène arrondie, qui s'aplatit et devient moins marquée vers le bord frontal. La petite valve n'est que faiblement bombée aux abords du crochet, plus loin elle est presque tout à fait plate: seulement sur sa partie médiane parcourt un sillon peu profond, évasé, s'élargissant vers le bord frontal. La commissure des deux valves est tranchante et faiblement onduleuse: sur les flancs elle s'abaisse vers la petite valve, tandis qu'au bord frontal qui est subtronqué, elle s'élève vers la grande valve; cette élévation est produite par l'existence de la carène médiane sur la grande valve et du sillon médian qui lui correspond sur la petite.

Le test est couvert de stries d'accroissement concentriques; sur les parties dégradées apparaît en outre un système de stries radiales qui forment avec les précédentes le carrelage, rapporté par Schmidt (*l.c.*).

Rapports et différences. — C'est sûrement *Ter. undosa* qui a été figurée par Ssemenoff (Touar-Kyr *l.c.*) sous le nom de *Waldheimia Leckenbyi* WALKER; Ssemenoff lui-même est étonné d'avoir trouvé cette espèce, de l'Oolithe inférieure, dans les grès portlandiens du Touar-Kyr. *Ter. Beskidensis* ZEUSCHNER est très proche de *Ter. undosa*, dont elle ne diffère que par sa largeur moindre et par la situation du maximum de la largeur plus loin du crochet — au delà de la moitié de la coquille.

Localités. — Niebrow; calcaire jaunâtre (couche H). Rare.

Waldheimia Royeri D'ORBIGNY

Pl. I, fig. 13 a, 13 b, 13 c, 14 a, 14 b, 14 c.

1845. *Waldheimia Royeriana* D'ORBIGNY. Russia, p. 484, pl. 42, fig. 33-34.

1865. — EICHWALD. Lethæa II, p. 285, pl. 18, fig. 21.

1885. *Terebratula (Zeilleria) Ventroplana* FIEBELKORN. Geschiebe, p. 391, pl. 12, fig. 7-17.1905. — *humeralis var. ventroplana* SCHMIDT. Pommern, p. 151, pl. 4, fig. 20-21.

Dimensions. —

Longueur	22,5 mm.	26,5 mm.	26,5 mm.	29 mm.	31 mm.
Largeur	20	—	19,5	—	17(?) — 20 — 20 —
Épaisseur	13	—	16,5	—	18,5 — 18 — 19 —

Coquille des exemplaires adultes ovulaire, allongée, dont la largeur égale les $2/3$ de la longueur; l'épaisseur est sensiblement égale à la largeur, et son maximum est situé au milieu de la coquille. Les deux valves sont régulièrement convexes sur la ligne médiane, la grande l'est plus fortement; vers la commissure latérale les deux valves s'abaissent très rapidement. Vers le bord frontal la partie médiane des deux valves s'aplatit, et le méplat formé pour cette cause est bordé de deux carènes obtuses; le bord frontal est en conséquence tronqué, tout à fait droit. Le crochet est épais, fortement recourbé, presque adjacent à la petite valve; l'aréa est délimitée par deux carènes assez prononcées, mais courtes. Les commissures laté-

rales sont rectilignes. Sur le méplat frontal apparaissent parfois des rides radiales arrondies.

Toute la coquille est ornée de stries d'accroissement assez fortes et présente chez quelques exemplaires des traces de couleur, sous l'aspect de bandes radiales flammées.

Les exemplaires jeunes sont sensiblement plus larges et moins épais et concordent très bien avec le parcours des stries d'accroissement des exemplaires adultes, qui correspond à des dimensions plus petites.

Rapports et différences. — *Waldh. Royeri* est absolument identique à *Ter. (Zeill.) ventroplana* FIEBELKORN (non Roemer) qui ne peut être confondue avec *Ter. (Zeill.) humeralis* ROEMER (= *ventroplana* ROEM.); cette dernière espèce est de taille plus petite, relativement plus large (le rapport de la longueur à la largeur est de 4 à 3, chez *Ter. humeralis* ROEM. chez *Ter. ventroplana* FIEBELKORN et de 3 à 2), et beaucoup moins épaisse, puisque son épaisseur atteint les $\frac{3}{4}$ de la largeur, tandis que chez notre forme, ainsi que chez celle de Fiebelkorn, elle lui est égale.

Les descriptions succinctes et les figures peu précises d'Eichwald (*l. c.*) rendent l'identification de ses formes assez difficile, pourtant je crois pouvoir les réunir à la *Waldh. Royeri* qui présente les mêmes dimensions; l'épaisseur plus forte de la figure ne correspond pas à la description, d'après laquelle l'épaisseur est à peu près égale à la largeur (8 $\frac{3}{4}$ ''' contre 8'''). Les stries d'accroissement sont aussi fortes que sur mes exemplaires et sur les figures de Fiebelkorn.

Waldh. Royeri est sans doute bien proche de *Zeill. humeralis*, néanmoins elle présente tant de caractères distinctifs et se trouve constamment dans des niveaux supérieurs aux gisements de la forme de Roemer, qu'elle ne peut être confondue avec cette dernière, comme le fait Schmidt, mais elle représente au contraire une espèce bien distincte.

Localités. — Brzostowka et Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Assez commune.

Zeilleria aff. humeralis ROEMER

1839. *Terebratula humeralis* ROEMER. Oolithengeb. p. 21, pl. 18, fig. 14.
 1874. *Waldheimia humeralis* BRAUNS. Ob. Jura, p. 364, pl. 3, fig. 7-9.
 1906. *Zeilleria humeralis* SCHMIDT. Pommern, p. 149, pl. 4, fig. 8-15.

Dimensions. — Longueur	15 mm.	18 mm.	24 mm.
Largeur	14 —	15 —	18 —
Épaisseur	—	10 —	—

Les marnes de Brzostowka (couche F) renferment de nombreuses Térébratules, rapprochées de *Zeill. humeralis*, en général mal conservées, même entièrement aplaties. Ce sont des formes de petite taille, un peu plus longues que larges; la longueur relative s'accroît avec l'âge; le maximum de la largeur est situé vers le milieu de la coquille. La grande valve est fortement bombée, mais non carénée. Le bord frontal est subtronqué, épais, lamelleux; ce trait rapproche les formes de Brzostowka de *Zeill. avellana* SCHMIDT, avec laquelle elles ont encore d'autres traits communs: le bombement, surtout de la grande valve, n'est pas uniforme; il augmente vers les bords qui deviennent abrupts. En même temps la surface tout à fait lisse dans la jeunesse s'orne de très fortes rides d'accroissement. Le crochet est un peu plus fort que chez *Zeill. humeralis* typique, avec une grande pseudo aréa, bordée de carènes aiguës.

Vu le mauvais état de conservation, la détermination spécifique de ces formes n'est pas possible, et je me borne à en constater l'affinité avec *Zeill. humeralis*.

Localités. — Brzostowka, Niebrow : marnes gris-jaunâtre (couche F). Assez commune.

Avicula rotundata n. sp.

Dimensions de la valve droite : Longueur au bord cardinal 9,5 mm. Longueur de la coquille 8 mm. Largeur 8 mm.

Dans les marnes de Brzostowka se trouvent de nombreuses petites Avicules, dont les valves gauches sont nombreuses, mais toutes incomplètes; les valves droites sont plus rares, mais j'en possède une de dimensions exceptionnellement grandes. Ordinairement la taille est plus petite, et le diamètre courant des valves ne dépasse pas 5 à 6 mm.

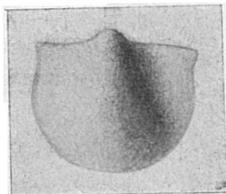


FIG. 2. — *Avicula rotundata* n. sp.
Valve gauche. 3/1.

La valve gauche est orbiculaire et couverte de stries d'accroissement très fines, fortement et régulièrement bombée, très faiblement oblique, avec un crochet fort, recourbé. Les oreillettes sont grandes; le passage entre l'oreillette antérieure et la partie bombée de la coquille est insensible, tandis que l'oreillette postérieure en est séparée par un angle assez prononcé. L'oreillette antérieure est assez grande, droite, ridée faiblement au bord; la postérieure est grande; l'excavation est

inconnue. Le bord cardinal est droit, plus long que la coquille.

La valve droite est lisse, orbiculaire, peu bombée, très faiblement oblique, avec un crochet plus faible que celui de la valve gauche. La partie bombée de la coquille est séparée des oreillettes plates par des angles apparents. L'oreillette antérieure est petite, étirée, fortement excavée, l'oreillette postérieure est grande, allongée, effilée, avec une excavation profonde. Le bord cardinal est très long presque d'un quart plus long, que la coquille.

Je ne connais aucune forme semblable et je suis obligé de considérer la forme décrite comme une espèce nouvelle, caractérisée par : la grande longueur du bord cardinal, les petites dimensions de la coquille, la surface lisse, l'obliquité très faible, enfin par les oreillettes considérables.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F.). Commune.

Avicula (Oxytoma) expansa PHILLIPS

1829. <i>Avicula expansa</i>	PHILLIPS. Yorkshire, III éd., p. 247, pl. 3, fig. 35.
1846. — <i>signata</i>	ROULLIER. Coupe, pl. C, fig. 28.
1859. — <i>inæquivalvis</i>	TRAUTSCHOLD. Dorogomiloff, p. 114, pl. 2, fig. 22.
1898. — cf. <i>expansa</i>	SKEAT ET MADSEN. Boulders, p. 106, pl. 3, fig. 8.
1906. — cf. —	SCHMIDT. Pommern, p. 156.

Dimensions :	Valves gauches.		Valve droite.
Longueur du bord cardinal.	14 mm.	14 mm.	10 mm.
Longueur de la coquille.	16 —	19 —	12 —
Largeur —	16 —	19 —	10 —

Dans la partie supérieure de la couche F de Brzostowka apparaît parfois en masse, formant presque une lumachelle, une Avicule d'assez grande taille; sa coquille délicate est ordinairement calcinée, mal conservée, souvent aplatie; les valves gauches sont plus nombreuses.

La valve gauche est oblique, subquadrangulaire, aussi longue que large, régulièrement bombée, peu épaisse (3-4 mm.) aplatie vers les bords, notamment vers le bord anal, fortement inéquilatérale. La partie buccale est plus courte, subtronquée, la partie anale allongée, aplatie. Oreillette antérieure petite, postérieure grande, avec forte excavation. Crochet aigu, incliné, dépassant le bord cardinal, qui est allongé, droit. Le bord buccal est



FIG. 3. — *Avicula (Oxytoma) expansa* PHILL.
Valve gauche. 1/1.

plus court, perpendiculaire au bord cardinal ; une large courbe le relie au bord palléal arqué ; le bord anal est à peu près parallèle au bord buccal, excavé sous l'oreillette. L'ornementation consiste en environ 18 côtes principales, fines et arrondies, séparées par des interstices plats, dans lesquelles apparaissent à quelque distance des crochets des côtes secondaires plus fines, d'abord une entre chaque paire de côtes principales ; plus loin apparaissent encore une ou même deux. En outre la coquille est couverte de très fines stries d'accroissement, qui à leur passage par les côtes produisent de fins granules. Les côtes disparaissent brusquement vers l'oreillette antérieure, tandis qu'elles deviennent plus serrées, plus faibles et moins régulières aux abords de l'oreillette postérieure qui est ornée de quelques lignes radiales d'une grande finesse. Le moule est tout à fait lisse près des crochets, les côtes n'apparaissant qu'à quelque distance.

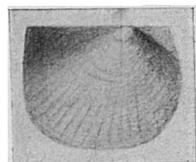


FIG. 4. — *Avicula*
(*Oxytoma*) *expansa*
PHILL.
Valve droite. 2/1.

Les dimensions de la valve droite sont sensiblement moindres, surtout la largeur, plus petite que la longueur totale et égale à la longueur du bord cardinal. Le contour en est rectangulaire, avec bord palléal arqué et angles inférieurs arrondis. Les crochets sont très faibles et atteignent à peine le bord cardinal, le bombement de la coquille est faible, son épaisseur ne dépasse pas 1-1,5 mm. L'oreillette antérieure est petite, la postérieure grande, faiblement excavée. L'ornementation consiste en 12 à 15 côtes fines, arrondies, espacées ; les interstices sont tout à fait lisses, les oreillettes également, les côtes ne présentent point de traces de granulosité, vu l'extrême faiblesse des stries d'accroissement.

Rapports et différences. — La valve droite de notre forme est sûrement identique à *Avic. expansa* de Phillips, qui n'en a figuré que la valve droite. Également l'identité des valves gauches, décrites par Skeat et Madsen et Schmidt sous le nom d'*Avic. cf. expansa*, ne fait aucun doute. La même forme a été décrite par les auteurs russes, notamment Rouillier a figuré sous le nom d'*Avic. signata* une valve gauche de dimensions exceptionnelles (sur le dessin les côtes sont un peu trop fortes). Trautschold l'a identifié avec *Avic. inæquivalvis* et a donné un bon dessin de sa valve droite avec ses côtes fines et peu nombreuses et son crochet bien faible. Vu que ces Avicules diffèrent, comme nous le démontrons plus loin, d'*Avic. inæquivalvis*, elles doivent être toutes réunies sous la dénomination de Phillips quoique je doive noter que je n'aperçois pas sur les oreillettes antérieures de mes exemplaires les côtes délicates mentionnées par Schmidt.

Avic. expansa se rapproche beaucoup d'*Avic. inæquivalvis* MÜNST. (GF.) tant par son contour général, par sa largeur relativement petite, par le développement bien fort de la partie anale, allongée et aplatie, que par la forme des oreillettes, dont l'antérieure est petite et droite, la postérieure grande et faiblement excavée. Le rapport des deux valves présente aussi une analogie frappante, car chez *Avic. inæquivalvis* la valve droite est également beaucoup plus petite que la gauche, ses ornements beaucoup plus faibles, nuls près du crochet. Par contre il y a une différence constante dans l'ornementation, puisque chez *Avic. inæquivalvis* entre les côtes principales moins nombreuses (12 à 14) apparaissent plusieurs côtes secondaires, tandis que chez *Avic. expansa* ordinairement s'intercale une seule côte secondaire, rarement deux ou trois. Le nombre plus élevé de côtes secondaires, apparaissant en plusieurs cycles chez *Avic. inæquivalvis* constitue évidemment un trait essentiel, puisque nous le retrouvons aussi bien chez la forme typique, que chez la variété *borealis*, décrite par Borissiak (*Aviculidae*, p. 4, pl. 1, fig. 3-8 et 10) du Jurassique du Donetz. Néanmoins il est sûr qu'*Avic. expansa* appartient au groupe d'*Avic. inæquivalvis*.

Les affinités avec *Avic. Münsteri* BRONN. sont beaucoup plus éloignées : leur ornementation

se ressemble, mais la forme des oreillettes est entièrement différente. Chez *Avic. Münsteri* l'oreillette antérieure est petite, aiguë, la postérieure est très fortement excavée et allongée en un bec aigu. En outre les deux valves sont chez *Avic. Münsteri* de dimensions presque égales.

Je ne puis par conséquent me rallier à l'opinion de Schmidt, que *Avic. Münsteri* FIEBELKORN (Geschiebe, p. 401, p. 14, fig. 15) appartienne à l'*Avic. expansa*, car Fiebelkorn parle clairement d'une oreillette antérieure courte et aiguë, d'une postérieure fortement excavée et étirée, ce qui rapproche vraiment sa forme du type *Avic. Münsteri*.

Localité. — Brzostowka, Niebrow : Marnes gris-jaunâtre (couche F). Très commune.

Aucella mosquensis BUCH (KEYSERLING)

Pl. II, fig. 2.

- | | |
|--|---|
| 1844. <i>Avicula mosquensis</i> | BUCH. Versteinerungen, p. 536, pl. A, fig. 1. |
| 1846. <i>Aucella mosquensis</i> | KEYSERLING. Petschora-Land, pl. 16, fig. 8. |
| 1848. <i>Buchia (Aucella) mosquensis</i> | ROUILLIER. Etudes II, pl. D, fig. 1. |
| 1888. <i>Aucella mosquensis</i> | LAHUSEN. Aucellen, p. 12, pl. 2, fig. 1-13. |

Je possède un moule d'une Aucelle, longue et étroite, caractérisée comme appartenant à *Auc. mosquensis* par ses crochets aigus, faiblement recourbés, allongés, disposés dans l'axe principal de la coquille, par le bord palléal, droit aux abords du crochet, puis faiblement arqué, par la position du maximum d'épaisseur sur l'axe principal, près de la moitié de la coquille, enfin par sa sculpture qui consiste en de faibles stries d'accroissement.

Localité. — Brzostowka : Marnes gris-jaunâtre (couche F.). Très rare.

Aucella Pallasii KEYSERLING

Pl. II, fig. 3, 4.

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1846. <i>Aucella Pallasii</i> | KEYSERLING. Petschora-Land, p. 299, pl. 16, fig. 1-7. |
| 1888. — | LAHUSEN. Aucellen, p. 9. pl. 1, fig. 12-27. |

Dans sa forme typique cette espèce est caractérisée par ses crochets épais, fortement enroulés, déviés en arrière par rapport à l'axe principal de la coquille, par sa forme générale recourbée en arrière, par son bord palléal arqué, par sa largeur moyenne, par la situation du maximum d'épaisseur près du bord palléal, où la coquille s'abaisse assez abruptement, tandis qu'elle s'abaisse lentement vers le bord anal. L'ornementation consiste en lamelles d'accroissement concentriques, aiguës, assez espacées (6 à 8 pour 1 cm.). Les exemplaires de Brzostowka sont conservés en état de moules, revêtus de la partie intérieure, luisante du strate prismatique.

Localité. — Brzostowka : Marne grise (couche B) et marne gris-jaunâtre (couche F.). Assez commune.

Aucella aff. terebratuloides LAHUSEN

Pl. II, fig. 5.

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1888. <i>Aucella terebratuloides</i> | LAHUSEN. Aucellen, p. 18, pl. 4, fig. 1-11. |
|--------------------------------------|---|

Un exemplaire incomplet d'une Aucelle assez large, épaisse, peu oblique, avec crochet épais, fortement recourbé, situé dans l'axe principal de la coquille. Sur cet axe est situé le maximum d'épaisseur ; la sculpture consiste en de faibles stries d'accroissement. Le tout rappelle quelque peu la grande valve d'une Térébratule. Je souligne la ressemblance de cette forme avec *Auc. terebratuloides*, surtout à la figure 4 ; j'hésite pourtant à l'identifier avec cette espèce, qui n'apparaît en Russie que dans l'Aquilonien (zone à *Oryn. fulgens*).

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F.). Rare.

Pinna suprajurensis D'ORBIGNY

1830. *Pinna suprajurensis* D'ORBIGNY. Prodrôme, vol. 2, p. 60.
 1866. — DE LORIOU. Boulogne I, p. 93.
 1868. — DE LORIOU. Yonne, p. 632, pl. 13, fig. 4.
 1872. — DE LORIOU. Haute-Marne, p. 353, pl. 20, fig. 1.

Dimensions. — Longueur 42 mm. 45 mm. 70 mm. 76 mm.
 Largeur max. 30 — 28 — 35 — 37 —

Nombreux exemplaires en état de moules, incomplets, ordinairement avec les deux extrémités détériorées ; le test, très mince, n'est conservé qu'en petits lambeaux.

Coquille très allongée, étroite, triangulaire, plus ou moins épaisse ; l'épaisseur ne peut être mesurée à cause de l'écrasement plus ou moins sensible de tous les fragments, mais elle n'atteint pas sûrement de beaucoup la moitié de la largeur. Le bord cardinal est tout à fait droit, le bord palléal présente une concavité à peine apparente chez les fragments plus grands. Les valves sont partagées en deux parties presque égales par une carène longitudinale qui laisse un sillon sur le moule ; la partie cardinale est la plus étroite. Les ornements consistent en côtes rayonnantes inégales, étroites par rapport aux intervalles, légèrement sinueuses et écailleuses à leur intersection avec les stries d'accroissement ; 10 à 15 côtes apparaissent sur la partie cardinale ; sur quelques exemplaires elles dépassent la carène médiane et en nombre variable (1 à 6) ornent la partie palléale. Des stries d'accroissement dessinent une courbe régulière sur la coquille, recoupent à angle droit la carène et se recourbent fortement vers le crochet sur la partie palléale en devenant parallèles au bord palléal. Les stries d'accroissement sont tantôt faibles, tantôt fortement prononcées ; de fortes rides, parallèles aux stries, apparaissent sur la partie palléale de quelques fragments.

Rapports et différences. — *Pinna suprajurensis* se rapproche de *Pinna lanceolata* Sow., dont elle diffère pourtant par sa largeur beaucoup plus grande. *Pinna Constantini* LOR. me semble être une variété extrême de *Pinna suprajurensis*, caractérisée par des côtes plus régulières et par des rides plus accentuées ; ces caractères ne suffisent pas pourtant pour la séparer de *Pinna suprajurensis*, dont les exemplaires présentent des variations importantes, tant dans le nombre de côtes et dans leur force, que dans le développement des rides sur la partie palléale, qui tantôt ne sont point apparentes, tantôt sont bien prononcées.

L'exemplaire de Mniowniki, figuré par Trautschold (Mniowniki, pl. 7, fig. 1), sous le nom de *Pinna lanceolata*, diffère de cette espèce par sa largeur beaucoup plus grande et semble appartenir à *Pinna suprajurensis*. Pourtant je ne me décide pas à la placer parmi les synonymes, vu que les côtes radiales de l'exemplaire de Mniowniki sont beaucoup plus fortes et plus espacées que celles de *Pinna suprajurensis*.

Localité. — Brzostowka et Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Très commune.

Perna Bouchardi OPPEL

Pl. II, fig. 6, 7, 8, 9.

1858. *Perna Bouchardi* OPPEL. Juraformation, p. 720.
 1859. *Perna subplana* ETALLON. Lethæa, p. 231, pl. 31, fig. 4.
 1866. *Perna Bouchardi* DE LORIOU. Boulogne I, p. 99, pl. 10, fig. 1.
 1872. — *subplana* DE LORIOU. Haute-Marne, p. 368, pl. 21, fig. 1-3.
 1875. — DE LORIOU. Boulogne II, p. 169.
 1875. — *Bouchardi* DE LORIOU. Boulogne II, p. 167, pl. 24, fig. 1.
 1903. — SKRAT ET MADSEN. Boulders, p. 112.

Dimensions. — Longueur 21 mm. 32 mm. 42 mm. 56 mm.
 Largeur 44 (= 209 %) 55 (= 172 %) 62 (= 147 %) 78 (= 139 %).

J'ai sous les yeux une belle série de Pernes d'âge différent, dont la conservation est toujours la même, mais pas très bonne ; de tous les exemplaires n'est conservé que le strate prismatique, mince ($1/2$ à 1 mm.), avec traces de couleur brune, adhérant avec sa face extérieure à la roche et ne présentant par suite que sa face intérieure. La partie nacrée de la coquille a disparu totalement, et pour cette cause je ne puis constater ni l'épaisseur du test, ni l'appareil cardinal. Néanmoins les contours extérieurs de la coquille, sa forme et même ses ornements sont très bien reconnaissables et ne sont point défigurés, à cause de l'extrême minceur du test conservé. D'ailleurs tout le test semble être relativement très mince.

La série d'exemplaires d'âge et de dimensions différentes permet de tracer pas à pas les changements que subit la coquille à mesure de sa croissance. L'exemplaire le plus petit est mytiliforme, subquadrangulaire, sa largeur dépasse plus de deux fois la longueur. La région buccale est fortement excavée sous les crochets, arrondie à son extrémité ; le bord palléal est arrondi et passe sans transition à la partie anale, assez fortement convexe. Le bord cardinal est droit, un peu plus court que la coquille, d'où le manque d'oreillette et l'arrondissement régulier de toute la partie anale. La coquille est fortement aplatie vers le bord cardinal. L'angle apical ne dépasse pas 65° .

Dans la croissance postérieure, le bord cardinal s'allonge le plus vite, d'où résulte la diminution de la largeur par rapport à la longueur, la coquille devient de plus en plus carrée. L'exemplaire de 55 mm. de largeur ne diffère du plus jeune que par sa forme générale moins allongée ; dans celui de 62 mm. la forme mytiloïde générale est encore conservée, seulement, par suite de la croissance rapide du bord cardinal, le méplat qui l'accompagne se développe en oreillette ; la convexité régulière du bord anal est plus faible, et vers la partie cardinale apparaît une excavation qui sépare le prolongement du bord cardinal du bord anal. Le bord palléal est faiblement tronqué. En même temps, la largeur relative diminue rapidement (147 % de la longueur), et l'angle apical qui atteint 85° chez l'exemplaire de 53 mm., dépasse 92° chez celui de 62 mm.

Chez l'exemplaire le plus grand qui semble être adulte, le bord buccal est excavé sous les crochets, le bord palléal est tronqué, le bord anal presque droit, parallèle au bord buccal, formant un angle obtus avec la partie cardinale qui forme une oreillette. La forme générale est presque carrée. L'épaisseur générale de la coquille est très faible et semble diminuer avec l'âge ; le test était relativement mince.

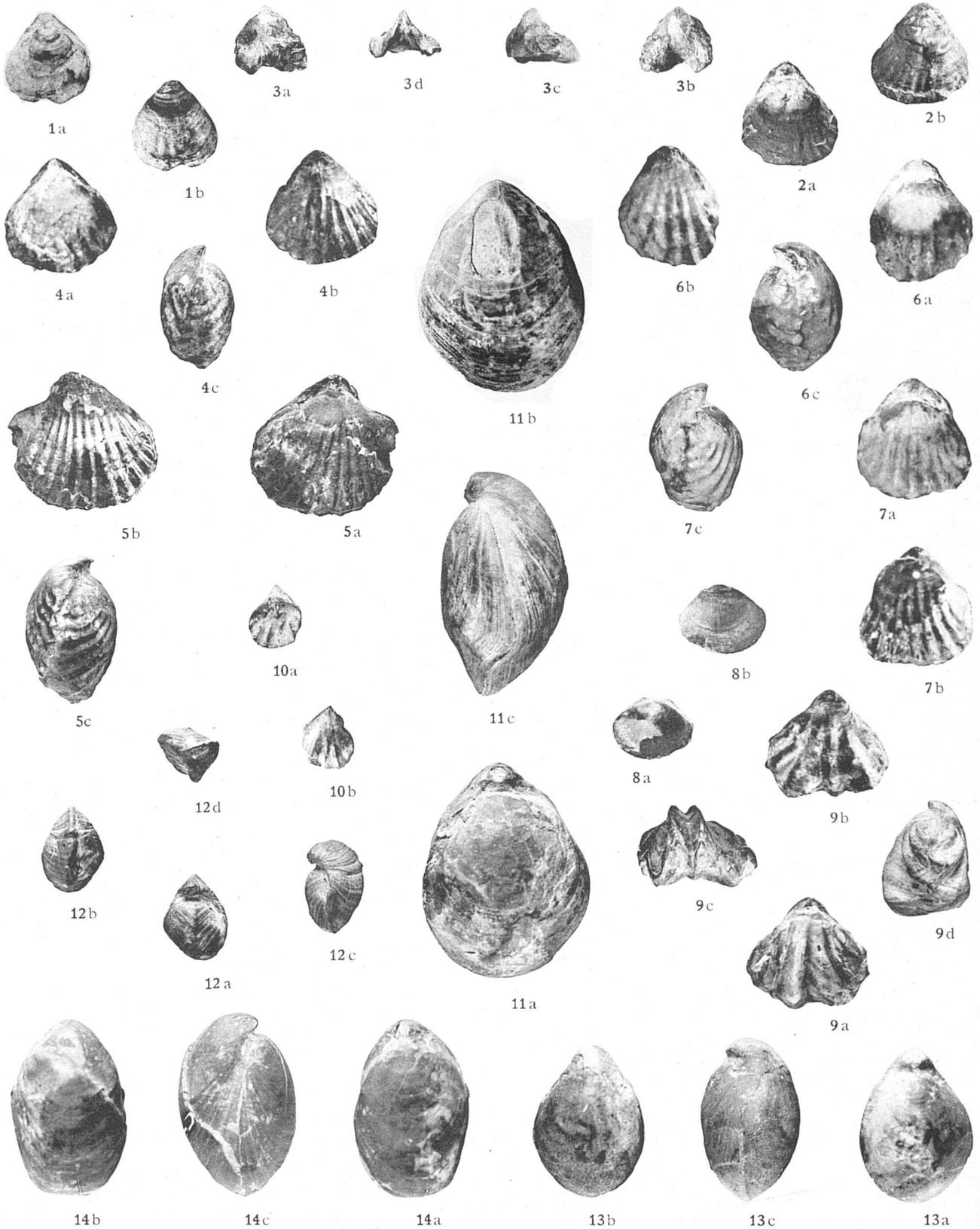
Rapports et différences. — Les Pernes décrites ci-dessus sont presque identiques à *Per. subplana* Er., telle que l'a décrite et figurée de Loriol (Haute-Marne, l. c.) où il représente également les stades différents de la croissance. Les exemplaires du Bononien de la Pologne sont en général plus étroits, leur région buccale est plus allongée ; comme l'a supposé de Loriol, le bord cardinal est étiré chez les exemplaires adultes en une aile très courte.

Je ne saurais séparer *Per. subplana* de *Per. Bouchardi* OPPEL-DE LORIOLE (Boulogne I, l. c.). De Loriol admet lui-même « que ces deux espèces vinsent un jour à être réunies ». La différence principale, accentuée par de Loriol, consiste dans « l'épaisseur encore moins considérable » de *Per. Bouchardi*. Pourtant, cette épaisseur est citée (l. c.) comme 0, 23 de la longueur, tandis que chez *Per. subplana* (Haute-Marne, l. c.) elle n'est que 0, 17 ; *Per. Bouchardi* serait donc, au contraire, un peu plus épaisse que *Per. subplana* ; ce caractère ne peut être considéré comme suffisamment établi et ne suffit pas pour séparer les deux espèces. Je crois en conséquence, que *Per. Bouchardi* OPPEL-DE LORIOLE et *Per. subplana* Er. doivent être réunies en une seule espèce, et la première dénomination doit être conservée grâce à sa priorité. Quant à la Perne de Boulogne I (pl. 10, fig. 1), elle diffère quelque peu de *Per. subplana*, mais semble représenter un exemplaire médiocre et ne peut suffire pour fonder une espèce distincte.

MÉMOIRE N° 56

PLANCHE I

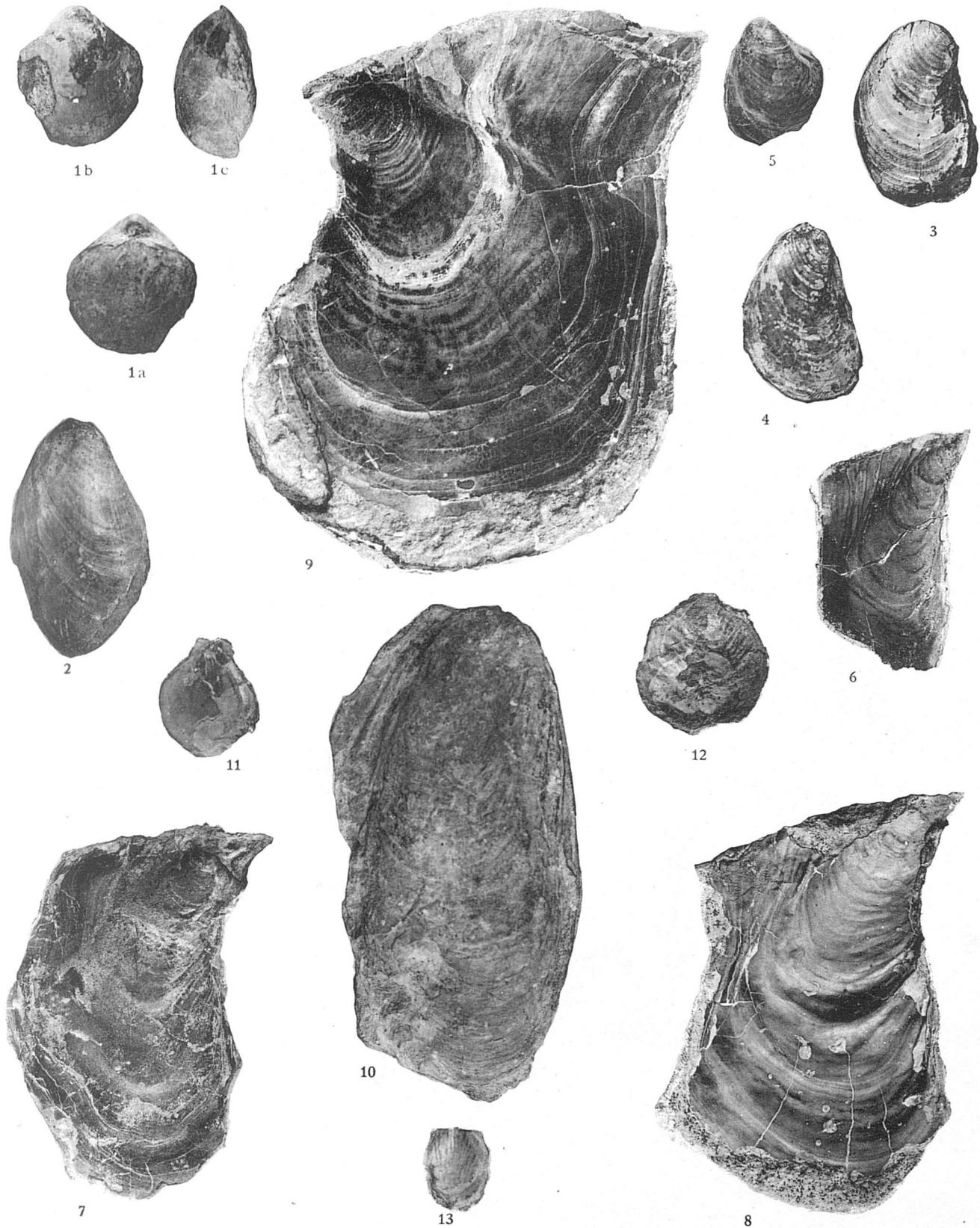
	Pages
FIG. 1a, 1b, 2a, 2b. — <i>Rhynchonella cf. Jaekeli</i> FIBBELKORN.....	44
3a, 3b, 3c, 3d. — <i>Rhynchonella Loxiæ</i> FISCHER.....	45
4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c. — <i>Rhynchonella bononiensis n. sp.</i> Formes peu bombées.....	45
6a, 6b, 6c, 7a, 7b, 7c. — <i>Rhynchonella bononiensis n. sp.</i> Formes fortement bombées.....	45
8a, 8b. — <i>Rhynchonella pilicensis n. sp.</i> Crochet détérioré.....	47
9a, 9b, 9c, 9d. — <i>Rhynchonella Rouillieri</i> EICHWALD.....	47
10a, 10b. — <i>Rhynchonella aff. porrecta</i> ROULLIER.....	48
11a, 11b, 11c. — <i>Terebratula cf. Bauhini</i> ETALLON.....	49
12a, 12b, 12c, 12d. — <i>Terebratula ornatissima n. sp.</i>	49
13a, 13b, 13c. — <i>Waldheimia Royeri</i> D'ORMIGNY, jeune.....	50
14a, 14b, 14c. — <i>Waldheimia Royeri</i> D'ORMIGNY, adulte.....	50



MÉMOIRE N° 56

PLANCHE II

	Pages
FIG. 1 a, 1 b, 1 c. — <i>Terebratula undosa</i> SCHMIDT.....	50
2. — <i>Aucella mosquensis</i> BUCH.....	54
3, 4. — <i>Aucella Pallasii</i> KEYSERLING.....	54
5. — <i>Aucella cf. terebratuloides</i> LAHUSEN.....	54
6, 7, 8, 9. — <i>Perna</i> Bouchardi OPPEL. Exemplaies d'âges différents.....	55
10. — <i>Gervillia aff. striatula</i> . CONTEJEAN. Moule.....	58
11. — <i>Pecten cf. vitreus</i> ROEMER.....	60
12. — <i>Anomia corrugata n. sp.</i>	61
13. — <i>Anomia costulata n. sp.</i>	62

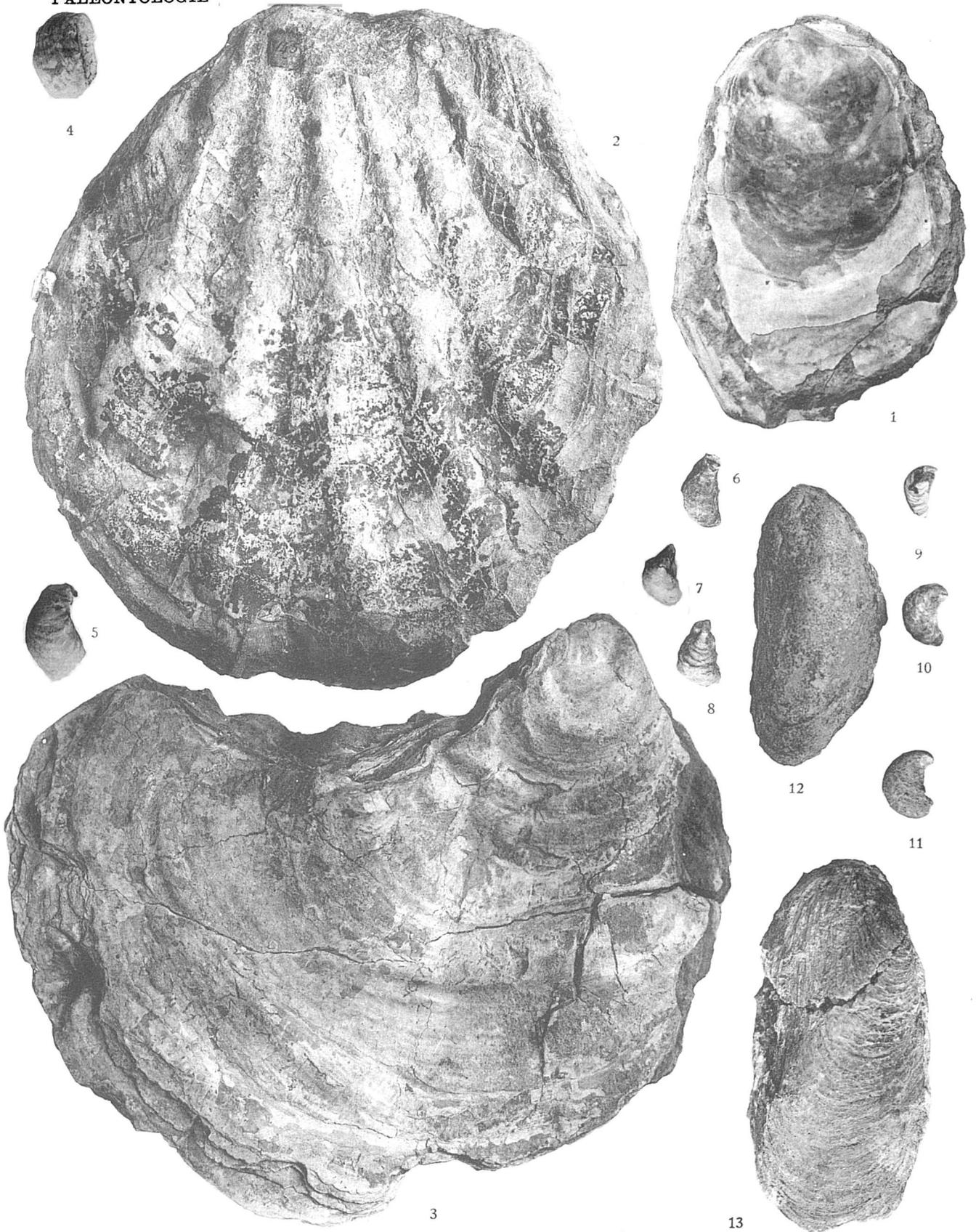


Imp. Tortellier et C^{ie}

MÉMOIRE N° 56

PLANCHE III

	Pages
FIG. 1. — <i>Placunopsis Zuberi</i> n. sp. Valve supérieure, adulte.....	62
2. — <i>Ctenostreon proboscideum</i> SOWERBY, var. <i>rarecostatum</i> . Moule intérieur.....	58
3. — <i>Ostrea unciformis</i> BUVIGNIER.....	64
4, 5. — <i>Exogyra Bruntrutana</i> THURMANN ; 4, fortement adhérente ; 5, avec crochet libre.....	65
6, 7, 8. — <i>Ostrea</i> cf. <i>Dubiensis</i> CONTEJEAN. Grandes valves.....	65
9, 10, 11. — <i>Exogyra virguloides</i> n. sp. Grandes valves.....	66
12, 13. — <i>Modiola</i> aff. <i>vicinalis</i> EICHWALD. 12, moule intérieur ; 13, exemplaire avec test.....	69

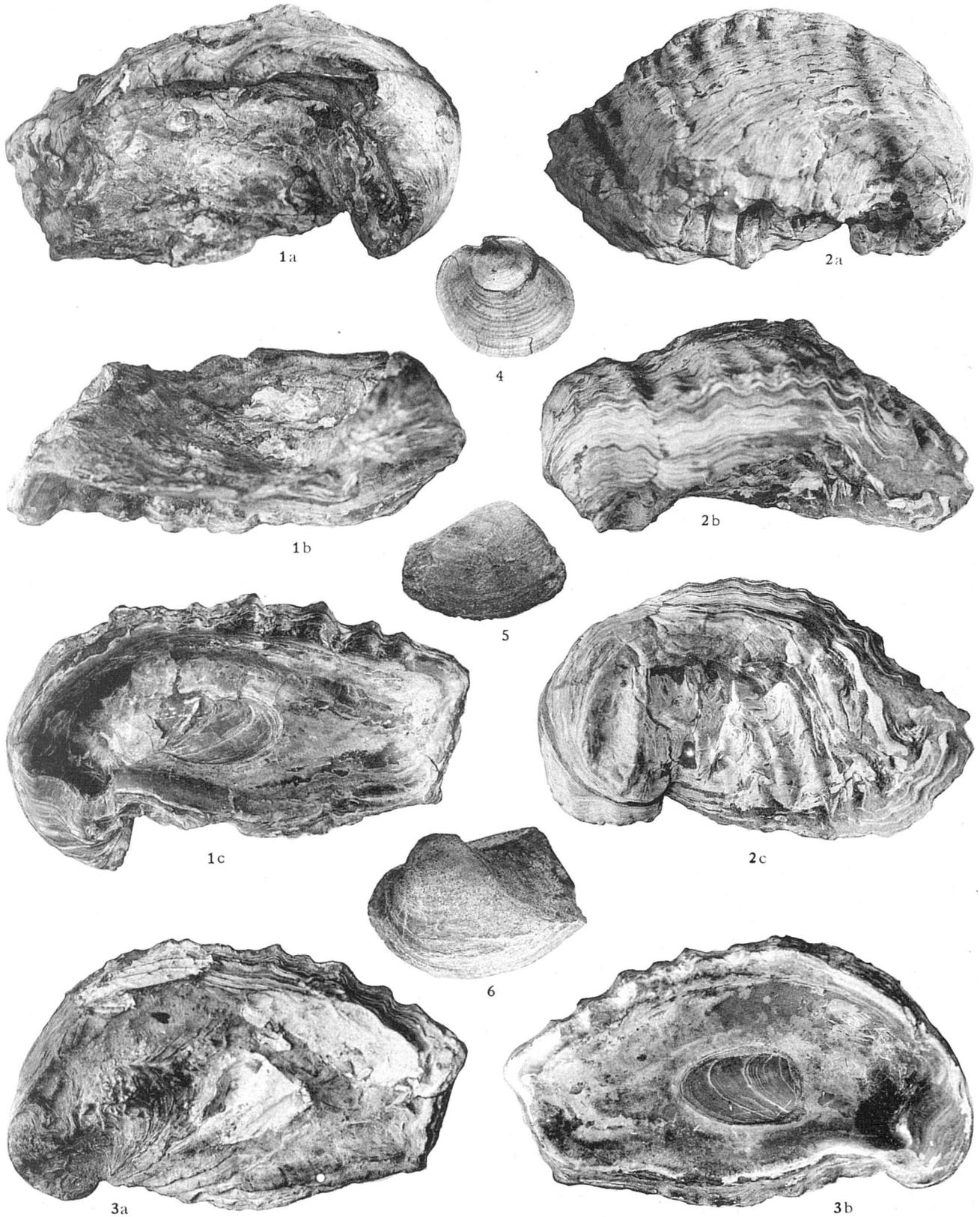


Imp. Tortellier et C^{ie}

MÉMOIRE N° 56

PLANCHE IV

	Pages
Fig. 1 a, 1 b, 1 c. — <i>Exogyra Michalskii</i> n. sp. 1 a, valve inférieure vue du côté extérieur; 1 b, du côté latéral; 1 c du côté intérieur.....	66
2 a, 2 b, 2 c. — <i>Exogyra Michalskii</i> n. sp. Exemplaire complet : 2 a, vu du côté de la grande valve; 2 b, du côté latéral, 2 c; du côté de la petite valve.....	66
3 a, 3 b. — <i>Exogyra Michalskii</i> n. sp. Petite valve, vue : 3 a, du côté extérieur, 3 b, du côté intérieur.....	66
4. — <i>Lucina procumbens</i> n. sp.....	78
5. — <i>Nucula Menkei</i> ROEMER.....	70
6. — <i>Cucullæa</i> cf. <i>cancellata</i> ROULLIER.....	72



Imp. Tortellier et C^{ie}

MÉMOIRE N° 56

PLANCHE V

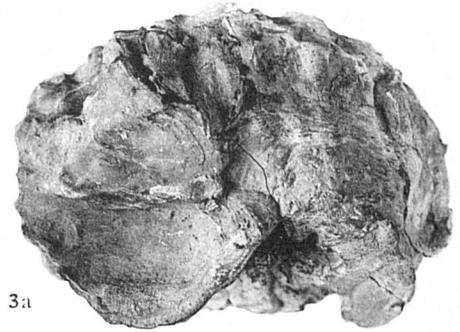
	Pages
Fig. 1. — <i>Myoconcha portlandica</i> BLAKE. Moule.....	68
2 a, 2 b, 2 c. — <i>Exogyra decipiens</i> n. sp. Grande valve, vue : 2 a, du côté ; 2 b, d'en haut ; 2 c, d'en bas, remplie de roche, avec le moule de la petite valve.....	67
3 a, 3 b. — <i>Exogyra decipiens</i> n. sp. Grande valve, vue : 3 a, du côté extérieur ; 3 b, du côté intérieur.....	67
4 a, 4 b. — <i>Exogyra decipiens</i> n. sp. Petite valve, vue : 4 a, du côté intérieur ; 4 b, du côté extérieur.....	67
5, 6. — <i>Astarte Duboisiana</i> D'ORBIGNY. Moules d'un exemplaire petit et d'un grand.....	76
7. — <i>Astarte Roemeri</i> ROULLIER. Moule.....	77
8 a, 8 b. — <i>Arca (Cucullaea) texta</i> ROEMER var. <i>breviareata</i> n. 8 a, vue d'en haut ; 8 b, vue de côté.....	71



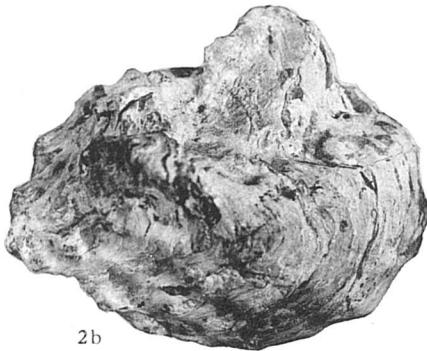
2a



5



3a



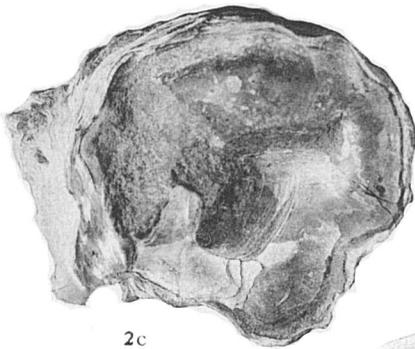
2b



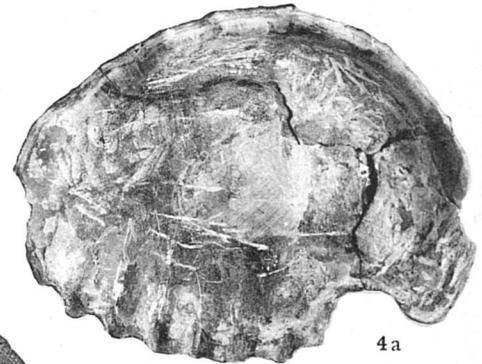
1



3b



2c



4a



7



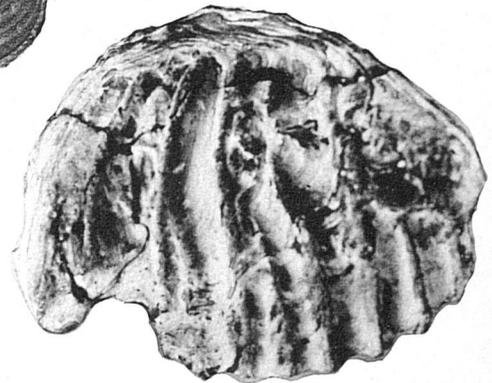
6



8a



8b

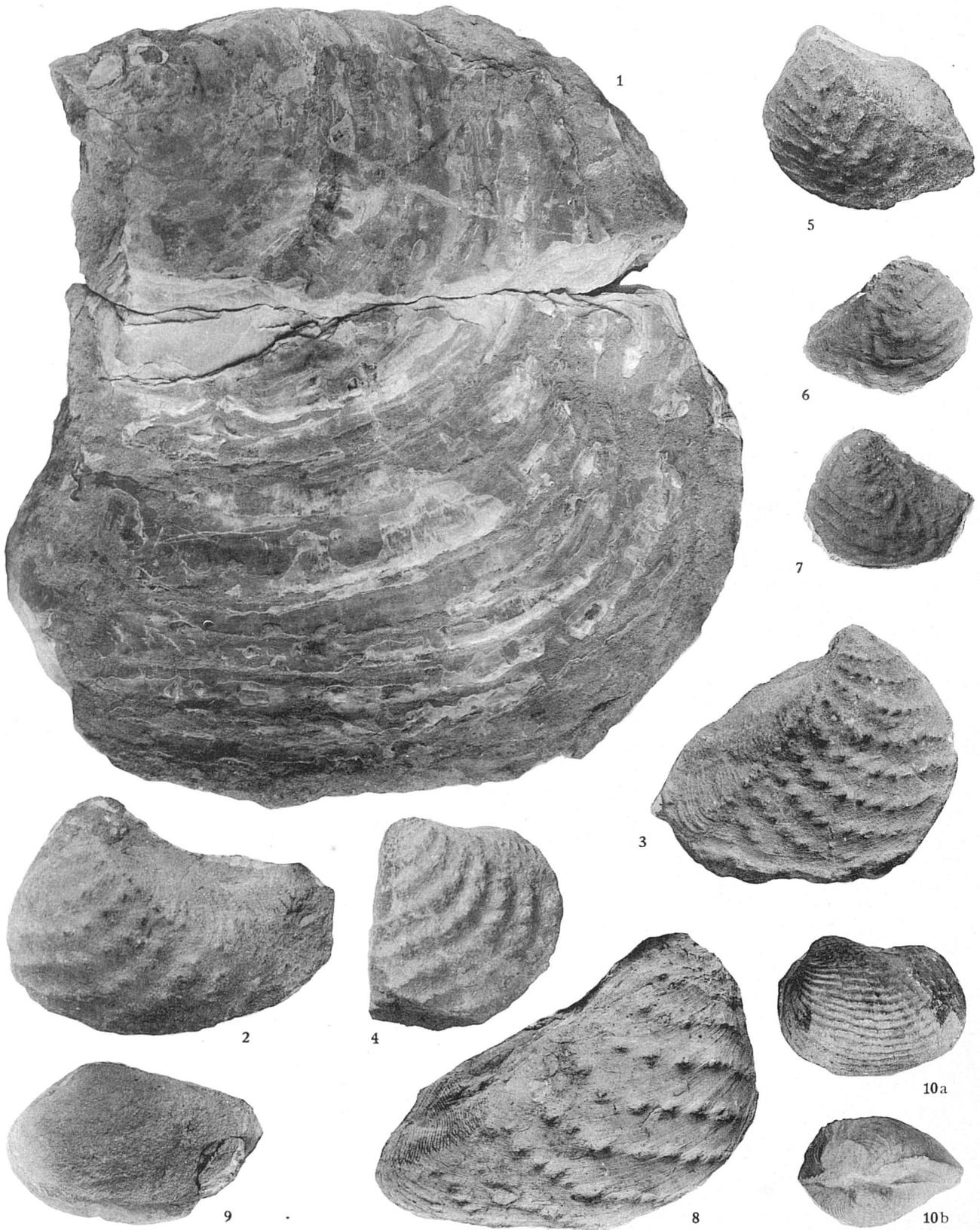


4b

MÉMOIRE N° 56

PLANCHE VI

	Pages
FIG. 1. — <i>Ostrea expansa</i> SOWERBY, var. <i>quadrata</i> n. sp.....	64
2, 3. — <i>Trigonia Bronni</i> AGASSIZ, var. <i>intermedia</i> FAHRENKROHL. 2, forme allongée : 3, forme trapue.....	73
4. — <i>Trigonia concentrica</i> AGASSIZ DE LOUÏOL.....	74
5. — <i>Trigonia incurva</i> BENNETT.....	75
6, 7. — <i>Trigonia Hauchecornei</i> SCHMIDT.....	75
8. — <i>Trigonia Pellati</i> MUNIER-CHALMAS.....	76
9. — <i>Corbis unioides</i> n. sp.....	78
10 a, 10 b. — <i>Pholadomya hemicardia</i> ROEMER.....	83



Imp. Tortellier et C^{ie}

MÉMOIRE N° 56

PLANCHE VII

	Pages
FIG. 1 a, 1 b. — <i>Pleuromya tellina</i> AGASSIZ, var. <i>peregrina</i> D'ORBIGNY.....	81
2 a, 2 b. — <i>Pleuromya tellina</i> AGASSIZ, var. <i>Voltzii</i> AGASSIZ.....	81
3 a, 3 b. — <i>Pleuromya tellina</i> AGASSIZ, var. <i>Agassizi</i> R.....	82
4 a, 4 b. — <i>Pleuromya tellina</i> AGASSIZ, var. <i>donacina</i> AGASSIZ.....	82
5. — <i>Unicardium</i> cf. <i>Veriotti</i> BUVIGNIER.....	79
6. — <i>Thracia incerta</i> THURMANN.....	84
7. — <i>Thracia depressa</i> SOWERBY.....	84
8. — <i>Perisphinctes</i> cf. <i>Lothari</i> OPPEL.....	87
9. — <i>Perisphinctes</i> aff. <i>Pellati</i> <i>nov. nom.</i>	89



1a



2a



5



1b



2b



6



3a



4a



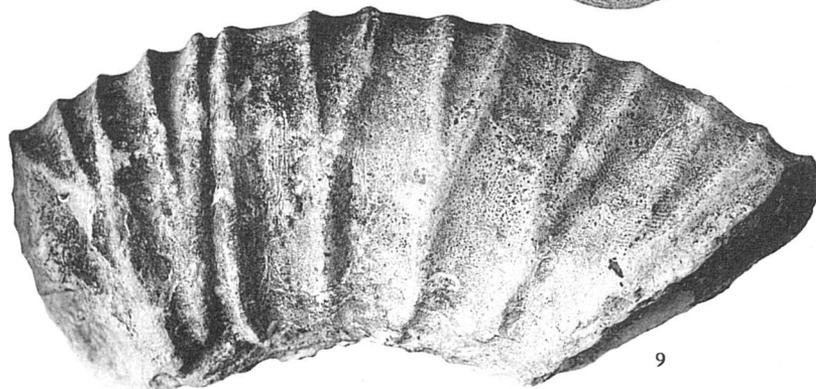
7



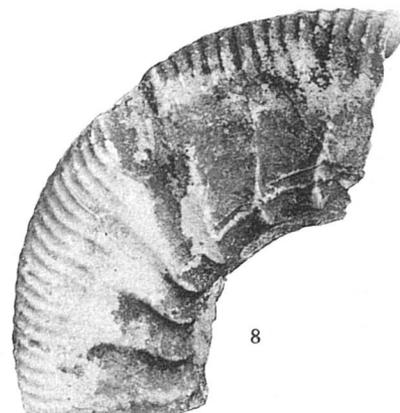
3b



4b



9

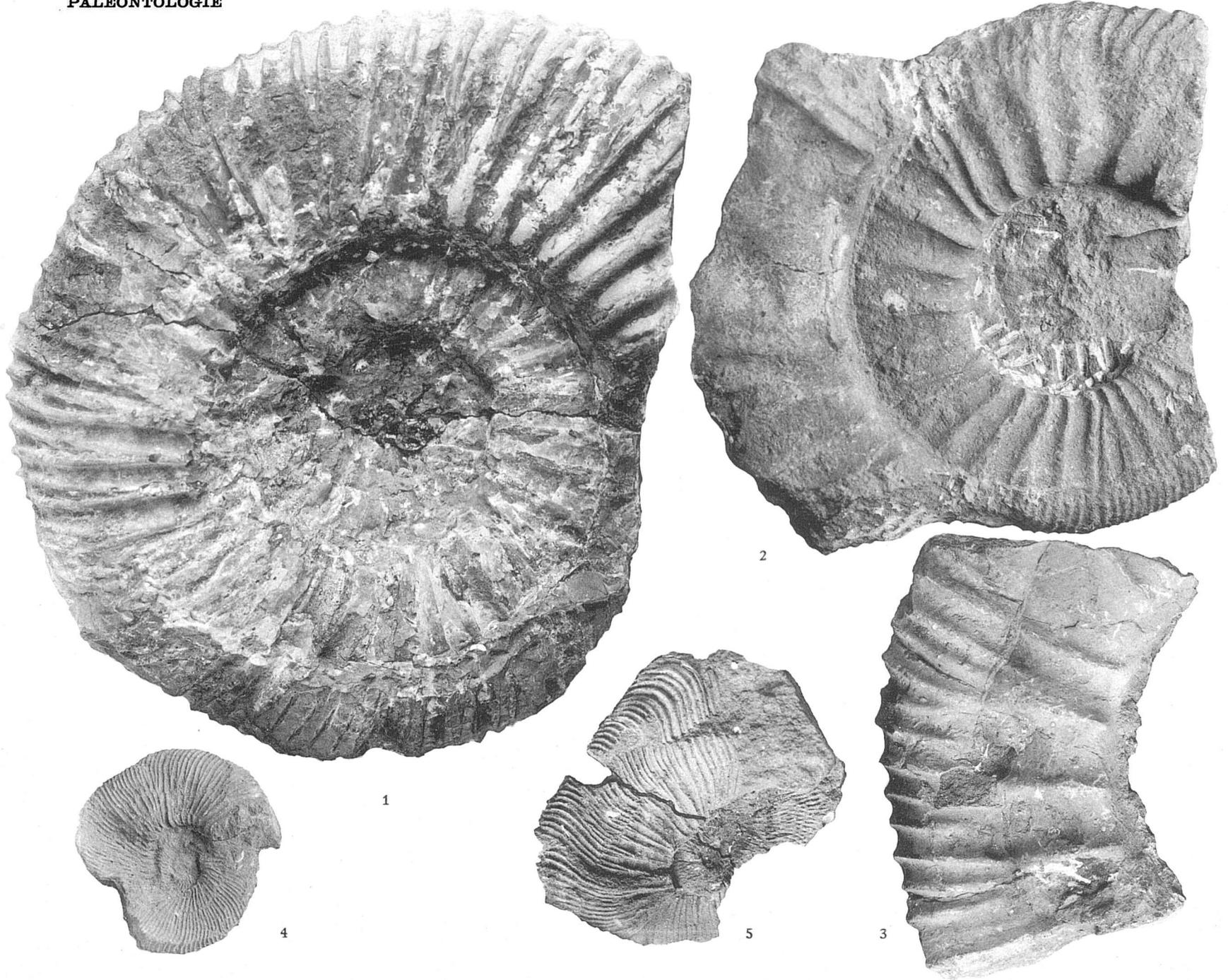


8

MÉMOIRE N° 56

PLANCHE VIII

	Pages
FIG. 1. — Perisphinctes <i>cf.</i> Boidini DE LORIOL.....	86
2, 3. — Provirgatites Sauvagei <i>n. sp.</i> 2; tour moyen à faisceaux virgatotomes; 3, tour suivant	99
4, 5. — Provirgatites <i>aff.</i> Quenstedti ROULLIER. 4, tours intérieurs, couverts de côtes dichotomes et bidichotomes; 5, tour plus âgé, avec faisceaux virgatotomes, passant à des côtes bifurquées et même simples vers l'extrémité.....	99



Imp. Tortellier et C^{ie}

Skeat et Madsen (Boulders) se sont également prononcés pour l'identité de *Per. subplana* Er. et de *Per. Bouchardi*; leur supposition, que la *Per. subplana* pourrait représenter un stade juvénile de *Per. Bouchardi*, se trouve pleinement confirmée par les observations précitées.

Per. Bouchardi ainsi délimitée se rapproche de *Per. mityloides* LINNÉ-GMELIN, dont les originaux de Lamarck ont été figurés par de Loriol (Oxfordien Bernois, p. 126, pl. 16, fig. 3-4). Les formes ressemblent extrêmement aux jeunes *Per. Bouchardi* avec leur contour mityloforme, avec leur bord buccal évidé, avec le méplat cardinal bien marqué. Pourtant l'angle apical de *Per. mityloides* est beaucoup plus aigu, la forme mityloïde se conserve à un âge beaucoup plus avancé, peut-être adulte, le bord cardinal est plus long; la forme générale des *Per. Bouchardi* de même taille est beaucoup plus carrée. *Per. mityloides* et *Per. Bouchardi* représentent un groupe bien naturel de Pernes peu épaisses, avec test relativement mince. *Per. mityloides* conserve sa forme mityloïde jusqu'à un âge avancé, chez *Per. Bouchardi* la forme se modifie plus vite, et seulement les jeunes exemplaires se rapprochent extrêmement de la forme plus ancienne; on serait porté à croire que *Per. subplana* = *Bouchardi* du Kiméridgien et du Bononien serait un descendant direct de la forme plus ancienne de *Per. mityloides*.

Je ne peux nullement me ranger à l'opinion de Brauns (Oberer Jura, p. 307) qui réunit à *Per. rugosa* ROEMER *Per. mityloides* et *Per. Bouchardi*. *Perna rugosa* avec *Per. Suessi* et *Per. Bayani* représentent un groupe de Pernes suprajurassiques à test extrêmement épais, assez fortement bombées, tandis que le groupe *Per. mityloides* — *Per. Bouchardi* réunit des formes aplaties à test mince.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (F). Peu commune. Brzostowka et Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Très commune.

Gervillia linearis BUVIGNIER

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1852. <i>Gervillia linearis</i> | BUVIGNIER. Meuse, pl. 18, fig. 4-5. |
| 1866. — — | DE LORIOI. Boulogne I, p. 100. |
| 1868. — — | DE LORIOI. Yonne, p. 202, pl. 13, fig. 7. |
| 1874. — <i>tetragona</i> | BRAUNS. Oberer Jura, p. 312, pars. |

Dimensions. — Longueur 80 mm., largeur 25 mm.

Moules intérieurs; forme très allongée, étroite, falciforme, comprimée, facilement reconnaissable à son bord cardinal formant une facette aliforme, laissant sur le moule une impression linéaire assez profonde, parallèle au bord cardinal, et à son bord palléal fortement arqué.

Localités. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Assez commune.

Gervillia tetragona ROEMER

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1836. <i>Gervillia tetragona</i> | ROEMER. Oolithengebirge, p. 85, pl. 4, fig. 11. |
| 1872. — — | DE LORIOI. Haute-Marne, p. 366, pl. 20, fig. 8. |
| 1875. — — | DE LORIOI. Boulogne II, p. 324, pl. 19, fig. 3-5. |
| 1884. — <i>cf.</i> — | DE LORIOI. Oberbuchsitten, p. 77, pl. 11, fig. 9. |

Dimensions. — Longueur 195 mm., largeur 50 mm., épaisseur 30 mm.

Cette grande Gervillie est représentée partiellement comme moule intérieur, partiellement comme empreinte extérieure, avec traces de test, couvert de stries d'accroissement lamelleuses. Cette forme de grandes dimensions, très allongée, étroite, avec bord anal un peu cunéiforme, arrondi à l'extrémité, doit être rapportée malgré sa mauvaise conservation à *Gerv. tetragona*.

Localités. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Peu commune.

Gervillia aff. striatula CONTEJEAN

Pl. II, fig. 10.

1859. *Gervillia striatula* CONTEJEAN. Montbéliard, p. 304, pl. 19, fig. 10.1881. — *cfr.* — DE LORIOI. Oberbuchsitten, p. 77, pl. 11, fig. 10.

Dimensions. — Longueur 80 mm. 120 mm.
 Largeur (sans l'oreillette) 38 — > 42 —

Moules intérieurs d'une grande *Gervillia* qui ressemble par ses caractères généraux à la *Gerv. striatula*; les rides et les stries d'accroissement sont bien marquées, un peu plus fines, mais plus accentuées, que chez *Gerv. tetragona*, mais je n'aperçois pas de traces de côtes rayonnantes, qui doivent caractériser l'espèce figurée par de Loriol. Les flancs s'aplatissent sensiblement et la coquille s'amincit en conséquence vers l'extrémité anale, qui est arrondie et non cunéiforme, comme chez *Gerv. tetragona*, à cause du parcours presque parallèle des bords, cardinal et palléal. La largeur générale est plus considérable que chez la *Gerv. tetragona* et surpasse un peu la largeur de l'exemplaire figuré par de Loriol.

Localités. — Niebrow : calcaire jaunâtre (couche F). Peu commune.

Ctenostreon proboscideum SOWERBY, var. *rarecostatum* n. var.

Pl. III, fig. 2.

1818. *Lima proboscidea* SOWERBY. Conchology II, p. 113, pl. 264.

1843. — — GOLDFUSS. Petrefacta II, p. 88, pl. 103, fig. 2.

1861. — *pectiniformis* ETALLON. Lethæa, p. 236, pl. 32, fig. 1.1865. *Ctenostreon proboscideum* EICHWALD. Lethæa, p. 457.1905. — (*Lima*) — SCHMIDT. Pommern, p. 158.

Je possède de nombreux exemplaires de cette espèce magnifique, tantôt avec test, au moins partiellement, tantôt en moules intérieurs, ainsi que nombre de processus tubulaires mesurant jusqu'à 12 mm. de diamètre avec test épais jusqu'à 2 mm. Coquille de fort grande taille, jusqu'à 15 cm., suborbiculaire, un peu plus large que longue (120/100), presque équilatérale, très faiblement inéquivalve. Région buccale subtronquée, région anale arrondie. Je ne connais ni crochets ni oreillettes. Les valves sont ornées de tout au plus 8 côtes très fortes, arrondies, aussi larges que les interstices intercostaux qui ont un fond arrondi. Le test est en outre couvert de fortes stries d'accroissement quelque peu lamelleuses, relevées au passage des côtes. Les côtes sont munies de très fortes écailles tubuleuses couvertes de stries concentriques. Test très épais, au-dessus de 5 mm.; le moule intérieur est par suite presque lisse, les côtes ne se reflétant qu'en forme de bourrelets larges et plats un peu plus accentués au bord du moule.

Rapports et différences. — La forme décrite correspond en tous points à *Cten. proboscideum*, dont elle diffère pourtant par son nombre de côtes constamment beaucoup plus petit. *Cten. proboscideum* est une espèce extrêmement stable et peu variable et passe sans changement du Bathonien jusqu'au Kiméridgien. Notre forme à côtes rares doit être envisagée comme la variété orientale de cette espèce remarquable, puisque Krenkel (Kelloway von Popilani) en décrit une semblable, avec 8 côtes seulement, du Callovien de la Lithuanie.

Les exemplaires typiques de *Cten. Proboscideum* var. *rarecostatum* se trouvent dans les marnes de Brzostowka (couche F); dans le calcaire de la même localité (couche H) j'ai trouvé des exemplaires de taille plus petite et qui diffèrent quelque peu de la variété typique par leur obliquité sensible produite par le développement plus fort de la partie anale, tandis que la partie buccale est tronquée.

Les côtes moins nombreuses rapprochent la forme décrite et surtout les exemplaires provenant du calcaire de Brzostowka, de *Lima Halleyana*, mais l'épaisseur du test et la présence de forts processus tubulaires suffisent pour la rapporter au *Cten. proboscideum*.

Cten. proboscideum typique est cité par Eichwald du Méiojurassique de la Russie. Du Volgien provient *Cten. distans* EICHWALD (Lethæa II, p. 456, pl. 30, fig. 12) qui se rapproche de notre variété de *Cten. proboscideum* par le nombre de côtes ne dépassant pas 8; il en semble différer pourtant par sa largeur plus considérable ainsi que par la minceur du test.

Cten. Halleyanum, décrit par Ssemenoff du Kiméridgien supérieur de Sara-Kyreck (Touar-Kyr, p. 64, pl. 1, fig. 18), ressemble également plus à notre espèce qu'à celle d'Étallon, qui est plus oblique et porte des côtes plus fines.

Localités. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Commune.

Brzostowka et Niebrow : calcaires jaunâtres (couches H). Assez commune.

Lima pygmæa THURMANN

1858. *Lima pygmæa* ÉTALLON. Lethæa, p. 240, pl. 27, fig. 9.

Dimensions. — Longueur 5 à 6 mm., largeur 4 à 4.5 mm., épaisseur env. 4 mm. :

Coquille très petite, ovoïde, fortement et régulièrement bombée, assez fortement oblique; partie buccale courte, tronquée, partie anale allongée. Ornée de 12 côtes rayonnantes, égales, aiguës, séparées par des interstices plus larges qu'elles, concaves; il y a en outre des fines stries d'accroissement concentriques. Les oreillettes ne sont pas visibles. Par cause de l'épaisseur du test l'ornementation du moule est tout à fait différente : les côtes sont fines, arrondies, lisses, les interstices intercostaux sont larges tout à fait plats. Notre forme est en tous points semblable à *Lima pygmæa*; pourtant les côtes sont décrites dans la diagnose d'Étallon comme subcarrées (subquadratae), tandis que sur nos exemplaires elles sont plutôt triangulaires, aiguës; ce n'est que les côtes du moule qui mériteraient la dénomination de « subquadratae ».

Localités. — Brzostowka : marne gris jaunâtre (couche F). Assez commune.

Pecten comatus MÜNSTER

1835. *Pecten comatus* GOLDFUSS. Petrefacta II, p. 50, pl. 91, fig. 5.

1874. — — BRAUNS. Oberer Jura, p. 340.

1882. — — STRUCKMANN. Neue Beiträge, p. 13, pl. 3, fig. 1.

1906. — — SCHMIDT. Pommern, p. 100.

Dimensions. — Longueur 11 mm., largeur 13 mm.

Coquille petite, ovale, un peu plus large que longue, peu épaisse, avec crochets aigus; les oreillettes sont peu visibles et semblent être petites. La surface est ornée de côtes très nombreuses, extrêmement fines, arrondies, souvent bifurquées, sinueuses, séparées par des interstices très étroits, assez profonds, fortement arquées vers les bords. Stries d'accroissement en général presque invisibles; de temps en temps apparaissent de plus fortes lamelles d'accroissement, auprès desquelles a lieu ordinairement la bifurcation des côtes. L'ornementation n'affecte pas les strates plus profonds de la coquille.

Ce Peigne est sous tous les rapports identique avec *Pect. comatus*, sa taille est seulement un peu plus petite.

Localités. — Brzostowka : marne gris jaunâtre (couche F). Rare.

Pecten cf. vitreus ROEMER

Pl. II, fig. 11.

1836. <i>Pecten vitreus</i>	ROEMER.	Oolithengebirge,	p. 72,	pl. 13,	fig. 7.
1836. — <i>solidus</i>	ROEMER.	—	, p. 212,	pl. 13,	fig. 5.
1875. — —	DE LORIOI.	Boulogne II,	p. 345,	pl. 22,	fig. 5.
1878. — <i>vitreus</i>	STRUCKMANN.	Hannover,	p. 34.		
1881. — —	DE LORIOI.	Oberbuchsitten,	p. 93,	pl. 13,	fig. 3-5.

Dimensions :

Longueur	9 mm.	10 mm.	10 mm.	13 mm.	19 mm.	19 mm.
Largeur	12 (= 133%)	13 (= 130%)	13.5 (= 135 %)	16 (= 123 %)	21.5 (= 115 %)	22 (= 115 %)

Coquille petite, transversalement oviforme, rétrécie vers les crochets, plus large que longue; angle apical presque droit, chez les plus petits un peu plus aigu. Bords tout à fait droits sur une grande distance en commençant des crochets, chez les petits jusqu'au delà de la moitié de la coquille; plus loin les bords sont régulièrement arqués. La partie rectiligne des bords se raccourcit relativement avec l'âge, et par conséquent la longueur maximale, située chez les jeunes près du bord palléal, se rapproche du milieu de la coquille. Les valves sont plates, égales; les oreillettes sont petites, se rétrécissent vers le bord cardinal, qu'elles dépassent un peu en formant un angle très obtus. La sculpture varie également avec l'âge. Les exemplaires les plus jeunes sont couverts de stries concentriques très fines et très régulières, qui non seulement deviennent plus faibles sur les parties nouvelles de la coquille, mais encore un strate extérieur lisse recouvre et oblitère l'ornementation des parties juvéniles. Mais même sur les exemplaires les plus grands les stries concentriques deviennent bien apparentes après l'éloignement du strate lisse extérieur.

Rapports et différences. — La forme décrite se rapproche de beaucoup de formes connues, mais je suis hors d'état de l'identifier définitivement avec l'une d'elles. *Pect. demissus* PHILL. en diffère par sa longueur plus considérable, par son angle apical plus obtus et par la présence de stries à un âge plus avancé. *Pect. concentricus* DUNKER et KOCH, *Pect. cingulatus* ZITTEL, *Pect. erraticus* FIEBELKORN sont ornés de lamelles plus espacées et plus fortes et les conservent à l'âge adulte, *Pect. (Entolium) cf. cornutus* SKEAT et MADSEN (au Quenstedt?) est sans doute bien proche de nos Peignes, qui ne sont pourtant point cornus; c'est d'ailleurs douteux si la forme de Skeat et Madsen appartient vraiment à *Pect. cornutus*, caractérisé par ses oreillettes cornues.

Pect. spathulatus ROEMER ainsi que le Peigne, figuré, mais non décrit sous ce nom par Rouillier (Coupe, Pl. C, figure sans numéro), ressemblent extrêmement à nos formes, pourtant le premier provient d'un niveau beaucoup inférieur, l'autre provient du Volgien, mais n'est point décrit; je ne puis donc me prononcer définitivement sur leurs rapports à mes Peignes.

Pect. vitreus est sûrement le plus ressemblant, néanmoins il présente quelques différences: il est sensiblement plus grand, moins large et son angle apical est plus obtus. En tenant compte de ces différences je détermine nos formes comme *Pecten cf. vitreus*.

Localités. — Brzostowka et Niebrow: calcaire jaunâtre (couche H). Très commun.

Pecten sp.

Dimensions. — Longueur 6 mm., largeur 6 mm., longueur du bord cardinal 6 mm.

Coquille petite, aussi longue que large, orbiculaire, peu bombée. Angle apical environ 100°. Oreillettes grandes, formant un bord cardinal long et droit, plates, séparées de la partie bombée de la coquille par un angle prononcé. Oreillette antérieure droite, postérieure un

peu plus grande, profondément excavée. La sculpture est inconnue, vu que la coquille adhère à la roche par sa surface extérieure. La surface intérieure est lisse, le test assez épais.

Ce petit Peigne ne peut être identifié avec aucune espèce connue; du *Pect.* cf. *vitreus* si commun, il diffère par son contour parfaitement orbiculaire, par ses oreillettes grandes et par son angle apical plus ouvert. Je ne lui donne pas de nom spécifique, n'en connaissant point la surface extérieure.

Localités. — Brzostowka : marne gris jaunâtre (couche F). Rare.



Fig. 5. — *Pecten*
sp. 2/1.

Anomia jurensis ROEMER.

1836. <i>Placuna jurensis</i>	ROEMER. Oolithengebirge, p. 66, pl. 16, fig. 4.
1846. <i>Anomia</i> —	ROUILLIER. Coupe, pl. C, fig. 26.
1852. — <i>suprajurensis</i>	BUVIGNIER. Meuse, p. 26, pl. 20, fig. 23.
1852. <i>Anomia Raulinea</i>	BUVIGNIER. Meuse, p. 26, pl. 20, fig. 22-24.
1863. — <i>truncata</i>	EICHWALD. Lethæa, p. 409.
1866. — <i>suprajurensis</i>	DE LORIOI. Boulogne I, p. 231, pl. 23, fig. 2-5.
1873. — —	DE LORIOI. Boulogne II, p. 117, pl. 11, fig. 6-7.
1880. — —	ALTH. Nizniow, p. 298, pl. 27, fig. 17-18.
1905. — <i>jurensis</i>	SCHMIDT. Pommern, pl. 5, fig. 13.

Dimensions. — Longueur	15 mm.	13 mm.
Largeur	15 —	12 —

Les valves supérieures de cette espèce qui sont en ma possession sont orbiculaires, plates, avec crochet bas, peu saillant, obtus, situé près du bord cardinal qu'il n'atteint pas pourtant. Le test mince est orné de stries d'accroissement concentriques et lamelleuses, coupées par des côtes onduleuses radiales presque invisibles à l'œil nu, au nombre de 4 à 5 par 1 mm. Ces côtes n'apparaissent qu'à quelque distance des crochets et deviennent plus fortes vers le bord extérieur de la coquille. Je n'ai point trouvé de valves inférieures. LorioI a décrit et figuré (l. c.) cette forme sous le nom de *Anom. suprajurensis*, considérant le nom de Roemer comme mal fondé faute de description; ce n'est qu'un malentendu, puisque p. 66 Roemer donne la diagnose et la description de sa *Placuna jurensis*; ce nom a donc tous les droits de priorité. L'*Anom. jurensis* figurée, mais non décrite par Rouillier, et rangée à l'*Anom. truncata* par Eichwald sans motifs suffisants, appartient sûrement à l'espèce de Roemer.

Localités. — Brzostowka : marne grise (couche B). Peu commune.

Anomia corrugata n. sp.

Pl. II, fig. 12.

Dimensions. — Longueur	10 mm.	21 mm.
Largeur	11 —	22 —

Valve supérieure petite, orbiculaire, fortement bombée; le maximum du bombement est situé au milieu de la coquille, d'où elle s'abaisse vers tous les bords. Crochet aigu, incliné, atteignant le bord cardinal. La surface est ornée de rides assez fortes, arrondies, irrégulières, parfois bifurquées vers les bords, dont le nombre augmente avec l'âge (de 8 sur le petit à 13-16 sur le grand exemplaire), inclinées en avant vers la ligne médiane et disposées par suite en chevrons. Sur la ligne médiane la coquille est presque lisse, les rides s'atténuant à son passage.

Rapports et différences. — Cette espèce diffère de la *Anom. costulata n. sp.* (voir plus loin), par l'irrégularité de ses rides, par le manque de côtes longitudinales sur la ligne médiane, par son contour orbiculaire, par son crochet incliné et abaissé par rapport au point le plus élevé de la coquille qui est situé au milieu de la valve.

La seule espèce qui se rapproche quelque peu d'*Anom. corrugata* c'est *Anom. divaricata* ALTH (Nizniow, p. 300, pl. 27, fig. 23), dont les rides forment également des chevrons, mais moins aigus et dirigés avec leur angle vers le crochet.

Localité. — Brzostowka : marne grise (couche B). Peu commune.

Anomia costulata n. sp.

Pl. II, fig. 13.

Dimensions. — Longueur 12 mm., largeur 14 mm.

Valve supérieure petite, régulièrement ovale. Crochet assez haut, occupant le point le plus élevé de la coquille, droit, aigu, presque pointu, situé près du bord cardinal qu'il atteint par sa pointe. La surface est ornée de quelques rides-côtes arrondies, dont quatre sont parallèles et traversent la coquille depuis le crochet jusqu'au bord palléal. De chaque côté du crochet apparaissent cinq côtes obliques par rapport aux côtes médianes. Les deux premières de ces côtes se raccrochent à la première côte médiane, tandis que les trois autres côtes atteignent la bande lisse qui apparaît sur le pourtour de la coquille. Cette bande lisse est la plus étroite (1 mm.) près du crochet, s'élargit à 4 mm. sur le bord palléal. La surface ne présente pas de traces de stries longitudinales comme celles d'*Anom. jurensis*. Je ne saurais rapprocher cette forme d'aucune forme connue. L'ornementation décrite ci-dessus est sûrement propre à la coquille et ne peut pas représenter une empreinte d'un corps quelconque auquel adhérerait la valve inférieure. Elle est trop régulière pour cela et trop intimement liée avec le contour de la coquille et la situation des crochets. Pour cette cause je n'hésite point à créer une espèce nouvelle de cette forme quoique je n'en possède qu'un exemplaire.

Localités. — Brzostowka : marne grise (couche B). Très rare.

Placunopsis Zuberi n. sp.

Pl. III, fig. 1.

Dimensions. — Longueur	17 mm.	40 mm.	65 mm.	85 mm.
Largeur	18 —	? —	42 —	? —
Épaisseur	7 —	8 —	12 —	24 —

Je possède une belle série d'exemplaires d'âge différent de cette espèce caractéristique qui atteint des dimensions assez considérables ; ce ne sont pourtant que des valves supérieures ; je n'ai qu'une valve inférieure unique, et encore celle-ci adhère à une Ammonite et est par suite déformée.

Les exemplaires les plus jeunes jusqu'à 20 mm. de longueur sont arrondis, assez profonds, avec crochet assez fort, recourbé, avec coquille lisse, ornée seulement de rides concentriques irrégulières. Avec l'âge la coquille s'accroît principalement dans la direction de la largeur, son contour devient par suite ovale ; en même temps diminue le bombement des parties extérieures de la coquille qui s'aplatit en conséquence vers le pourtour et enfin se recourbe sur les bords et devient ici concave. En même temps apparaissent des côtes assez espacées (6 sur 10 mm.), radiales, basses et arrondies.

Les coquilles adultes sont par suite ovales, sensiblement plus larges que longues, ornées de fortes rides concentriques irrégulières. Le parcours de ces rides démontre le passage graduel des formes juvéniles rondes aux formes adultes-ovales. Aux abords des crochets qui sont forts et recourbés, les rides sont le plus développées et s'affaiblissent vers le pourtour. Le bombement est le plus fort près des crochets, devient plus faible vers le bord ; sur le pourtour la coquille est plate et devient même recourbée, avec bord surélevé. Les exemplaires les plus grands, malheureusement incomplets, devraient atteindre 10 cm. de diamètre. L'impression musculaire, visible sur quelques exemplaires d'âge différent, est ovulaire, assez grande, subcentrale, située un peu en avant de la ligne médiane. La coquille est mince, vitreuse et n'est ordinairement conservée qu'en état d'une couche brillante et très mince.

Rapports et différences. — La seule forme qui rappelle un peu *Plac. Zuberi* c'est *Anom. foliacea* ETALON qui présente des changements de bombement analogues en s'aplatissant avec l'âge ; d'ailleurs elle atteint des dimensions également considérables et possède des côtes radiales. Mais la forme générale se modifie avec la croissance chez *Anom. foliacea* dans une direction opposée : ovale dans la jeunesse, elle s'arrondit avec l'âge et devient enfin plus longue que large ; ses rides concentriques sont plus faibles, le test plus épais.

Localités. — Brzostowka : marne grise (couche B). Rare. Marne gris jaunâtre (couche F). Commune.

Ostrea cotyledon CONTEJEAN

1859. *Ostrea cotyledon* CONTEJEAN. Montbéliard, p. 319, pl. 24, fig. 15-17.
 1872. — — DE LORIOI, Haute-Marne, p. 409, pl. 24, fig. 27.
 1906. — — SCHMIDT. Pommern, p. 159.

Nombreux fragments de cette huître orbiculaire, lamelleuse, grande (jusqu'à 10 cm.), aplatie, avec valve inférieure un peu bombée, avec valve supérieure faiblement concave, avec impression musculaire petite, subcentrale. Je ne possède aucun exemplaire complet.

Localités. — Brzostowka : marne gris jaunâtre (couche F). Peu commune. Brzostowka et Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Commune.

Ostrea expansa SOWERBY

1818. *Ostrea expansa* SOWERBY. Conchology, pl. 23, fig. 1.
 1846. — *Sowerbyana* KEYSERLING. Petschora-Land, pl. 14, fig. 7-9.
 1849. — *deltoidea* ROUILLIER. Études IV, pl. N, fig. 112.
 1863. — — TRAUTSCHOLD (*pars.*) Indersk, p. 459, pl. 8 et 9.
 1866. — *expansa* DE LORIOI. Boulogne I, p. 101, pl. 11, fig. 4.
 1905. — *cf.* — SCHMIDT. Pommern, p. 160.

Je rapporte à cette espèce de très nombreuses huîtres, complètes ou en fragments, plus épaisses que *Ostr. cotyledon*, avec test également plus épais, lamelleux, rugueux, couvert de stries transversales. L'empreinte intérieure présente constamment la forme en bouteille, caractéristique pour *Ostr. expansa*. Le contour extérieur diffère de celui du moule intérieur par suite de l'exfoliation très forte des bords antérieur et postérieur, de la coquille, qui devient ovale, ovoïde, presque triangulaire.

A *Ostr. expansa* appartiennent sûrement les exemplaires nommés par Keyserling *Ostr. Sowerbyana*, par Rouillier et Trautschold *Ostr. deltoidea*. Ils présentent notamment la même exfoliation forte des bords qui masque dans le contour de la coquille la forme « en bouteille » de son empreinte intérieure. Mes matériaux ne me permettent pas d'approfondir les relations entre *Ostr. expansa* et *Ostr. deltoidea*.

Localités. — Brzostowka, Niebrow, Wawal : marnes gris jaunâtre [couche F]. Très abondante.

Brzostowka et Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Commune.

Ostrea expansa SOWERBY, var. *quadrata* n. var.

Pl. VI, fig. 1.

1863. *Ostrea deltoidea* TRAUTSCHOLD (*pars*). Indersk, p. 459, pl. 8-9.

Dimensions. — Longueur 135 mm., largeur 120 mm., épaisseur maxim. 18 mm.

Coquille extrêmement plate, plus que *Ostr. expansa* typique, l'épaisseur de la place, occupée par l'animal, ne dépassant pas 6 mm., équivalve, presque carrée, avec trois angles arrondis, tandis que le quatrième est occupé par les crochets étroits quelque peu allongés, dont l'inférieur adhérent sur une petite superficie. Bord intérieur concave, épais, abrupt ; les autres bords sont légèrement arqués, minces. La surface assez lisse du test est ornée de lamelles d'accroissement concentriques, assez espacées. Empreinte intérieure inconnue.

Les huîtres rapportées par Trautschold d'Indersk, particulièrement la figure Pl. 9, ressemblent complètement à la variété décrite ; d'après cette figure l'intérieur de la coquille a la forme d'une bouteille, caractéristique pour *Ostr. expansa*. Des traces de pigmentation violette sont visibles sur mes exemplaires ; le même trait est mentionné par Trautschold. Plusieurs caractères rapprochent *Ostr. expansa* var. *quadrata* d'*Ostr. unciformis*, dont elle diffère pourtant par sa forme générale bien caractéristique et constante, par sa surface lisse, par l'épaisseur très faible de la coquille entière et surtout du test.

Localités. — Brzostowka : marne gris jaunâtre (couche F). Peu commune.

Ostrea multiformis DUNKER et KOCH.

1837. *Ostrea multiformis* DUNKER et KOCH. Beiträge, p. 45, pl. 5, fig. 7-11.

1875. — — DE LORIOI. Boulogne II, p. 213, pl. 24, fig. 6-10.

1880. — — ALTH. Nizniow, p. 114, pl. 28, fig. 20.

Je n'ai aucune observation à ajouter à la description de de Loriol.

Localités. — Brzostowka : marne gris jaunâtre (couche F). Assez rare.

Ostrea unciformis BUVIGNIER

Pl. III, fig. 3.

1852. *Ostrea unciformis* BUVIGNIER. Meuse, p. 26, pl. 16, fig. 44.

1872. — — DE LORIOI. Haute-Marne, p. 408, pl. 25, fig. 1.

Dimensions. —

Longueur	106 mm.	124 mm.
Largeur	79 —	84 —
Épaisseur	12 —	15 —

Coquille grande, très aplatie, équivalve ; valves peu profondes, place occupée par l'animal très restreinte ; contour général en croissant ; crochets petits, aigus, l'inférieur adhérent sur une petite surface. Bord intérieur concave, extérieur régulièrement arrondi. Coquille ornée de fortes lamelles d'accroissement concentriques et de fortes rides irrégulières parallèles aux lamelles et affectant les deux valves de manière qu'aux élévations d'une valve correspondent des enfoncements de l'autre. L'épaisseur de la coquille diminue vers le bord extérieur, qui est mince ; le bord intérieur est par contre épais, lamelleux. Tous mes exemplaires possèdent les deux valves, dont l'intérieur ne m'est par conséquent pas connu. Pour cette cause je peux constater seulement l'identité de la forme et du caractère de mon espèce

avec *Ostr. unciiformis*, mais je suis hors d'état d'en éclaircir les affinités et les rapports. Je ne crois point impossible que *Ostr. unciiformis* soit une variété extrême de *Ostr. expansa*, avec partie postérieure très fortement développée.

Localités. — Brzostowka : marnes gris-jaunâtre (couche F). Rare. Calcaire jaunâtre (couche H). Assez commune.

Ostrea cf. Dubiensis CONTEJEAN

Pl. III, fig. 6, 7, 8.

1857. <i>Ostrea Dubiensis</i>	CONTEJEAN. Montbéliard, p. 321, pl. 21, fig. 4-11.
1861. — <i>obscura</i> (<i>Knorri obscura</i>)	TRAUTSCHOLD. Mniowniki, p. 73, pl. 5, fig. 11 a, b, non c.
1866. — <i>Dubiensis</i>	DE LORIOI. Boulogne I, p. 115, pl. 14, fig. 2-5.
1872. — —	DE LORIOI. Haute-Marne, p. 407, pl. 24, fig. 19-25.

Dimensions. — Longueur	13,5 mm.	12 mm.	11 mm.
Largeur	6,5	8	7
Épaisseur de la grande valve	6,5	8	3

Coquille allongée, ovoïde jusqu'à triangulaire, parfois un peu courbée; valve inférieure peu profonde, adhérente près des crochets sur une petite surface ou presque libre, mince, ornée de stries d'accroissement concentriques et lamelleuses accompagnées souvent par des rides transversales et par des rugosités irrégulières. Crochets très petits, aigus, presque droits ou faiblement recourbés. La valve supérieure forme un couvercle ovale, un peu bombé à l'extérieur, surtout près des crochets, profond à l'intérieur de 1 à 2 mm., un peu plus épais que la valve inférieure, orné de stries d'accroissement lamelleuses moins régulières que chez *Exog. Bruntrutana*. Aréa ligamentaire petite et peu profonde à cause de la faible épaisseur du test. Impression musculaire subcentrale grande surtout sur la valve supérieure.

Rapports et différences. — Les exemplaires de Brzostowka sont presque identiques à *Ostr. Dubiensis* de Boulogne, mais ils sont sensiblement plus petits, ne dépassant pas 13-15 mm., tandis que celle-là mesure 18 à 30 mm. Je ne peux rapprocher cette forme comme le fait de Loriol (Haute-Marne), de *Ostr. multiformis* dont des exemplaires normaux et assez grands se trouvent également à Brzostowka; *Ostr. cf. Dubiensis* diffère constamment d'*Ostr. multiformis* par sa petite taille, par sa coquille très mince, par la petite étendue de la surface adhérente, par sa tendance à se recourber.

Ostr. cf. Dubiensis ressemble parfois beaucoup à *Exog. virguloides*, décrite ci-dessous, qui en diffère pourtant constamment par sa forme en virgule, par sa profondeur encore moindre, par ses crochets visiblement contournés. *Ostr. cf. Dubiensis* a été bien décrite par Trautschold (*l.c.*) qui la rapprochait d'*Ostr. obscura* et mentionnait sa ressemblance avec *Ostr. Knorri*. Ses dessins, pl. 5, fig. 11a et b, sont tout à fait identiques avec nos exemplaires, tandis que la figure c représente une Huitre beaucoup plus grande, plus épaisse, plus profonde, fortement adhérente, probablement *Exog. Bruntrutana*.

Localités. — Brzostowka et Niebrow : marnes gris-jaunâtre (couche F). Commune.

Exogyra Bruntrutana THURMANN

Pl. III, fig. 4, 5.

1830. <i>Exogyra Bruntrutana</i>	THURMANN. <i>Méd. Acad. Strasb.</i> , vol. I, p. 13.
1846. — —	LEYMERIE. Aube, pl. 9, fig. 7.
1859. — <i>spiralis</i>	TRAUTSCHOLD. Dorogomiloff, pl. 2, fig. 12-13.
1861. <i>Ostrea obscura</i> (<i>Knorri obscura</i> ?)	TRAUTSCHOLD. Mniowniki, pl. 5, fig. 11 c (non a et b).
1863. <i>Exogyra spiralis</i>	TRAUTSCHOLD. Indersk, pl. 10, fig. 4-5.
1872. — <i>Bruntrutana</i>	DE LORIOI. Haute-Marne, p. 399, pl. 24, fig. 7-18.

Les exemplaires de Tomaszow à coquille assez épaisse, arrondie, avec valve inférieure profonde, plus ou moins adhérente, avec crochets très forts, enroulés, élevés, avec valve supérieure plate, suborbiculaire, ornée de fortes lamelles d'accroissement concentriques et très régulières, sont absolument identiques avec les exemplaires de Boulogne-sur-Mer. Les Huîtres, décrites et figurées par Trautschold (*l.c.*) du Volgien des environs de Moscou, ressemblent complètement à notre *Exog. Bruntrutana* et présentent les mêmes variations.

Localités. — Brzostowka et Niebrow : marnes gris-jaunâtre (couche F). Très abondante.

Exogyra virguloides n. sp.

Pl. III, fig. 9, 10, 11.

1861. *Ostrea acuminata* TRAUTSCHOLD. Mniowniki, p. 73, pl. 5, fig. 10.

Dimensions.

Longueur	11 mm.	12 mm.	12 mm.	14,5 mm.	19 mm.
Largeur	8	9	9	10	10
Épaisseur de la grande valve	2	3	3	4	3

Coquille petite, assez large, aplatie; test mince avec bords tranchants. La valve inférieure est peu profonde, recourbée en virgule, régulièrement convexe du côté extérieur, régulièrement concave de l'autre, ornée de stries d'accroissement concentriques et lamelleuses, libre ou faiblement adhérente aux crochets. Crochets aigus, presque pointus, très bas, assez faiblement enroulés. La valve inférieure est mince, virguloïde, aplatie, plane. Fossette ligamentaire petite et très peu profonde, vu la minceur du test. Impression musculaire pas trop grande, oviforme, située près du bord concave de la coquille.

Rapports et différences. — *Exog. virguloides* est identique à l'Huître décrite par Trautschold (*l.c.*) comme *Ostr. acuminata* Sow.; cette forme appartient pourtant au Médio-Jurassique, avec lequel Trautschold voulait alors paralléliser les couches à Virgatites. *Exog. virguloides* est assez rare dans le Volgien de Mniowniki.

Exog. virguloides se rapproche sous beaucoup de rapports d'*Ostr. cf. Dubiensis*, surtout aux formes extrêmes, le plus fortement recourbées. Néanmoins c'est une espèce différente, comme le prouvent ses crochets pointus, visiblement enroulés et d'autres différences, petites mais constantes, notamment sa forme toujours virguloïde, sa profondeur moindre, sa valve supérieure mince et plane, sa taille plus petite, et enfin la position excentrique de l'impression musculaire.

Exog. virguloides ressemble, quant à sa forme, à *Exog. virgula*, elle en diffère pourtant par sa faible taille, par sa largeur relative plus grande, par le manque de stries radiales et de rides sur le bord interne. Nous avons pourtant remarqué que les *Exog. virgula* du Kiméridgien de la Pologne sont plus petites que les formes françaises et que leurs stries radiales sont beaucoup plus faibles et même disparaissent entièrement. Peut-être *Exog. virguloides* représente-t-elle le stade final de cette évolution locale.

Localités. — Brzostowka et Niebrow; marnes gris-jaunâtre (couche F.) Très commune.

Exogyra Michalskii n. sp.

Pl. IV, fig. 1 a, 1 b, 1 c, 2 a, 2 b, 2 c, 3 a, 3 b.

Dimensions. — Longueur	26 mm.	72 mm.	76 mm.
Largeur	21 (= 80 %)	40 (= 55 %)	39 (= 51 %)
Épaisseur	13,5 (= 52 %)	35 (= 49 %)	39 (= 51 %)

Je possède quelques exemplaires de cette grande et belle *Exogyre*, qui permettent de suivre les variations subies par la coquille pendant sa croissance. La coquille des exemplaires les plus grands est épaisse, allongée, avec des crochets très forts, très épais, fortement enroulés. La valve inférieure est assez profonde, avec bord extérieur élevé, abrupt, fortement arqué près du crochet, puis presque droit; le bord intérieur est droit presque sur tout son parcours; le bord palléal est tronqué. Le test très épais est couvert de stries d'accroissement lamelleuses et orné en outre sur son bord extérieur de fortes rides irrégulières, perpendiculaires au bord. La coquille nettement carénée, adhère par le crochet, aplati pour cette cause, et par une étendue plus ou moins grande de son côté intérieur. La valve supérieure est plate, épaisse, plus épaisse sur son bord extérieur que sur le bord intérieur, lamelleuse sur les deux bords, avec un crochet fort et épais, enroulé symétriquement avec celui de la valve inférieure. Sa surface est ornée tantôt seulement de lamelles d'accroissement, tantôt en outre de rides transversales aiguës.

L'intérieur des deux valves est lisse, les rides de la surface ne se reproduisant sur le côté interne qu'à proximité des bords. La cavité de la valve inférieure est profonde, avec paroi extérieure inclinée, intérieure abrupte; la cavité de la valve supérieure est moins profonde. L'impression musculaire de la valve inférieure est grande, régulièrement arrondie en avant, irrégulière en arrière; celle de la valve supérieure est allongée, ovoïde; toutes les deux sont assez profondes, subcentrales, situées plus près du bord intérieur. La fossette ligamentaire est sur les deux valves peu profonde, large, transversalement striée.

La coquille des jeunes exemplaires est beaucoup moins épaisse, beaucoup plus large par rapport à la longueur qui augmente avec l'âge plus rapidement que la largeur. Le test devient avec l'âge plus épais, plus lamelleux, les rides transversales deviennent plus fortes et plus nombreuses. Les rides des jeunes se reflètent encore dans l'intérieur des valves; elles y disparaissent plus tard par suite de l'accroissement de l'épaisseur du test.

Rapports et différences. — *Exog. Michalskii*, surtout ses jeunes exemplaires, se rapproche sans doute d'*Ostr. Thurmanni*, telle que l'a décrite de Loriol (Boulogne II), mais elle présente pourtant des différences bien prononcées, notamment: son test est beaucoup plus épais, plus fortement lamelleux, dépourvu de stries radiales. Sa forme est moins variable, plus allongée, ses rides transversales sont plus régulières, constantes, et apparaissent à un âge plus bas; ses crochets sont plus épais, enroulés en spirale, la fossette ligamentaire est beaucoup mieux développée; enfin l'impression musculaire est courte et triangulaire sur les figures de Loriol, tandis qu'elle est allongée et ovoïde chez l'*Exog. Michalskii*.

Exog. Michalskii se rapproche aussi par sa forme et par ses dimensions d'*Exog. Wetzleri* BOEHM, elle en diffère pourtant par la profondeur plus petite de la valve inférieure et par la présence de rides transversales.

Localités. — Brzostowka: marne gris-jaunâtre (couche F). Peu commune.

Exogyra decipiens n. sp.

Pl. V, fig. 2 a, 2 b, 2 c, 3 a, 3 b, 4 a, 4 b.

Dimensions.	Exemplaire complet.	Grande valve.	Petite valve.
Longueur	50 mm.	52 mm.	56 mm.
Largeur	41 (= 82 %)o	35 (= 67 %)o	45 (= 80 %)o
Épaisseur	32 (= 64 %)o	28 (= 40 %)o	8 (= 14 %)o

Coquille très irrégulière, à contour ovale ou suborbiculaire, un peu plus longue que large. Valve inférieure profonde, irrégulièrement carénée, avec bords arrondis, couverte de fortes lamelles d'accroissement et de rides irrégulières sur le côté extérieur, plus ou moins adh-

rente par son côté intérieur. Crochet assez grêle, libre, spiralement contourné, fossette ligamentaire étroite, longue, peu profonde, transversalement striée. Cavité intérieure profonde, large, à parois lisses, les rides extérieures ne se reflétant pas à l'intérieur, sauf les bords mêmes. Impression musculaire grande, arrondie, subcentrale. Test assez épais.

Valve supérieure peu épaisse, plus profonde du côté extérieur, avec bord extérieur lamelleux et épais, bord intérieur mince. Impression musculaire grande, subtriangulaire, arrondie, subcentrale. La surface est lamelleuse et couverte de fortes côtes transversales. Crochet faible, bas, spiralement enroulé. Fossette ligamentaire étroite, allongée, peu profonde.

Rapports et différences. — Cette *Exogyre* rappelle par tant de caractères *Exog. Michalskii* décrite ci-dessus, que j'ai été conduit au début à y voir des exemplaires d'âge moyen de cette forme (d'où le nom de « *decipiens* »). Pourtant elle diffère d'*Exog. Michalskii* par quelques caractères essentiels, notamment par ses crochets, qui sont peu épais, faibles, libres ou presque libres et par sa fossette ligamentaire tout autrement formée, faiblement prononcée, étroite, allongée. Ces deux espèces sont en conséquence bien distinctes et ne peuvent être réunies. Les autres traits spécifiques consistent en la largeur beaucoup plus grande, la forme très irrégulière, le test beaucoup moins épais et plus faiblement lamelleux d'*Exog. decipiens*.

Localités. — Brzostowka : marnes gris-jaunâtre (couches D et F). Peu commune.

Myoconcha portlandica BLAKE

Pl. V, fig. 4.

1880. *Myoconcha portlandica* BLAKE. Portland Rocks, p. 231, pl. 9, fig. 10.

Dimensions. — Longueur	32 mm.	81 mm.
Largeur	27 (= 32 %)	32 (= 64 %)
Épaisseur	16 (= 31 %)	29 (= 36 %)

Moules intérieurs de cette grande espèce correspondant entièrement à la description et à la figure de Blake; leur contour représente un ovale régulier, allongé, un peu rétréci vers les crochets; vers le bord palléal le moule s'aplatit et s'élargit. La ligne palléale est très prononcée; l'impression musculaire antérieure est petite et profonde, l'impression postérieure est plus grande, mais moins profonde. Les lambeaux du test conservés sont épais, et couverts de stries d'accroissement lamelleuses.

Localités. — Brzostowka et Niebrow. Calcaires jaunâtres (couche H). Peu commune.

Modiola morinica DE LORIOI

1866. *Mytilus morinicus* DE LORIOI. Boulogne I, p. 91, pl. 9, fig. 4.

Dimensions. — Longueur	6 mm.	7 mm.
Largeur	4 (= 66 %)	5 (= 70 %)
Épaisseur	4 (= 66 %)	4 (= 60 %)

Coquille de très petite taille, ovale, fortement bombée; largeur assez grande, presque partout égale. Épaisseur considérable, surtout près des crochets; la coquille s'aplatit vers le côté anal. Partie buccale excessivement courte, tronquée, les crochets étant situés tout près du bord; partie anale allongée, arrondie. La coquille s'abaisse abruptement vers le bord cardinal qui est droit; le bord palléal est presque parallèle au bord cardinal, un peu évidé au milieu.

L'ornementation consiste en des stries d'accroissement et des côtes simples, droites, régulières, arrondies, plus larges que les interstices entre elles; des petits granules apparaissent

au croisement des côtes par les stries d'accroissement. Les côtes forment deux faisceaux qui prennent naissance près des crochets : un faisceau recouvre le dos élevé de la coquille, l'autre sa partie buccale. Sur le bord palléal reste par suite un espace lisse triangulaire, assez grand, orné seulement de stries d'accroissement. Les côtes du faisceau buccal sont un peu arquées.

Rapports et différences. — Les dimensions, la forme, le caractère général de notre forme, sont identiques à ceux de *Myt. morinicus* ; elle n'en diffère pas non plus par la disposition des côtes, car quoique sur la figure de Loriol toute la surface de la coquille soit couverte de côtes, le texte signale néanmoins la présence « d'un assez large espace lisse vers le milieu des flancs » qui a été évidemment omis par erreur sur la figure. Sans doute cette espèce se rapproche beaucoup de *Mytilus autissiodorensis*, dont elle ne diffère que par ses dimensions très réduites, par la largeur et l'épaisseur considérable de la coquille, ainsi que par le caractère des côtes, toujours simples, tandis que chez le *Myt. autissiodorensis* elles dichotomisent une ou deux fois. Ce n'est point impossible, que ces caractères soient propres à un stade juvénile de *Myt. autissiodorensis*, quoique à Brzostowka il n'y ait pas d'exemplaires plus grands. La grande largeur et l'épaisseur considérable, ainsi que le manque de côtes bifurquées, rapprochent notre forme encore plus de *Modiola Fischeri* D'ORB., qui est seulement plus grande. Pourtant chez *Mod. Fischeri* le bord palléal est convexe, tandis qu'il est concave, quoique faiblement chez *Mod. morinica*. Je ne puis juger si ce trait est assez constant chez *Mod. Fischeri* pour la caractériser comme une espèce distincte.

Localités. — Brzostowka : marnes gris-jaunâtre (couche F). Assez commune.

Modiola æquiplicata STROMBECK

1832. <i>Modiola æquiplicata</i>	STROMBECK. Kehlberg, p. 401, pl. 4.
1868. — <i>æqualis</i>	EICHWALD. Lethaea, p. 531.
1875. <i>Mytilus æquiplicatus</i>	DE LORIOI. Boulogne II, p. 154, pl. 18, fig. 21 a et b.
1880. — —	DE LORIOI. Oberbuchsitten, p. 73, pl. 11, fig. 8.
1906. <i>Modiola</i> —	BORISSIAK. Mytilidae, p. 6, pl. 1, fig. 14.

Les calcaires de Brzostowka et de Niebrow ont fourni plusieurs moules intérieurs avec des lambeaux de test, appartenant à cette forme, facilement reconnaissable à sa forme générale. Le bord cardinal est presque droit et forme une petite oreillette cardinale, à laquelle correspond une oreillette palléale plus accentuée. Le bord anal est régulièrement arqué, le bord palléal quelque peu concave, de manière que le maximum de la largeur est situé à la fin de l'oreillette cardinale, à peu près à la moitié de la longueur, ce qui d'après Borissiak distingue *Mod. æquiplicata* de *Mod. subæquiplicata* ROM. Le moule porte des stries concentriques fines et assez régulières qui correspondent aux lamelles d'accroissement du test. En outre sur le moule apparaissent des stries rayonnantes, très nombreuses, mais excessivement fines, à peine visibles. Le test est peu épais. La carène est diagonale, à peine arquée ; elle s'élargit et s'aplatit vers le bord cardinal.

Localités. — Brzostowka, Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Assez commune.

Modiola aff. vicinalis EICHWALD

Pl. III, fig. 12-13.

1868. <i>Modiola vicinalis</i>	EICHWALD. Lethaea, p. 532.
1906. — —	BORISSIAK. Mytilidae, p. 7 (<i>passim</i>).

Dimensions. — Longueur	58 mm.	64 mm.
Largeur	20 (= 37 %)	28 (= 44 %)
Épaisseur	23 (= 42 %)	—

Les calcaires de Brzostowka et de Niebrow renferment une *Modiolo* qui diffère de *Mod. æquiplicata* par sa forme plus allongée et plus épaisse (son épaisseur est plus grande que la largeur), par sa carène arrondie, élargie et séparée de l'oreillette palléale par un angle plus obtus et beaucoup moins apparent : l'extrémité anale est plus étroite, l'échancrure du bord palléal plus faible et située plus en arrière. Le test est beaucoup plus épais que celui de *Mod. æquiplicata*, couvert de stries d'accroissement concentriques, fortes, presque lamelleuses. Néanmoins le moule intérieur est presque lisse, et ne présente de sculpture que près du bord cardinal, sous forme de plis obliques et quelques rides plus fortes, parallèles au bord palléal, tandis que les moules de *Mod. æquiplicata*, grâce à l'épaisseur faible du test, reproduisent fidèlement ses moindres stries.

Cette forme correspond à la description d'Eichwald et présente toutes ces différences avec *Mod. æquiplicata* qui ont été si bien décrites par Borissiak. Comme je n'ai pas eu l'occasion de comparer ma forme avec les originaux d'Eichwald, je la dénomme provisoirement *aff. vicinalis*.

Rapports et différences. — *Mod. aff. vicinalis* semble être identique avec la *Mod. æquiplicata* de Fiebelkorn (Geschibe, pl. 15, fig. 2) qui possède une oreillette palléale plus grande que *Mod. æquiplicata* STROMER., et dont la largeur est presque constante, tandis que la largeur de *Mod. æquiplicata* diminue sensiblement vers les deux extrémités.

De *Mod. internata* BORISSIAK (Mytilidae, pl. 1, fig. 15) elle diffère par sa carène très peu prononcée tout en coïncidant dans tous les autres caractères.

Localités. — Brzostowka, Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Assez commune.

Nucula Menkei ROEMER

Pl. IV, fig. 5.

1836. *Nucula Menkei* ROEMER. Oolithengebirge, p. 98, pl. 6, fig. 10.

1872. — — DE LORIOI. Haute-Marne, p. 322, pl. 18, fig. 4.

1875. — — DE LORIOI. Boulogne II, p. 137, pl. 17, fig. 8-10.

Dimensions :

Longueur	24 mm.	28 mm.	32 mm.
Largeur	15 (= 60 %)o	20 (= 71 %)o	21 (= 67 %)o
Épaisseur	10 (= 40 %)o	14 (= 50 %)o	16 (= 50 %)o
Longueur de la partie buccale	9 (= 36 %)o	10 (= 35 %)o	12 (= 36 %)o

Nombreux exemplaires de taille diverse, souvent comprimés et plus ou moins défigurés, reconnaissables pourtant à leur contour oval, à leur inéquilatéralité sensible, à leur région buccale courte, obliquement tronquée, formant un angle prononcé à la jonction avec le bord palléal. La coquille est ornée de stries d'accroissement, assez fortes et nombreuses. D'ailleurs je n'ai rien à ajouter aux descriptions de Lorioi (*l. c.*).

Localités. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

Brzostowka, Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Commune.

Nucula subæquilatera ALTH

1880. *Nucula subæquilatera* ALTH. Nizniow, p. 286, pl. 29, fig. 6.

Dimensions. — Longueur 6 mm., largeur 2,5 mm.

Coquille petite, ovale, fortement allongée, étroite, presque équilatérale, régulièrement et faiblement bombée ; crochets peu éminents, droits. Les bords buccal et anal sont arrondis, le bord palléal est très faiblement arqué. La région anale est un peu plus longue que la région buccale et aplatie vers son extrémité. Le bord cardinal est presque droit ; les rangées des petites dents forment au crochet un angle très obtus.

Cette petite forme correspond en tous points à la description et à la figure d'Alth, comme l'original, n'est conservée qu'en état de moule.

Localité. — Brzostowka : calcaire jaunâtre en plaquettes (couche F). Assez commune.

Arca cf. bipartita ROEMER

1836. *Arca bipartita* ROEMER. Oolithengebirge, p. 102, pl. 14, fig. 12.
 1852. — — — — — BUVIGNIER Meuse, p. 19, pl. 13, fig. 1-3.
 1859. — — — — — ETALLON. Lethaea, p. 214, pl. 27, fig. 2.
 1872. — — — — — DE LORIOI. Haute-Marne, p. 380, pl. 18, fig. 14.

Dimensions. — Longueur 24 mm., largeur 13 mm.

Moule assez mal conservé d'une Arche allongée, étroite, peu épaisse, très inéquilatérale. Les crochets sont assez forts, recourbés, situés à 1/3 de la longueur totale, en comptant du bord buccal. Bord buccal arrondi, formant un angle avec le bord cardinal, qui est long et droit ; bord palléal presque rectiligne, concave vers le milieu, où aboutit une large dépression médiane, venant des crochets. Bord anal arrondi. Une carène obtuse sépare des flancs un méplat anal. La coquille est ornée de côtes rayonnantes, délicates et nombreuses, séparées par des interstices aussi larges qu'elles et croisées par des fortes lamelles d'accroissement peu nombreuses.

L'Arche en question se rapproche de *Ar. bipartita* ROEM., et est non moins rapprochée de *Ar. Thurmanni* CTS. *Ar. concinna* BUCH (d'Orbigny, Russie, p. 462, pl. 39, fig. 17, 18, Rouillier, Etudes II, pl. H, fig. 36), *Ar. elongata* Sow. (Rouillier, Coupe, pl. D, fig. 12), *Ar. producta* (*ibidem*, pl. H, fig. 37), et *Ar. compressiuscula* (*ibidem*, pl. H, fig. 38), sont extrêmement proches de *Ar. bipartita*, mais je manque de matériaux pour me prononcer sur leur affinité.

Localités. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

Cucullæa (Arca) texta ROEMER var. *breviareata* n. var.

Pl. V, fig. 8 a, 8 b.

1836. *Cucullæa texta* ROEMER. Oolithengebirge, p. 104, pl. 6, fig. 19.
 1872. *Arca* — — — — — DE LORIOI. Haute-Marne, p. 323, pl. 18, fig. 6-10.
 1875. — — — — — DE LORIOI. Boulogne II, p. 143, pl. 17, fig. 18.

Dimensions. — Longueur 30 mm. ; largeur 38 mm. (= 76 %); épaisseur 38 mm. (= 76 %); longueur de l'aréa 26, 5 mm. (= 52 %).

Coquille trapézoïdale, un peu plus longue que large, très renflée, inéquilatérale, correspondante d'ailleurs aux descriptions de Lorioi, dont elle ne représente que les différences suivantes : il n'y a point de traces de côtes rayonnantes sur le test, partiellement conservé, dont la surface n'est couverte que de stries d'accroissement, très nombreuses, fines, aiguës. La région anale est un peu plus fortement rétrécie, plus obliquement tronquée et plus plate ; le corselet est par suite encore plus prononcé et séparé des flancs par des angles presque droits. L'aréa ligamentaire est relativement plus large et beaucoup plus courte ; elle n'occupe que 0, 52 de la longueur totale, tandis que l'aréa de *Cuc. texta* mesure 0, 64 ; cette faible longueur de l'aréa est la cause de l'aplatissement de la partie anale et de la forme générale plus trigone.

Rapports et différences. — Quelques caractères rapprochent *Cuc. texta* var. *breviareata* de *Cuc. longirostris* ROEM., connue malheureusement seulement en état de moule ; ce

sont : la forme plus trigone, résultant de la faible longueur de l'aréa qui chez *Cuc. longirostris* ne mesure également que 0,51 de la longueur totale. Elle en diffère pourtant par son épaisseur beaucoup plus forte (0,76 contre 0,61) et égale à la largeur, également un peu plus grande.

Je crois que *Cuc. texta* ROEMER, *Cuc. texta* DE LORIOU (Haute-Marne), *Cuc. longirostris* ROEMER, *Cuc. Goldfussi* ROEMER et *Cuc. texta* var. *breviareata* n. présentent autant de variétés d'un type unique.

Cuc. texta, figurée par de Loriol, ressemble au type de Roemer par son épaisseur et sa largeur considérables, mais en diffère par un caractère principal, par la faible longueur de l'aréa : 0,62 contre 0,77. Brauns (Ob. Jura) note comme caractère essentiel de *Cuc. texta* la longueur de l'aréa qui atteint $\frac{5}{6}$, ce qui la distingue de *Cuc. Goldfussi*, où l'aréa constitue à peu près $\frac{2}{3}$ de la longueur. La longueur plus petite de l'aréa provoque : la forme plus trigone de la coquille, l'inclinaison et le rétrécissement plus forts de la partie anale, étirée en bec, le développement plus prononcé de l'angle qui sépare les corselets des flancs, en un mot les caractères propres à la *Cuc. Goldfussi*.

L'aréa de *Cuc. longirostris* est encore plus courte (0,51), mais vu sa conservation en état de moule, ses measurements ne sont pas comparables sans restriction avec ceux des autres formes. Pourtant l'extrême petitesse de l'aréa la rapproche le plus de *Cuc. texta* var. *breviareata*.

Toutes ces formes constituent un groupe naturel avec de nombreuses variations qui affectent surtout les changements de la largeur, de l'épaisseur et de longueur de l'aréa.

Le tableau suivant rend bien compte de ces changements.

	<i>Cuc. Texta</i> Roemer. Type	<i>C. Goldfussi</i> . Roemer	<i>C. Texta</i> . de Loriol	<i>C. Texta</i> . var. <i>breviareata</i>	<i>C. longirostris</i> . Roemer
Long.	100	100	100	100	100
Larg.	77	73	75-84	76	70
Epais.	77	70	75-80	76	61
Long. de l'aréa.	77	70	62	52	51

Localité. — Brzostowka : calcaire jaunâtre (couche H). Grands exemplaires. Rare.

Brzostowka : calcaire en plaquettes (couche J). Petits exemplaires. Assez commune.

Cucullæa cf. *cancellata* ROUILLIER (non SOWERBY)

Pl. IV, fig. 6.

1847. *Cucullæa cancellata* ROUILLIER. Etudes II, p. 428, pl. D, fig. 11.

Spécimen incomplet d'une *Cucullæa* assez grande, à contour subquadrangulaire, avec crochets courts; épais et pas trop recourbés, situés presque au milieu de la coquille. Aréa ligamentaire longue et étroite. Partie anale large, aplatie, séparée des flancs par un angle fort prononcé. L'ornementation consiste en des stries d'accroissement délicates, croisées près du bord cardinal par des stries rayonnantes de la même force.

Mon exemplaire est trop mal conservé pour permettre une étude plus approfondie ; ses caractères principaux coïncident pourtant avec le dessin de Rouillier qui représente une forme des couches infravolgiennes de la Russie, identifiée à tort par Rouillier avec *Cuc. cancellata* Sow. du Mésojurassique inférieur.

Localité. — Niebrow : calcaire jaunâtre (couche H). Rare.

Trigonia Bronni AGASSIZ, var. *intermedia* FAHRENKOHL

Pl. VI, fig. 2, 3.

1840. <i>Trigonia Bronni</i>	AGASSIZ. Trigones, p. 18, pl. 5, fig. 19.
1843. <i>Lyrodon clavellatum</i>	GOLDFUSS. Petrefacta II, p. 200, pl. 136, fig. 6 a, b.
1844. — <i>intermedium</i>	FAHRENKOHL. Fossilien, p. 796, pl. 19, fig. 2.
1850. — <i>clavellatum</i>	BRONN. Lethæa, pl. 20, fig. 3.
1865. — <i>intermedium</i>	EICHWALD. Lethæa, p. 601, pl. 23, fig. 13.
1875. <i>Trigonia Bronni</i>	DE LORIOI. Boulogne II, p. 139, pl. 17, fig. 4-6.

Vu que la figure d'Agassiz est très faible et sa description bien superficielle, comme type de cette belle espèce doit être considéré l'excellent dessin de Goldfuss et la figure moins belle, mais précise, de Bronn.

Coquille ovale trigone, pas trop allongée (rapport de la longueur à la largeur environ 1/0,80) pas trop épaisse, inéquilatérale. Crochets situés près du bord buccal, petits, peu recourbés. Bord buccal presque droit aux abords des crochets, plus loin arqué ; bord palléal légèrement arqué. Bord cardinal droit, déclive vers le bord anal, qui est assez large, subtronqué, quelquefois obliquement. La surface est ornée de 12 à 14 rangées arquées de tubercules petits, coniques, entièrement isolés ; 7 à 8 de ces rangées atteignent le bord buccal sous un angle droit, tandis que les autres forment un angle aigu avec le bord palléal. Toutes ces rangées sont perpendiculaires à la carène qui sépare le corselet des flancs et laissent entre cette carène et le dernier tubercule une bande lisse. Les stries d'accroissement sont très faibles. Une carène aiguë au début, mais qui s'affaiblit avec l'âge, délimite le corselet qui rencontre les flancs de la coquille sous un angle droit près des crochets, de plus en plus obtus en mesure de la distance. Près du bord palléal la carène s'efface presque entièrement.

Le corselet est traversé par deux autres carènes plus faibles, dont l'une, médiane, le divise en deux parties égales, l'autre le borde du côté cardinal ; la carène médiane est accompagnée par un sillon peu profond. Le corselet est orné en outre de rides transversales qui donnent naissance à leur passage par les carènes à des petits tubercules ou à des écailles ; un tubercule correspond sur la carène antérieure à 3-4 rides, sur les deux autres carènes à deux rides seulement.

Mes exemplaires bien nombreux présentent quelque variété de l'ornementation du corselet, tandis que la forme générale de la coquille et sa sculpture restent à peu près constantes. Notamment ce sont le nombre des rides et l'intensité des carènes qui varient. La carène antérieure est toujours bien prononcée, pourtant ses tubercules sont tantôt serrés, distants de 1 mm., tantôt plus espacés, jusqu'à 3, 5 mm. ; leurs dimensions varient également ; enfin, parfois les tubercules couvrent la carène jusqu'au bord palléal, tandis que chez d'autres exemplaires ils disparaissent déjà vers le milieu de la coquille et sont remplacés par des petites écailles transversales ordinairement plus serrées. Les autres carènes présentent des variations plus graves : tantôt elles sont bien prononcées, tantôt elles ne se traduisent qu'en des légères squamosités sur les rides transversales. La Trigonie décrite par de Lorioi (Haute-Marne), sous le nom de *Trig. concentrica*, représente la variété extrême sans carène médiane sur le corselet.

Rapports et différences. — L'ornementation du corselet ne peut être considérée comme un caractère spécifique de *Trig. Bronni*, par cause de sa variabilité, qui s'étend d'ailleurs dans la même direction chez nombre d'autres formes. *Trig. Bronni* est caractérisée par sa forme générale, par le développement des tubercules et le nombre de leurs séries. Goldfuss en cite 12 à 14, sur le dessin de Bronn il y en a 14, de Lorioi (Boulogne II) en trouve 17 sur les exemplaires les plus grands, ce qui serait un maximum exceptionnel. *Trig. Bronni* est

sans doute bien proche de *Trig. muricata*, *Trig. Alina*, qui diffèrent pourtant par leur sculpture plus serrée, portant 20 à 22 séries de tubercules.

Trig. Bronni du Bononien de la Pologne ressemble entièrement à *Trig. Bronni* des niveaux plus anciens du Jurassique (p. ex. Schmidt, Pommern, pl. 7, fig. 1-3 ou Boden, Popilani, pl. 7, fig. 3-5) par sa forme générale, par la disposition et le caractère de son ornementation, mais elle en diffère constamment par sa sculpture beaucoup plus délicate, par ses tubercules plus petits, par ses stries d'accroissement plus faibles, par les rides et les tubercules des carènes du corselet moins développées. Ce sont des caractères constants, insuffisants pour en créer une espèce nouvelle, mais dont l'ensemble suffit pour délimiter une variété spéciale.

Fahrenkohl (*l.c.*) a figuré un fragment de Trigonie, mal décrit et faussement interprété, dont la sculpture, surtout sur le corselet, correspond très bien à notre variété de *Trig. Bronni*. Eichwald a figuré et décrit sous le nom de Fahrenkohl un exemplaire complet qui ne pourrait également être séparé de notre variété. La présence de formes identiques à celles de la Pologne dans le Volgien, donne un appui précieux à mon opinion, que la forme décrite ci-dessus est une variété constante de *Trig. Bronni* ; je l'appelle du nom de Fahrenkohl, *var. intermedia*.

Il est douteux que *Trig. Bronni* de Fiebelkorn (Geschiebe, pl. 17, fig. 1), très allongée, ornée de nombreuses rangées de gros tubercules, perpendiculaires au bord palléal, puisse être considérée comme telle ; la mauvaise conservation de l'exemplaire ne permet pas de jugement définitif.

Localité. — Brzostowka, Niebrow : Marnes gris-jaunâtre (couche F). Très commune. Brzostowka ; calcaire jaunâtre (couche H). Rare.

Trigonia concentrica AGASSIZ (DE LORIOU)

Pl. VI, fig. 4.

1840. *Trigonia concentrica* AGASSIZ. Trigonies, p. 20, pl. 6, fig. 10.

1866. — — DE LORIOU. Boulogne I, p. 80, pl. 8, fig. 2.

1872. — — DE LORIOU. Haute-Marne, p. 290.

D'après Agassiz *Trig. concentrica* est caractérisée par l'uniformité des tubercules, réunis en environ 20 séries très régulières, fortement arquées. Le corselet, séparé des flancs par une carène mince, ornée de tubercules, est presque lisse à l'exclusion de faibles rides près des crochets. La figure d'Agassiz étant médiocre et sa description trop succincte, notre notion de *Trig. concentrica* est basée sur la description et la figure de Lorient (Boulogne I) qui en constituent le type. Ce type, identique en général à la forme d'Agassiz, en diffère pourtant par la sculpture du corselet, bordé d'une carène du côté cardinal et traversé par un sillon médian non accompagné d'une carène. Chez *Trig. subconcentrica* ET. placée par Lorient dans la synonymie de *Trig. concentrica*, le sillon médian du corselet est accompagné par une carène tuberculeuse.

L'ornementation des flancs des exemplaires du Bononien de la Pologne est absolument identique à celle de *Trig. concentrica* DE LORIOU (Boulogne I), mais leur corselet est couvert de rides transversales et traversé par un sillon, bordé par une carène, tantôt faible et écaillée, tantôt plus forte et tuberculeuse ; on peut remarquer une troisième carène cardinale. Le corselet est donc orné d'après le type de *Trig. Bronni* et présente les mêmes variations. Ces faits nous autorisent à envisager *Trig. concentrica* et *Trig. subconcentrica* ET. comme appartenant à la même espèce, le développement plus ou moins fort des carènes, et même l'évanouissement d'une d'elles ne constituant pas un caractère essentiel.

Nous considérons donc comme type de *Trig. concentrica* la forme décrite et figurée par de Loriol (Boulogne I) avec cette restriction, que le manque de la carène médiane sur le corselet n'est pas un trait caractéristique essentiel. La forme d'Agassiz ne peut représenter le type de l'espèce et son affinité ne peut être définitivement établie, vu que la conservation de l'exemplaire qui représente le « typus descriptionis » est très mauvaise et l'ornementation du corselet peut être en conséquence détériorée.

La Trigonie figurée sous le nom de *Trig. concentrica* par de Loriol (Haute-Marne, pl. 16, fig. 26) avec des séries de tubercules peu nombreuses (14 à 15), composées de tubercules petits et peu nombreux n'appartient point à cette espèce ; c'est la variété sans carène médiane de *Trig. Bronni*.

Localité — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Assez rare.

Trigonia Hauchecornei SCHMIDT

Pl. VI, fig. 6, 7.

1905. *Trigonia Hauchecornei* SCHMIDT. Pommern, p. 166, pl. 7, fig. 8-9, pl. 8, fig. 8.

Dimensions. — Longueur 28 mm. 31 mm.
 Largeur 23 (= 80 %) 23 (= 71 %)

Je possède deux exemplaires, passablement conservés de Trigonies à sculpture très caractéristique, qui diffèrent sensiblement entre elles et quelque peu des figures de Schmidt, mais qui trouvent néanmoins leur place dans les limites des variations très largement tracées par Schmidt pour *Trig. Hauchecornei*. Un exemplaire répond assez strictement à la description de Schmidt ; les côtes sont d'abord continues et forment près des crochets un angle dirigé le sommet en bas. Plus loin les côtes sont composées de deux tronçons distincts, dont l'antérieur est le plus long. Le tronçon postérieur des côtes est épaissi, tuberculeux, dirigé perpendiculairement au bord palléal ; dans leur tronçon antérieur les côtes sont aiguës, étroites, parallèles au bord palléal. Au point de raccordement des deux tronçons apparaissent des tubercules. Entre le commencement des côtes et le bord du corselet reste une bande lisse correspondante à une concavité du bord palléal. Le bord du corselet est d'abord plus distinct et porte de petits tubercules, plus loin il devient lisse et s'aplatit. Le corselet possède un sillon médian et est traversé seulement par des rides d'accroissement.

La sculpture de l'autre exemplaire est quelque peu différente : les côtes commencent tout près du bord du corselet qui est tout à fait plat ; il n'y a pas de bande lisse, ni d'échancrure correspondante au bord palléal ; le tronçon postérieur des côtes, ainsi que leur tronçon buccal dans sa partie postérieure se transforme très tôt en des séries de tubercules allongés qui gagnent de plus en plus la place sur la partie continue des côtes.

Nonobstant ces différences, ces exemplaires doivent être rapportés à *Trig. Hauchecornei* qui constitue évidemment une espèce très largement délimitée qui pourra être subdivisée dans l'avenir.

Localité. — Brzostowka : calcaire jaunâtre (couche H). Assez rare.

Trigonia incurva BENNETT

Pl. VI, fig. 5.

1831. *Trigonia incurva* BENNETT. Wiltshire, pl. 18, fig. 2.
 1866. — — DE LORIOI. Boulogne I, p. 82, pl. 8, fig. 3.
 1905. — — SCHMIDT. Pommern, p. 168.

Dimensions. — Longueur 39 mm. 45 mm.
 Largeur 28 (= 71 %) 30 (= 67 %)

Coquille allongée, peu bombée, très inéquilatérale. Partie buccale très courte, presque tronquée, partie anale allongée et fortement rétrécie. La sculpture se compose de côtes à parcours très caractéristique : les deux ou trois premières côtes sont continues, étroites, arquées, la suivante est encore continue, mais anguleuse, avec un tubercule au sommet de l'angle. Les côtes suivantes se composent de deux tronçons : le tronçon postérieur est continu, étroit, presque perpendiculaire à la carène qui délimite le corselet ; ce tronçon est court, près des crochets (1/4 de la largeur de la coquille) ; il s'allonge dans les côtes plus éloignées et atteint presque le bord palléal. Sur ces tronçons apparaissent des tubercules, dont le plus grand est situé à leur extrémité inférieure. Entre la carène et le commencement des côtes, reste une bande lisse. Le tronçon antérieur des côtes s'amorce à angle droit à l'extrémité renflée des côtes postérieures et est composé d'une rangée de tubercules peu élevés, serrés, allongés, étirés parallèlement aux stries d'accroissement assez fortes dans la partie inférieure de la coquille.

Une carène ornée de petits tubercules, aiguë près des crochets, s'évanouissant vers le milieu de la coquille, sépare le corselet relié aux flancs de la coquille par un angle qui devient de plus en plus obtus vers le côté anal. Le corselet est orné d'abord par des rides transversales de force différente sur les différents exemplaires, puis par des stries d'accroissement moins fortes, mais plus nombreuses ; il est traversé par un sillon médian accompagné d'une faible carène et délimité par une carène cardinale. La carène et le sillon médians s'évanouissent vers le milieu de la coquille.

Cette description ajoute quelques détails aux diagnoses précédentes et confirme l'observation de Schmidt, que les premières côtes de *Trig. incurva* ressemblent à celles de *Trig. Hauchecornei*, d'ailleurs certainement très proche sous tous les autres rapports.

Localité. — Niebrow : calcaire jaunâtre (couche H). Peu commune.

Trigonia Pellati MUNIER-CHALMAS

Pl. VI, fig. 8.

1865. *Trigonia Pellati* MUNIER-CHALMAS, p. 418, pl. 4, fig. 4.
 1866. — — DE LORIOI. Boulogne I, p. 83, pl. 8, fig. 4.
 1872. — — LYCETT. Trigoniae, p. 41, pl. 7, fig. 12, pl. 11, fig. 1.
 1875. — — DE LORIOI. Boulogne II, p. 118, pl. 7, fig. 2.
 1898. — — SKEAT ET MADSEN. Boulders, p. 119, pl. 2, fig. 3.

Je n'ai rien à ajouter aux belles descriptions de Lorioi (*l.c.*) qui s'appliquent sous tous les rapports à nos exemplaires.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

Brzostowka, Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Très commune.

Astarte Duboisiana D'ORBIGNY

Pl. V, fig. 5, 6.

1845. *Astarte Duboisiana* D'ORBIGNY. Russia, p. 455, pl. 28, fig. 14-17.
 1859. — — ETALLON. Lethaea, p. 192, pl. 23, fig. 11.
 1865. — *ovoïdes* EICHWALD. Lethaea, p. 628.

Dimensions.

Longueur 21, 5 mm. 23 mm. 23, 5 mm. 24 mm. 25, 5 mm. 42 mm.
 Largeur 19 (= 88 %) ; 21 (= 91 %) ; 23, 5 (= 100 %) ; 22 (= 91 %) ; 21 (= 82 %) ; 35, 5 (= 77 %).

Nombreux moules et empreintes de cette belle *Astarte* ornée de côtes extrêmement régulières, aiguës, entre lesquelles apparaissent des stries d'une grande finesse. Le bord intérieur est couvert de crénelures serrées, mais fortes. L'épaisseur n'est pas grande. La sculpture, la forme générale ovale, le faible développement des crochets, sont les mêmes que chez *Ast. Duboisiana* d'ORBIGNY. La seule différence consiste en ce qu'aucun de mes exemplaires n'atteint la taille de 50 mm. indiquée par d'Orbigny pour les exemplaires de Kharachovo. D'après mes observations sur une grande série d'exemplaires, ainsi que d'après les mesures données ci-dessus, la largeur relative diminue avec l'âge, et la coquille, orbiculaire au début, devient de plus en plus ovale.

Rapports et différences. — Eichwald (*l. c.*) a identifié cette forme, très commune dans le Bononien de Kharachovo, avec *Ast. ovoides* décrite mais non figurée par L. v. Buch, dont il conserve le nom. Je crois que c'est le nom de d'Orbigny qui doit être conservé vu que cet auteur a donné le premier et excellent dessin de cette espèce.

Ast. Duboisiana diffère d'*Ast. Sæmanni* du Bononien de l'Europe occidentale, qu'elle semble remplacer en Russie et en Pologne, par son épaisseur plus grande, par son contour ovale, par sa largeur plus petite, par ses crochets plus courts, mais plus épais. La sculpture des deux espèces se ressemble extrêmement.

Ast. Duboisiana se rapproche également beaucoup d'*Ast. matronensis* DE LORIOU, qui n'en diffère que par sa taille. Dans ma collection les petits exemplaires ressemblent entièrement à *Ast. matronensis*, tandis que les grands sont des *Ast. Duboisiana* typiques.

Localité. — Brzostowka : marne grise (couche B). Très commune.

Brzostowka : marne grise-jaunâtre (couche F). Commune.

Astarte Roemeri ROUILLIER

Pl. V, fig. 7.

1849. *Astarte Roemeri* ROUILLIER. Études IV, p. 395, pl. M, fig. 403.

Dimensions. — Longueur	30 mm.	chez Rouillier	30 mm.
Largeur	20	—	19
Épaisseur	env. 10	—	11
Longueur de la partie buccale	9	—	9

Coquille transversalement ovale, plus longue que large, assez fortement bombée, très inéquilatérale ; le maximum de l'épaisseur se trouve dans la partie antérieure de la coquille.

Crochets peu marqués, bas, rapprochés du bord buccal. Partie anale allongée. Bord buccal tronqué, faiblement convexe, bord palléal régulièrement arqué ainsi que le bord anal. Bord cardinal long, presque droit.

La sculpture consiste en de nombreuses côtes concentriques, aiguës, espacées de 1 mm. à peu près aux environs du bord externe, un peu plus serrées aux abords du crochet.

Cette forme est facilement reconnaissable et ne peut être confondue avec aucune autre, grâce à son contour régulièrement ovale, allongé, à la situation des crochets bien en avant de la ligne médiane, à leur faible développement, et au parcours rectiligne du bord cardinal presque parallèle au bord palléal.

Ast. Roemeri est bien proche d'*Ast. Desoriana* CORTEAU (Yonne, p. 148, pl. 10, fig. 8-9) dont elle diffère pourtant par sa largeur sensiblement plus petite, par son épaisseur plus grande, par sa partie buccale plus courte et, par conséquent, plus fortement tronquée, par ses côtes plus fortes et plus espacées.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

Lucina procumbens n. sp.

Pl. IV, fig. 4.

Dimensions. — Longueur 22 mm. ; largeur 19 mm. (= 87 %) ; longueur de la partie buccale 6 mm. (= 27 %).

Coquille ovale, aplatie, plus longue que large, fortement inéquilatérale. Région buccale courte, arrondie, région anale allongée, subtronquée. Bord buccal excavé sous les crochets, convexe, formant avec le bord palléal et la partie inférieure du bord anal une courbe continue. La partie supérieure du bord anal est moins convexe et se relie par un angle arrondi au bord cardinal, droit et déclive ; aux abords des crochets le bord cardinal prend sur une petite étendue une direction parallèle au bord palléal. Crochets très petits, peu éminents, infléchis. Appareil cardinal fortement réduit.

La coquille est ornée de stries concentriques, nombreuses et délicates ; en outre sur le moule et à l'intérieur de la coquille, sont visibles des stries rayonnantes d'une finesse extrême.

Rapports et différences. — *Luc. procumbens* se rapproche plus que d'autres espèces du Portlandien, de *Luc. portlandica* Sow. qui présente les mêmes ornements ; elle en diffère pourtant par un caractère essentiel, notamment par la longueur très faible de la partie buccale provoquée par la situation très avancée des crochets ; en outre elle est beaucoup plus plate. Parmi les formes du Volgien c'est *Luc. Phillipsiana* d'ORBIGNY (Russia, pl. 39, fig. 1, 2) qui présente le plus de ressemblance grâce à son inéquilatéralité prononcée, à son épaisseur bien faible, à l'angulosité de sa partie anale. Pourtant *Luc. procumbens* en diffère par la longueur encore plus petite de son côté buccal (27 % contre 37 %), par ses côtes concentriques beaucoup plus faibles, par l'angulosité plus forte de sa partie anale.

Localité. — Brzostowka : marne grise (couche B). Rare.

Corbis unioides n. sp.

Pl. VI, fig. 3.

Dimensions. — Longueur	41 mm.	43 mm.	47 mm.
Largeur	23 (= 62 %)	28 (= 62 %)	30 (= 64 %)
Longueur de la partie buccale	13 (= 36 %)	18 (= 40 %)	18 (= 38 %)

Dans les marnes de Brzostowka se trouvent des moules nombreux, mesurant jusqu'à 61 mm. de longueur, à contour ovale, allongé et quelque peu cunéiforme du côté anal, à épaisseur faible, à crochets petits. Cette forme correspond quant à sa forme générale à *Corbicella unioides* DE LORIOI ; elle n'est qu'un peu plus large.

Quelques moules portent aux abords des crochets des traces de stries concentriques extrêmement fines. Des traces de charnière se sont conservées sur la plupart des moules ; on peut y distinguer une dent antérieure assez forte, une dent postérieure plus faible, et une lamelle postérieure très longue, terminée par une dent latérale. Une lamelle antérieure beaucoup plus courte est également terminée par une dent latérale, parfois plus forte que celle d'arrière.

De Loriol ne mentionne point dans sa description cette lamelle antérieure qui décide pourtant de l'attribution au genre *Corbis* de notre forme, d'ailleurs sous tous les rapports identique à *Corbicella unioides*. Il me semble pourtant que sur la figure (96 pl. 14, Boulogne II), la base d'une lamelle antérieure a été rendue ; la lamelle même évidemment n'était pas conservée. En attendant que la question soit définitivement tranchée, je réserve à ma

Corbis le nom spécifique d'*unioides*, étant possible qu'elle soit identique à *Corbicella unioides* DE LORIOI.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Commune.

Cardium sp.

Dimensions. — Longueur de 10 à 21 mm. ; largeur relative 80-85 %.

Les calcaires jaunes, quelque peu sablonneux (J') de Brzostowka renferment de très nombreux moules de petits *Cardium* à contour suborbiculaire, un peu plus longs que larges, tout à fait lisses, avec des crochets assez longs, peu épais.

Vu l'état de conservation, la détermination spécifique n'est pas possible.

Localité. — Brzostowka : calcaire jaune (couche J'). Commun.

Protocardia morinica DE LORIOI

1866. *Cardium morinicum* DE LORIOI. Boulogne I, p. 59, pl. 6, fig. 3-5.

1872. — — DE LORIOI. Haute-Marne, p. 241, pl. 14, fig. 9-10.

1898. *Protocardia morinica* SKAET ET MADSEN. Boulders, p. 138, pl. 3, fig. 5.

Plusieurs moules de cette espèce caractéristique, presque globuleuse, ont été trouvés dans les marnes de Brzostowka. Ils sont tous de petite taille, jusqu'à 15 mm., fortement bombés, de manière que leur épaisseur correspond aux exemplaires les plus épais de Boulogne et à celui de Skeat et Madsen ; l'ornementation consiste en 13 côtes radiales sur la partie anale, séparées par une bande lisse du bord postérieur. *Protoc. concinna* BUCH chez d'Orbigny (Russia, p. 454, pl. 38, fig. 11-13) en est très rapprochée par sa globulosité et par la présence d'une bande lisse au bord postérieur, au delà de l'espace couvert de côtes radiales, mais elle en diffère néanmoins par sa largeur un peu plus petite (91 % contre 104-106 %) et par le nombre de côtes plus élevé jusqu'à 18.

Protoc. concinna D'EICHWALD (Lethaea, p. 693, pl. 25, fig. 13) est une espèce différente et provient d'un niveau plus ancien ; d'ailleurs Eichwald a embrouillé entièrement la synonymie de *Protoc. concinna*.

Localité. — Brzostowka : marne grise (couche B). Rare.

Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Peu commune.

Unicardium cf. Veriotti BUVIGNIER

Pl. VII, fig. 5.

1752. *Cardium Veriotti* BUVIGNIER. Meuse, p. 16, pl. 17, fig. 1-5.

1868. — — DE LORIOI. Yonne, p. 125, pl. 9, fig. 8.

Dimensions. — Longueur 40 mm., largeur 37 mm. (= 92 %) ; long. du côté buccal 24 mm. (= 60 %).

Je possède quelques exemplaires médiocres, dont le meilleur a fourni les dimensions indiquées, correspondant strictement à celles d'*Unic. Veriotti*, dont les autres caractères principaux s'y retrouvent également. La coquille est orbiculaire, inéquilatérale, avec crochets renflés, ornée de gros sillons concentriques plus forts vers le bord palléal et vers les extrémités. Sûrement l'*Unic. Veriotti* est l'espèce la plus rapprochée ; *Unic. Tombecki* et *Unic. excentricum* sont beaucoup plus inéquilatéraux, leur côte anal est beaucoup plus court. Pourtant l'épaisseur plus petite de mes exemplaires et leur conservation médiocre me décident à accentuer seulement leur affinité sans les identifier définitivement à l'*Unic. Veriotti*.

Localité. — Niebrow : calcaire jaunâtre (couche H). Peu commun.

Anisocardia parvula ROEMER

1836. *Venus parvula* ROEMER. Oolithengebirge, p. 111, pl. 7, fig. 13.
 1878. *Anisocardia parvula* STRUCKMANN. Hannover, p. 97, pl. 5, fig. 7.
 1881. — — ALTH. Nizniow, p. 265, pl. 25, fig. 22.

Les calcaires jaunes en plaquettes de Brzostowka portent sur la surface des plaquettes, outre nombreuses *Turritella minuta*, des moules d'une coquille ovale, aplatie, lisse, peu inéquilatérale qui correspond sous tous les égards à *Ven. parvula* figurée par Roemer et au figures de Struckmann et d'Alth.

Localité. — Brzostowka : calcaire jaune en plaquettes (couche T). Commune.

Pleuromya tellina AGASSIZ

Les calcaires jaunâtres (couche H) de Brzostowka et de Niebrow renferment de très nombreux moules de *Pleuromyes* d'âge et de taille différente, qui, grâce à la ténuité du test, laissent voir tous les détails de la forme et de la sculpture, sauf les délicates stries granuleuses radiales propres à cette espèce. Les tentatives de classer les matériaux nombreux en se basant sur les traits, regardés comme caractéristiques par les auteurs précédents, notamment sur les dimensions, le bombement plus ou moins grand, la sculpture, le développement plus ou moins fort du sinus qui s'étend des crochets au bord palléal ont échoué ; ces caractères se sont démontrés comme instables et soumis à des variations individuelles très larges.

En revanche, toute la masse des formes se divise naturellement en quatre groupes, si on choisit pour point de départ la situation des crochets qui se rapprochent de plus en plus du bord buccal chez les formes différentes. La situation des crochets provoque des modifications correspondantes de tous les éléments morphologiques. A mesure que les crochets avancent vers le bord buccal, la partie buccale devient plus courte par rapport à la partie anale, le maximum de l'épaisseur se transmet en avant, la partie buccale devient de plus en plus renflée et obtuse, tandis que la partie anale s'amincit au contraire. Le bord antérieur des crochets est de plus en plus fortement prononcé, enfin d'arrondi il devient anguleux ; en même temps change la direction des sinus ; dirigée chez les formes à longue partie buccale des crochets en avant, elle devient d'abord perpendiculaire au bord palléal, enfin elle s'incline en arrière chez les exemplaires dont les crochets sont les plus avancés. L'angle entre le bord buccal et le bord palléal, droit au début, devient de plus en plus obtus. Quelques-unes de ces transformations se traduisent bien dans les rapports numériques.

Dans un groupement basé sur la situation des crochets trouvent facilement leur place non seulement mes exemplaires, mais aussi les formes d'Agassiz, typiques pour le Portlandien, notamment *Pleur. tellina*, *Voltzi Gresslyi*, *donacina*, celles de Lorient et de Skeat et Madsen, ainsi que les formes russes qui proviennent également du Bononien.

Quoique toutes les *Pleuromyes* du type de *Tellina* et de son affinité se divisent naturellement en quatre groupes, je ne puis les envisager comme des espèces distinctes, elles ont trop de caractères communs. Suivant l'exemple de Skeat et Madsen, je les réunis toutes dans une seule espèce *Pleuromya tellina*, en y distinguant quatre variétés constantes : *var. peregrina*, *var. Voltzi*, *var. Agassizi*, *var. donacina*. Je crois que la *Pleur. donacina*, si caractéristique et si facile à distinguer de *Pleur. tellina* type, ne représente que la variété extrême de la série de formes jalonnée par *var. Voltzi* et *var. Agassizi* qui sont des formes de passage entre les variétés extrêmes : *Pleur. tellina* et *Pleur. donacina*.

Pleuromya tellina AGASSIZ type, var. *peregrina* D'ORBIGNY

Pl. VII, 1a, 1b.

1845. <i>Pleuromya tellina</i>	AGASSIZ. Myes, p. 250, pl. 29, fig. 1-8.
1845. <i>Panopaea peregrina</i>	D'ORBIGNY. Russia, p. 468, pl. 40, fig. 10-11.
1865. — —	EICHWALD, Lethaea, p. 777.
1868. <i>Pleuromya tellina</i>	DE LORIOU. Yonne, p. 76, pl. 5, fig. 10.
1875. — —	DE LORIOU. Boulogne II, p. 14, pl. 11, fig. 34.

Dimensions.

Longueur	28 mm.	40 mm.	57 mm.	65 mm.
Largeur	21 (= 75 %) / 28	28 (= 70 %) / 40	38 (= 63 %) / 57	39 (= 60 %) / 65
Épaisseur	15 (= 54 %) / 28	22 (= 55 %) / 40	31 (= 52 %) / 57	32 (= 50 %) / 65
Longueur de la partie buccale.	12 (= 43 %) / 28	17 (= 42 %) / 40	22 (= 37 %) / 57	25 (= 38 %) / 65

Rapports chez *Panop. peregrina* D'ORB. : largeur 60 % ; épaisseur 49 % ; longueur de la partie buccale 38 %.

La variété *Pleur. tellina* type se distingue par sa forme la plus régulière, causée par la situation des crochets près du milieu de la coquille, à une distance moyenne du bord buccal de 40 % de la longueur totale ; ici même se trouve le maximum d'épaisseur. La partie buccale de la coquille est par suite allongée, s'amincit assez rapidement et est subtronquée ; le bord buccal est aigu. La partie anale est un peu plus longue, son épaisseur diminue lentement, l'extrémité elle-même est encore assez épaisse. Les crochets sont droits, leurs deux bords sont arrondis, peu prononcés. Un sillon d'intensité variable court presque perpendiculairement au bord palléal ; souvent il est incliné en avant. Le bord cardinal est droit ; le bord palléal arqué et forme un angle droit avec le bord buccal. La largeur de la coquille, considérable dans la jeunesse (70 % à 28 mm. de longueur) diminue avec l'âge (60 % à 61 mm.) ; l'épaisseur reste constante.

Panop. peregrina est par sa forme et par ses dimensions identique à *Pleur. tellina* type et doit lui être réunie. Vu que les deux noms sont contemporains ; j'ai résolu la question de priorité en laissant le nom de *tellina* pour la totalité de l'espèce, en donnant le nom *peregrina* à sa variété fondamentale.

Localités. — Brzostowka, Niebrow, Wawal : calcaires jaunâtres (couche H). Très commune.

Pleuromya tellina, var. *Voltzi* AGASSIZ

Pl. VII, fig. 2a, 2b.

1845. <i>Pleuromya Voltzi</i>	AGASSIZ, Myes, p. 250, pl. 29, fig. 12-14.
1847. <i>Panopaea Orbignyana</i>	ROUILLIER. Etudes, pl. G., fig. 24.
1865. — <i>neocomiensis</i>	EICHWALD. Lethaea, p. 775.
1865. — <i>rugosa</i>	EICHWALD. Lethaea, p. 778, pl. 27, fig. 10.
1866. <i>Pleuromya tellina</i>	DE LORIOU. Boulogne I, pl. 5, fig. 3.
1872. —	DE LORIOU. Haute-Marne, pl. 10, fig. 6-7.
1898. —	var. <i>Orbignyana</i> SKEAT et MADSEN, Boulders, pl. 3, fig. 3 a, b.
1911. —	BODEN. Popilani, p. 59 ; pl. 6, fig. 4, 5.

Dimensions.

Longueur	55 mm.	60 mm.	Rouillier 64 mm.	Skeat et Madsen 60 mm.
Largeur	36 (= 60 %) / 60	32 (= 58 %) / 60	38 (= 59 %) / 64	35 (= 58 %) / 60
Épaisseur	25 (= 41 %) / 60	25 (= 45 %) / 60	27 (= 43 %) / 64	—
Longueur de la partie buccale.	16 (= 27 %) / 60	19 (= 34 %) / 60	19 (= 30 %) / 64	20 (= 33 %) / 60

Diffère de la var. *peregrina* par la situation plus avancée des crochets, distants du bord buccal de 1/3 de la longueur totale ; par suite l'amincissement de la partie buccale est plus

rapide, le front de la coquille est presque plat, le bord buccal lui-même forme une arête peu saillante. Vers le côté anal l'amincissement est graduel, plus fort que chez la variété fondamentale. L'extrémité anale est plus mince, presque aiguë. Le bord cardinal est faiblement arqué, parfois presque droit. L'angle entre le bord buccal et le bord palléal est presque droit, chez quelques exemplaires, obtus.

La largeur et l'épaisseur sont moindres que celles de *var. peregrina*; une tendance se manifeste à allonger la coquille et à produire des formes ressemblant à *Pleur. donacina var. elongata* LEYM. (V. Skeat et Madsen, pl. 3, fig. 3 b). Le fort développement des rides concentriques ne peut caractériser la *var. Voltzi*, car il ne présente point un trait constant et apparaît parfois sur des formes qui appartiennent aux autres variétés.

Localités. — Brzostowka, Niebrow, Wawal : calcaires jaunâtres (couche F). Commune.

Pleuromya tellina var. Agassizi n. var.

Pl. VII, fig. 3a, 3b.

1872. *Pleuromya tellina* DE LORIOI. Haute-Marne, pl. 10, 8.
 1805. *Pholadomya concentrica* FIEBELKORN. Geschiebe, p. 416, pl. 13, fig. 12.

Dimensions.

Longueur	34 mm.	47 mm.	53 mm.	57 mm.
Largeur	22 (= 65 %) / 100	32 (= 70 %) / 100	36 (= 68 %) / 100	39 (= 70 %) / 100
Épaisseur	15 (= 44 %) / 100	24 (= 50 %) / 100	28 (= 53 %) / 100	30 (= 53 %) / 100
Longueur de la partie buccale.	10 (= 29 %) / 100	13 (= 28 %) / 100	17 (= 32 %) / 100	16 (= 26 %) / 100

Cette variété diffère de la précédente par l'avancement plus fort des crochets vers le bord buccal, par l'épaisseur et la largeur plus grandes, par une tendance à l'allongement de la coquille plus faible. Le maximum d'épaisseur est encore situé sous les crochets; l'amincissement de la partie buccale est très rapide, le bord frontal est plat. Vers l'extrémité postérieure l'amincissement est également rapide, la partie anale est allongée, fortement comprimée latéralement. Le bord cardinal est droit; le bord palléal est fortement arqué. L'angle formé par les bords palléal et buccal est obtus.

Localités. — Brzostowka et Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Commune.

Pleuromya tellina, var. donacina AGASSIZ

Pl. VII, fig. 4a, 4b.

1843. *Pleuromya donacina* AGASSIZ. Myes, p. 248, pl. 23 et 29, fig. 16-18.
 1845. — *Gresslyi* AGASSIZ. Myes, p. 250, pl. 28, fig. 15-17.
 1866. — *sinuosa* DE LORIOI. Boulogne I, p. 173, pl. 11, fig. 33.
 1872. — *sinuosa* DE LORIOI. Haute-Marne, p. 162, pl. 10, fig. 9-12.

Dimensions.

Longueur	45 mm.	45 mm.	47 mm.	48 mm.	48 mm.
Largeur	29 (= 64 %) / 100	31 (= 69 %) / 100	32 (= 64 %) / 100	32 (= 63 %) / 100	31 (= 63 %) / 100
Épaisseur	28 (= 62 %) / 100		25 (= 53 %) / 100	26 (= 54 %) / 100	27 (= 56 %) / 100
Longueur de la partie buccale	7 (= 17 %) / 100	10 (= 22 %) / 100	10 (= 21 %) / 100	11 (= 23 %) / 100	10 (= 20 %) / 100

Les crochets sont très avancés et par suite inclinés en avant. La partie buccale ne représente que $\frac{1}{5}$ de la longueur totale, le front est pour cette cause tout à fait plat. Le sinus est incliné en arrière. Le bord antérieur des crochets est perpendiculaire au bord palléal et est un peu anguleux au début; le bord postérieur est arrondi et dirigé obliquement en arrière. Le maximum d'épaisseur est situé plus en arrière que les crochets. La forme générale est quadrangulaire. Le bord cardinal est droit, le bord palléal est également droit et forme un angle très obtus avec le bord buccal. *Pleur. Gresslyi* est indiscernable de certains exemplaires de *var. donacina* et y doit être réunie.

Cette forme s'éloigne sensiblement des autres variétés de *Phol. tellina*, car elle représente le dernier stade du développement de la tendance à faire avancer les crochets vers le bord buccal, ce qui produit en conséquence des changements de toute la forme de la coquille.

Localités. — Brzostowka, Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Commune.

Pholadomya hemicardia ROEMER

Pl. VI, fig. 10a, 10b.

1836. *Pholadomya hemicardia* ROEMER. Oolithengebirge, p. 131, pl. 9, fig. 18.
 1840. — — — — — GOLDFUSS. Petrefacta, p. 269, pl. 156, fig. 8.
 1843. — — — — — *tenera* AGASSIZ. Myes, p. 123, pl. 3 a, fig. 16-18.
 1872. — — — — — *hemicardia* DE LORIOI. Haute-Marne, p. 178, pl. 11, fig. 5-8.

Dimensions. — Longueur 30 mm., largeur 22 mm. (= 75 %); épaisseur 18 mm. (= 60 %); longueur de la partie buccale 7 mm. (= 23 %).

Un exemplaire unique, identique avec les descriptions et les dessins précités.

Localité. — Brzostowka : calcaire jaunâtre (couche H). Rare.

Pholadomya hortulana AGASSIZ

1843. *Homomya hortulana* AGASSIZ. Myes, 155, pl. 15.
 1872. *Pholadomya hortulana* DE LORIOI. Haute-Marne, p. 166, pl. 10, fig. 16.
 1905. — — — — — SCHMIDT. Pommern, p. 175.

Dans le calcaire jaunâtre de Niebrow, j'ai trouvé quelques exemplaires de cette espèce qui correspondent à la fig. 1, pl. 15, d'Agassiz, seulement un peu plus courts. Les crochets sont forts inclinés et avancés, la partie buccale est courte, la surface est ornée de rides concentriques. Un sinus étroit, bien prononcé, court obliquement depuis les crochets jusqu'au bord palléal.

Localité. — Niebrow : calcaire jaunâtre (couche H). Peu commune.

Pholadomya cf. hortulana AGASSIZ

Les marnes de Brzostowka (couche F) renferment de nombreuses petites *Pholadomyes* qui ne dépassent pas 30 mm. de largeur et sont toutes déformées de la même manière : toute la partie buccale est plus ou moins enfoncée dans le reste de la coquille, la partie anale est au contraire comprimée latéralement et par suite amincie. Cet état de conservation rend impossible une détermination précise, pourtant la petite longueur de la partie anale, l'inclinaison et l'avancement des crochets, la présence d'assez fortes rides concentriques, la rapprochent de *Phol. hortulana*. Par cause de l'emboîtement de la partie buccale dans le reste de la coquille, les deux valves de tous les exemplaires sont cassées à la même place, notamment sur une ligne qui réunit les crochets au bord palléal ; probablement la cassure correspond au sinus de la coquille.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Assez commune.

Anatina sp.

Empreinte détériorée d'une Anatine allongée, à partie buccale assez courte, recouverte de fines stries concentriques.

Détermination spécifique impossible.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

Thracia depressa SOWERBY

Pl. VII, fig. 7.

1818. *Mya depressa* SOWERBY. Conchology, vol. 5, p. 1125, pl. 418, fig. 19.
 1872. *Thracia depressa* DE LORIOI. Haute-Marne, p. 206, pl. 11, fig. 11.
 1875. — — DE LORIOI. Boulogne II, p. 189, pl. 12, fig. 6-7 (non 8).

Dimensions. — Longueur 36 mm. 60 mm. 63 mm. 63 mm.
 Largeur 30 (= 83 %) 44 (= 73 %) 47 (= 74 %) 44 (= 70 %).

Les différences entre cette forme et *Thr. incerta* ont été suffisamment soulignées dans la description *Thr. incerta*. *Thr. incerta* de Skeat et Madsen (pl. 4, fig. 16) se rapproche plutôt de *Thr. depressa* à en juger par sa largeur considérable (73 %), par l'arc très fort de son bord palléal, par son bord buccal droit dans sa partie inférieure.

Sur quelques moules de *Thr. depressa* on aperçoit de délicates stries rayonnantes, si bien rendues sur le dessin de Lorioi (Boulogne II). Sur les moules de *Thr. incerta* des stries pareilles ne sont jamais visibles.

Localités. — Brzostowka, Niebrow et Wawal : calcaires jaunâtres (couche H). Très commune.

Thracia incert THURMANN (DESHAYES)

Pl. VII, fig. 6.

1830. *Tellina incerta* THURMANN. Mém. Soc. Natur. Strasbourg, pl. 1, fig. 13.
 1845. *Thracia Frearsiana* D'ORBIGNY. Russia, p. 471, pl. 40, fig. 17-18.
 1872. *Thracia incerta* DE LORIOI. Haute-Marne, p. 203, pl. 11, fig. 9-10.
 1875. — — DE LORIOI. Boulogne II, p. 32.
 1875. — *depressa* DE LORIOI. Boulogne II, p. 189, p. 12, fig. 8.
 1898. — *incerta* SKEAT et MADSEN. Boulders, p. 138, pl. 4, fig. 16.
 1911. — — BODEN. Popilani, p. 55, pl. 5, fig. 21-22.

Dimensions. — Longueur 53 mm. 63 mm.
 Largeur 35 (= 66 %) 42 (= 66 %).

Les calcaires jaunâtres de Brzostowka et de Niebrow renferment de très nombreuses Thracies, toutes en état de moules, presque toutes un peu comprimées et souvent mal conservées. Pour cette cause des mesures précises ne sont possibles que sur de rares exemplaires, et la détermination doit être basée sur les caractères de la forme générale. Dans le matériel nombreux deux types fondamentaux se laissent clairement distinguer. Au premier appartiennent des formes à contour plus ovale, moins large, allongé, avec crochets plus faibles, avec bord buccal arqué sur toute sa longueur depuis les crochets mêmes, avec bord palléal faiblement arqué ou presque droit. La partie anale est allongée.

L'autre type est représenté par des formes à contour plus orbiculaire, avec quelque tendance à un développement triangulaire. Les crochets sont plus épais et plus saillants, le bord buccal depuis les crochets est sur une grande partie de sa longueur tout à fait droit et se dirige obliquement en avant et en bas ; un arc prononcé le relie au bord palléal, fortement arqué. L'extrémité anale est plus obtuse, moins allongée. L'angle anal est plus ou moins oblitéré chez tous mes exemplaires et ne peut servir de différence spécifique.

J'attribue les formes du premier type à *Thr. incerta*, celles du deuxième à *Thr. depressa*.

Thr. Frearsiana D'ORB. doit être réunie à *Thr. incerta* telle que nous l'avons caractérisée plus haut.

Localités. — Brzostowka, Niebrow et Wawal : calcaires gris-bleuâtre (couche G). Commune. Calcaires jaunâtres (couche H. Très commune).

Corbula Braunsi n. sp.

1874. *Corbula alata* BRAUNS. Oberer Jura, p. 147, pl. 2, fig. 17-19.

Dimensions. — Longueur 6 mm., largeur 3 mm.

Coquille ovale, fortement allongée, très inéquilatérale, faiblement et régulièrement bombée, peu épaisse. Partie buccale très courte (env. 25 % de la longueur totale), obliquement tronquée, partie anale allongée, faiblement rétrécie, avec extrémité arrondie. Bord palléal convexe, se relevant vers l'arrière. Bord cardinal droit. Test orné de délicates stries d'accroissement concentriques, dont quelques-unes plus fortes.

La Corbule décrite répond sous tous les égards à la figure de Brauns qui n'est malheureusement accompagnée d'aucune description. Elle ne peut être confondue avec *Corb. alata* Sow. qui est beaucoup plus courte, plus large, beaucoup moins inéquilatérale, plus fortement bombée et couverte de stries plus fortes. Je trouve d'autant moins de ressemblance entre *Corb. Braunsi* et *Nuc. gregaria* de Dunker et Koch, quoique Brauns tend à les identifier. La forme de Dunker est plus inéquilatérale, courte, large (70 %), bombée, trigone, et diffère également de la *Corb. alata* qui est presque régulièrement ovale.

Cette Corbule représente donc une espèce nouvelle, et je propose pour elle le nom de *Corb. Braunsi*.

Localités. — Brzostowka et Niebrow : calcaires en plaquettes (couches J-L). Très commune.

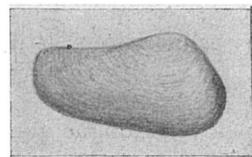


Fig. 6. — *Corbula Braunsi* n. sp. 3/1.

Corbula cf. *Dammariensis* BUVIGNIER

1852. *Corbula Dammariensis* BUVIGNIER. Meuse, p. 9, pl. 12, fig. 43-45.

1868. — — DE LORIOI. Yonne, p. 69, pl. 5, fig. 8-9.

1872. — — DE LORIOI. Haute-Marne, p. 154, pl. 10, fig. 1.

Dimensions. — Longueur 10 mm., largeur 7 mm. 5.

Coquille subtriangulaire, large, trapue, fortement et régulièrement bombée, peu inéquilatérale. Région buccale un peu plus courte que l'anale, bord buccal arqué au passage au bord palléal, régulièrement arqué. Région anale tronquée, pourvue d'une carène très faible, obtuse. Bord cardinal long, déclive des deux côtés, formant un angle presque droit. Crochets forts, recourbés.

L'ornementation consiste en de fines stries d'accroissement.

La Corbule décrite est exactement pareille aux exemplaires français, qu'elle surpasse pourtant par sa taille, presque deux fois plus forte; j'accentue cette différence en la déterminant seulement comme cf. *Dammariensis*.

Localités. — Brzostowka et Niebrow : calcaire en plaquettes (couche J). Peu commune.

Corbula inflexa ROEMER

1836. *Nucula inflexa* ROEMER. Oolithengebirge, p. 100, pl. 6, fig. 15.

1872. *Corbula inflexa* DE LORIOI. Haute-Marne, p. 152, pl. 9, fig. 19-22.

1874. — — BRAUNS. Oberer Jura, p. 245, pl. 2, fig. 10-13.

1880. — — ALTH. Nizniow, p. 259, pl. 25, fig. 13-14.

1880. — — STRUCKMANN. Wealden, p. 76, pl. 2, fig. 5, 7, 8.

Nombreux moules et empreintes de cette forme ovale, inéquilatérale, peu bombée, facilement reconnaissable à sa partie anale allongée, rétrécie, subtronquée, portant un pli obtus très oblique, bordé du côté cardinal d'une dépression sensible. Je n'ai rien d'ailleurs à ajouter aux descriptions multiples de cette forme bien caractéristique.

Localités. — Brzostowka et Niebrow : calcaires en plaquettes (couches J-L). Très commune.

Patella vassiacensis DE LORIOI

1872. *Patella vassiacensis* DE LORIOI. Haute-Marne, p. 151, pl. 9, fig. 18.

Dimensions. — Longueur 4 mm., largeur 3 mm., hauteur 2 mm.

Dans les marnes grises de Brzostowka j'ai trouvé une petite Patelle à contour ovale, un peu plus longue que large, formant un cône très régulier. Son sommet est central et tout à fait droit. Des lambeaux conservés du test sont très minces, colorés en brun, et portent des stries concentriques extrêmement fines, recoupées par des stries radiales encore plus délicates, un peu plus fortes vers le sommet et s'évanouissant graduellement vers la base.

Se basant sur le contour ovale et la situation centrale du sommet tout à fait droit je raporte cette forme à *Patella vassiacensis* DE LORIOI, connue seulement à l'état de moule.

Localité. — Brzostowka : marne grise (couche B). Rare.

Natica cf. suprajurensis BUVIGNIER

1852. *Natica suprajurensis* BUVIGNIER. Meuse, p. 34, pl. 23, fig. 22-24.

1875. — — DE LORIOI. Boulogne II, p. 107, pl. 7, fig. 10-11.

Dimensions. — Longueur 10 mm., largeur du dernier tour 8 mm.

Moule lisse d'une petite *Natica* à tours peu nombreux, à accroissement très rapide et à angle apical très ouvert, à dernier tour fortement renflé, grand, formant les $\frac{3}{4}$ de l'ensemble, correspond le mieux à *Nat. suprajurensis*.

Localité. — Brzostowka : calcaires en plaquettes (couche J'). Assez commune.

Turritella minuta DUNKER et KOCH

1837. *Turritella minuta* DUNKER et KOCH. Versteinerungen, p. 46, pl. 5, fig. 6, c, d.

1882. — — STRUCKMANN. Neue Beiträge, p. 28, pl. 4, fig. 22-23.

De nombreuses empreintes de cette Turritelle de très petite taille, ne dépassant pas 6 mm. de longueur, à angle apical très aigu, à accroissement en conséquence très lent, à tour nombreux (jusqu'à 10), renflés, séparés par une suture profonde, ornés de 5 fines côtes longitudinales, se trouvent en masse sur les plaquettes du calcaire jaune J' à Brzostowka.

Perisphinctes cf. Boidini DE LORIOI

Pl. VIII, fig. 1

1875. *Ammonites Boidini* DE LORIOI. Boulogne II, p. 22, pl. 4, fig. 3.

Dimensions. — Diamètre 137 mm.

Hauteur du dernier tour	45	33 %.	Largeur de l'ombilic	55	40 %.
Épaisseur du dernier tour	39	28 %.	Nombre de côtes sur le dernier tour	42.	

Coquille discoïdale, comprimée. Tours recouverts à peu près jusqu'à la moitié de leur hauteur, très faiblement convexes sur les flancs, à dos arrondi; le maximum de l'épaisseur est situé à $1/3$ de la hauteur partant de l'ombilic. Bord ombilical décline, portant une bande lisse. Ombilic moyen, peu profond. Les ornements du dernier tour consistent en 42 côtes transversales, assez fortes, inclinées en avant, bifurquant régulièrement vers la moitié de la hauteur. Les côtes siphonales passent par le côté externe sans se modifier. Le point de bifurcation des tours internes est recouvert par les tours suivants.

Il y a en outre trois côtes simples, intercalées entre les côtes bifurquées, inclinées en avant; elles ressemblent aux côtes qui accompagnent les étranglements, mais ceux-ci ne sont point apparents.

Les tours internes sont mal conservés, pourtant leurs côtes semblent être plus rapprochées. La suture n'est visible que partiellement, pourtant j'ai pu constater qu'elle n'est pas trop découpée, surtout sur les selles, que le premier lobe latéral est plus court que le lobe siphonal, qu'il y a quelques petits lobes auxiliaires qui ne reculent que très peu en arrière.

L'Ammonite décrite ci-dessus se rapproche le plus de l'exemplaire plus grand de *Per. Boidini* figuré par de Loriol (Boulogne II, pl. 4, fig. 3), notamment de la partie antérieure de ce fragment; pourtant il y a des différences assez prononcées: notre forme est de taille plus grande, son ombilic est un peu plus large (40 contre 38%), la largeur et la hauteur relatives des tours sont par conséquent relativement plus petites; les côtes sont toutes également espacées. Pourtant la coupe du dernier tour, la disposition et le caractère des côtes, les caractères généraux de la suture, sont les mêmes qui apparaissent sur cette partie du fragment de Loriol, qui porte des côtes plus espacées et point sinueuses. Je suis porté à croire, que les différences susmentionnées ne sont que des différences d'âge, et que les exemplaires plus grands de *Per. Boidini* conservent constamment les caractères développés sur le fragment pl. 4, fig. 3 de Loriol. Malheureusement cette supposition ne peut changer en certitude, vu la mauvaise conservation des tours intérieurs de notre Ammonite. Je dois me contenter pour cette cause d'en indiquer la ressemblance en la déterminant comme *Per. cf. Boidini*.

Localité. — Brzostowka: calcaire jaunâtre (couche H). Peu commune.

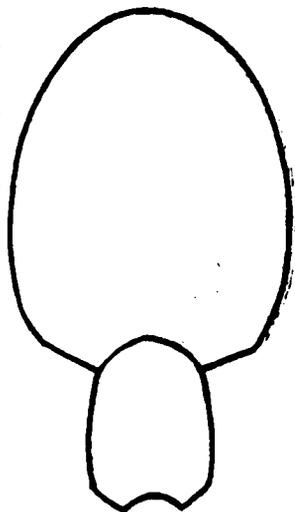


Fig. 7. — *Perisphinctes cf. Boidini*,
Coupe transversale. 1/1.

Perisphinctes cf. Lothari OPPEL

Pl. VII, fig. 8.

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1863. <i>Ammonitus Lothari</i> | OPPEL. Cephalopoden, p. 244, pl. 67, fig. 6. |
| 1876. <i>Perisphinctes Lothari</i> | FONTANNES. Crussol, p. 273, pl. 12, fig. 2-3. |
| 1877. — — | DE LORIOL. Baden, p. 66, pl. 10, fig. 7-10. |

Les calcaires jaunâtres de Brzostowka ont livré deux fragments entièrement cloisonnés d'Ammonites qui correspondent sous tous les égards à *Per. Lothari*. Le plus petit représente environ $1/4$ de tour, mesure 26 mm. de hauteur, est fortement aplati et porte 7 côtes umbonales, inclinées en avant, très fortes et tranchantes aux abords de l'ombilic, où elles se recourbent faiblement en avant et forment un petit crochet; les côtes s'abaissent et s'élargissent vers le milieu du tour, où elles se divisent en deux branches, dont celle de derrière

bifurque encore deux fois, celle d'avant une fois de manière, que pour chaque côte umbonale apparaissent six côtes siphonales; les côtes siphonales sont un peu plus fortes que les côtes latérales au point de bifurcation.

L'autre fragment mesure 39 mm. de hauteur, porte un étranglement et des fortes côtes umbonales qui s'affaiblissent et même disparaissent vers le milieu des flancs, et de nombreuses côtes siphonales plus faibles qui ne se reliait pas aux côtes umbonales. La suture est fortement divisée, avec trois lobes auxiliaires qui sont infléchis en arrière et atteignent le rayon passant par la pointe du lobe latéral.

Ces fragments portent tous les caractères si bien mis en évidence par Oppel et Fontannes, pourtant j'hésite à les identifier avec *Per. Lothari* qui appartient à un horizon plus bas, d'autant plus que je n'en possède pas de coquille entière qui pourrait dans son ensemble offrir quelque caractère différent.

Localité. — Brzostowka : calcaire jaunâtre (couche H). Rare.

Perisphinctes quadriscissus n. sp.

Pl. IX, fig. 1, 2.

Dimensions. — Hauteur du dernier tour 70 mm. ; de l'avant-dernier 47.
Épaisseur du dernier tour 30 (= 64 %).
— entre les côtes 48 mm. (= 68 %).
— sur les côtes 62 mm. (= 88 %).
Hauteur de la partie visible de l'avant-dernier tour 35 mm.

Je ne possède qu'un fragment représentant à peu près un quart du dernier et de l'avant-dernier tour d'une Ammonite d'assez grande taille; ce fragment offre pourtant des traits tellement caractéristiques, que je n'hésite pas à le considérer comme type d'une espèce inconnue. La coquille était aplatie, discoïdale, composée de tours à accroissement lent, peu embrassants, à ombilic large.



Fig. 8. — *Perisphinctes quadriscissus* n. sp.
Ligne de suture. 1/1.

L'avant-dernier tour est cloisonné, aplati sur les flancs, faiblement convexe sur le dos, plus haut que large, au profil rectilatéral, embrassé par le dernier tour sur 1/4 de sa hauteur. Il est orné (sur 1/4 environ du pourtour total) de 17 côtes droites, étroites, tranchantes, rayonnantes, bifurquant très régulièrement près du dos de manière que le point de bifurcation est entièrement recouvert par le tour suivant. Les côtes extérieures passent sur le pourtour externe sans se modifier et sans s'infléchir. Le bord ombilical est assez élevé, droit, portant une bande lisse, parce que les côtes n'apparaissent qu'à quelque distance de l'ombilic.

Cloisons très découpées : le lobe siphonal n'est pas visible, la selle siphonale est étroite, divisée; le premier lobe latéral est long, étroit, trifurqué profondément; la branche siphonale est la plus courte et diverge fortement, les deux autres sont plus longues, égales entre elles et maintiennent la direction de l'axe du lobe. La première selle latérale est un peu plus élevée (d'une côte) que la selle siphonale; le deuxième lobe latéral est de moitié plus court que le premier et est infléchi vers le côté siphonal; en outre il y a trois lobes auxiliaires, décroissant rapidement et fortement infléchis en arrière, de manière que la ligne suturale atteint la suture ombilicale à la même hauteur qu'atteignent les branches du premier lobe latéral.

Le fragment du dernier tour est occupé par la loge et diffère profondément du tour précédent. Son contour est également rectilatéral, mais il est plus épais par rapport à la hauteur et, mesuré sur les côtes, il est presque carré. Le dos est très faiblement arrondi. L'ornementation consiste en 5 côtes bien fortes (sur 1/4 du tour), un peu infléchies en avant qui commencent à quelque distance de l'ombilic ; à leur naissance ces côtes sont étroites, arrondies, mais elles s'élargissent rapidement sans perdre en hauteur, ce qui leur prête un aspect de massues. Sur le bord externe chaque côte se divise en quatre côtes siphonales (une seule en trois) qui se relie à une seule côte principale du côté opposé. Les côtes siphonales sont beaucoup plus faibles que les côtes principales et passent sans s'affaiblir par le côté externe. Les interstices entre les côtes principales sont profondément excavés. Le bord ombilical du dernier tour est élevé, surplombant, lisse.

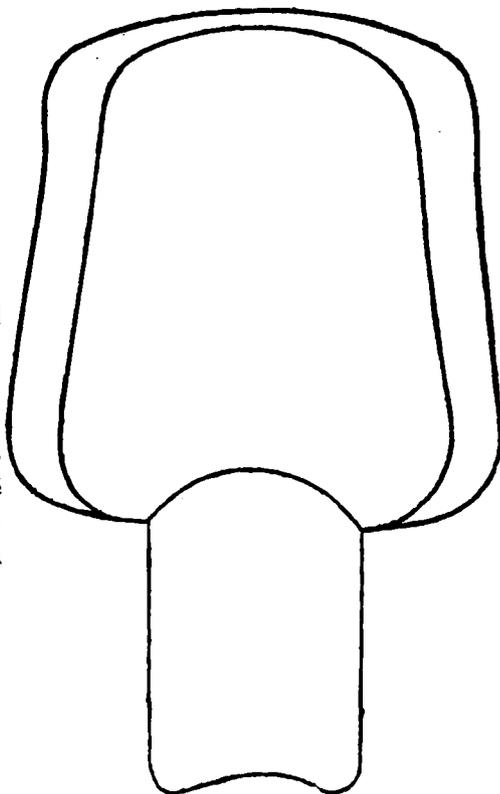


Fig. 9. — *Perisphinctes quadriscissus* n. sp.
Coupe transversale. 1/1.

Per. quadriscissus n'a pas d'affinités prononcées avec aucun des *Perisphinctes* connus. Ce n'est qu'*Ammonites divisus coronatus* de Quenstedt (*Ammoniten*, p. 951, pl. 106, fig. 6) qui le rappelle un peu par ses côtes épaisses qui trifurquent régulièrement sur le côté externe ; cette ressemblance n'est pourtant que très éloignée, car la coupe aplatie des tours, la rareté des côtes, et avant

tout la ligne suturale, avec un lobe auxiliaire seulement, démontrent que l'Ammonite de Quenstedt appartient à un tout autre groupe de formes.

Localité. — Brzostowka : calcaire jaunâtre (couche H). Très rare.

Perisphinctes aff. *Pellati* nov. nom.

(= *biplex* DE LORIOI 1875, non SOWERBY, non DE LORIOI 1876).

Pl. VII, fig. 9.

1875. *Ammonites biplex* DE LORIOI. Boulogne II, p. 17, pl. 2, fig. 1.

Dimensions. — Hauteur du tour 40 mm. 38 mm.
Épaisseur du tour 28 — 26 —

Je possède deux fragments d'Ammonites d'assez grande taille, à tours accroissant très lentement, peu embrassants, à ombilic bien large ; tous les deux sont quelque peu comprimés latéralement et présentent un contour oval, plus haut que large ; leur épaisseur actuelle est sûrement plus petite que l'épaisseur primitive ; les flancs et le dos sont arrondis. L'ornementation consiste en côtes espacées, droites, rayonnantes, non inclinées, étroites, tranchantes, assez fortes, bifurquant vers la moitié des flancs. Les côtes siphonales sont aussi fortes que les côtes ombilicales et passent sans s'incliner et sans se modifier par le côté externe. Tous les deux fragments portent des étranglements accompagnés de côtes simples.

Ces fragments rappellent vivement l'Ammonite figurée et décrite par de Loriol (Boulogne II), qui s'en rapproche par sa grande taille, par le contour oval de ses tours, par son ombilic large. L'ornementation rendue sur la figure réduite (1) diffère un peu de celle de nos fragments : les côtes sont plus serrées, tout en conservant le même caractère ; pourtant de Loriol mentionne expressément que le nombre de côtes varie sensiblement dans ses exemplaires.

L'*Amm. biplex* figuré par de Loriol (Boulogne I, pl. 2, fig. 3-4) ne peut nullement être confondu avec celui de Boulogne II, comme le fait Siemiradzki (*Perisphinctes*, p. 175) en réunissant ces deux formes distinctes sous la dénomination de *Per. n. sp. aff. Bleicheri*. L'Ammonite de Boulogne II est une forme renflée, à tours épais, extrêmement rapprochée et peut-être identique à *Virgatites (Provirgatites) Pavlowi*.

Per. Pellati = *biplex* DE LORIOI 1875 ne peut non plus être confondu avec *Per. biplex* Sow. qui a été enfin bien décrit et figuré par Siemiradzki (*Perisphinctes*, p. 265, pl. 25, fig. 41) et qui appartient à un groupe totalement différent.

Pour cette cause je propose de donner à l'*Amm. biplex* DE LORIOI, Boulogne II, pl. 2, fig. 1, le nom nouveau de *Per. Pellati*, et je détermine mes fragments en conséquence comme *Per. aff. Pellati*.

Localité. — Brzostowka : calcaire jaunâtre (couche H). Assez rare.

GENRE *Virgatites* PAVLOW

Coquille discoïdale, comprimée. La largeur de l'ombilic, la hauteur des tours et leur embrassement varient avec l'âge. L'ornementation se développe en trois stades consécutifs de durée variable. Le premier qui apparaît sur les tours intérieurs, consiste en côtes dichotomes ou bidichotomes, précédées parfois sur les tours les plus jeunes par de rares côtes ombilicales simples, portant un tubercule à leur naissance, et des côtes libres siphonales intercalaires. Le deuxième stade est caractérisé par l'apparition de faisceaux virgatotomes, comptant de 3 à 7 ou 8 branches. Le dernier stade n'apparaissant que chez les adultes, consiste dans la réduction des faisceaux en côtes trifurquées, puis bifurquées et même simples. Étranglements nombreux à tout âge.

Suture peu découpée, composée d'un lobe latéral plus long que le lobe siphonal, et de plusieurs lobes auxiliaires, disposés sur une ligne plus ou moins inclinée en arrière, formant ou non un lobe umbonal distinct. La selle latérale est avancée par rapport à la selle siphonale.

Michalski (Ammoniten) a été le premier à consacrer au groupe d'Ammonites à côtes virgatotomes une étude approfondie ; il en a démontré les stades d'ornementation différents et en a donné la classification, basée sur les caractères du stade le plus juvénile. Michalski considérait la loi biogénétique comme absolument valable et croyait que les premiers stades de l'ornementation pouvaient servir d'indice infailible pour déterminer les rapports génétiques des Ammonites virgatotomes. Or, quelques-unes de ces Ammonites ne présentent dans leur jeunesse qu'une sculpture dichotome ou bidichotome « perisphinctoïde », tandis que chez d'autres le stade bidichotome, d'ailleurs moins durable et moins régulier, est précédé par des stades : « olcostephanoides » (à tubercules umbonaux) et « polyplocoïdes » (à côtes siphonales libres intercalaires). Ces différences prouvent d'après Michalski, que les Ammonites virgatotomes appartiennent, malgré leurs ressemblances apparentes, à deux groupes d'origine tout à fait différente, et doivent être rangés dans deux genres : celui de *Perisphinctes* pour les formes à ornementation « perisphinctoïde », celui d'*Olcostephanus* pour celles qui passent dans leur jeunesse des stades « olcostephanoides » ou « polyplocoïdes ». Au premier appartient le « groupe de *Per. zarajskensis* » avec les espèces : *Per.*

zarajskensis, *schtschukinensis*, *Pilicensis*, *scythicus*, *Tschernyschovi*, *apertus*, *Quenstedti*, *Miatschkoviensis* ; au deuxième — le « groupe d'*Olcost. virgatus* » avec *Olcost. virgatus*, *cuneatus*, *pusillus*, *Pallasi*, *Sosia*, et celui d'*Olc. acuticostatus*, auquel appartient outre *Olc. acuticostatus* encore *Olc. sp.*

Vu que le Bononien moyen de la Russie n'était point encore subdivisé en zones, Michalski considérait ces deux groupes différents comme contemporains, et leur ressemblance profonde — comme l'effet d'un parallélisme vraiment prodigieux. Ce parallélisme devait s'étendre d'une part aux groupes dans leur totalité, d'autre part aux espèces différentes. Le parallélisme des deux groupes consiste dans ce fait, qu'aux espèces de l'un correspondent strictement des espèces de l'autre ; les ressemblances entre ces espèces correspondantes deviennent tellement profondes à l'âge adulte, qu'elles ne sont discernables qu'aux premiers stades du développement, quand les différences entre les groupes mêmes sont encore visibles (p. ex. *Per. zarajskensis* et *Olc. virgatus* ; *Per. Schtschukinensis* et *Olc. pusillus* ; *Per. Pavlowi* et *Olc. Pallasi* ; *Per. apertus* et *Olc. acuticostatus*).

Le parallélisme entre les espèces correspondantes se manifeste dans ce que « les variations mutationnelles » se poursuivent chez elles dans la même direction, p. ex. : chez *Per. apertus* et *Olc. acuticostatus* les variations consistent dans ce que les côtes deviennent plus élevées, plus espacées et que les côtes bifurquées sont remplacées par des côtes simples. Pourtant ce n'est qu'un « parallélisme apparent », car ce sont les variétés finales du *Per. apertus* et les variétés primitives de l'*Olc. acuticostatus* qui se ressemblent, tandis que les variétés primitives du *Per. apertus* et les variétés finales de l'*Olc. acuticostatus* sont bien éloignées. Par contre, chez *Per. Pavlowi* et *Olc. Pallasi* ce sont les variétés primitives et les variétés finales qui se ressemblent réciproquement, le parallélisme est bien réel.

Michalski explique ces phénomènes par l'évolution parallèle des deux groupes d'origine différente, antérieure au Volgien ; cette évolution a produit dans les deux groupes des espèces correspondantes ; le parallélisme entre les espèces correspondantes est causé par leur évolution pendant le Volgien, qui se produit chez toutes dans la même direction, vers le prolongement du dernier stade biphicte, qui s'étend de plus en plus vers les tours intérieurs, en raccourcissant la durée du stade virgotome.

Michalski accentue le caractère unique de ces phénomènes et leur différence des cas de parallélisme usuel : « Tandis qu'ordinairement le parallélisme se prononce dans l'apparition d'un ou de quelques caractères communs aux phylums parallèles, chez les Virgates il embrasse la presque totalité des traits morphologiques ».

Pavlow (Speeton, p. 471) ne se rallie pas aux vues de Michalski, considérant comme inadmissible, « une telle séparation des Ammonites qui forment évidemment un groupe naturel et bien défini » et range par suite les « Perisphinctes » et les « Olcostephanes » de Michalski dans un genre (ou sous-genre) nouveau — *Virgatites* appartenant au groupe des *Olcostephani* qui représente plutôt une famille qu'un genre. Pavlow ne se prononce point sur les subdivisions du genre *Virgatites*, ni sur les affinités des groupes, séparés par Michalski.

Siemiradzki (Perisphinctes, p. 229) accepte « par égards de nature pratique » la division des Virgates en Olcostephanes et Perisphinctes, en ne conservant le nom de *Virgatites*, que pour les formes munies dans leur jeunesse de tubercules aux abords de l'ombilic.

Les progrès de la stratigraphie du Bononien jettent pourtant une lumière toute nouvelle sur les affinités des Virgates. Michalski savait déjà bien que la distribution géographique de son groupe de « Perisphinctes » virgotomes était plus large que celle des « Olcostephanes » à côtes virgatées, notamment seulement le premier groupe apparaît dans le SE de la Russie, près d'Orenbourg, dans la région moscovienne et dans la Pologne, tandis que le deuxième est confiné à la Russie centrale. Les trouvailles ultérieures ont encore élargi

l'aire de distribution des « Perisphinctes », trouvés en Poméranie, en Danemark, en Angleterre et à Boulogne, tandis que les « Olcostephanes » restent spécifiquement moscoviens.

Dans la partie géologique du travail présent nous avons suffisamment éclairé les causes de cette répartition qui consistent en ce que les communications entre le bassin moscovien et l'Europe occidentale ont été interrompues définitivement vers la fin de la zone à *Virg. scythicus*.

Un autre trait de lumière a été jeté sur ces rapports singuliers par les travaux de Rozanow (Subdivisions et Portlandien de Moscou) qui a démontré qu'aux environs de Moscou les couches à Virgates peuvent être subdivisées en deux zones, dont l'inférieure ne contient que des Virgates du « groupe de *Per. zarajskensis* » de Michalski, la supérieure principalement des « Olcostephanes » virgatotomes avec quelques rares « Perisphinctes » qui passent de la zone inférieure.

Or, ces faits démontrent que les « Olcostephanes » et les « Perisphinctes » virgatotomes de Michalski ne sont pas contemporains, comme le croyait cet auteur, mais au contraire ils appartiennent à des faunes consécutives, et les liens entre eux ne consistent pas en conséquence en un « parallélisme » sans égal, mais sont sûrement d'origine génétique. Le groupe de *Per. zarajskensis* comprend des formes primitives, largement répandues, tandis que les groupes d'*Olc. virgatus* et *Olc. acuticostatus* comprennent des formes descendantes directement des formes plus anciennes du premier groupe et changées quelque peu par l'évolution dans le milieu restreint du bassin moscovien, dont la communication avec l'Océan boréal s'interrompt également. Les espèces « parallèles » de Michalski sont génétiquement liées : *Olc. virgatus* est le descendant de *Per. zarajskensis*, *Olc. pusillus* de *Per. Schtschukinensis*, *Olc. Pallasi* de *Per. Pavlovi*, *Olc. acuticostatus* de *Per. apertus*.

Ce fait explique également le parallélisme des « variations mutationnelles » qui doivent être considérées comme de vraies mutations (*sensu* Waagen), conduisant consécutivement d'une forme à l'autre. L'apparition des tubercules sur les tours les plus jeunes des « Olcostéphanes » doit être envisagée par conséquence comme un trait de *cénogénèse* et non comme la répétition des caractères des ancêtres d'après la loi biogénétique. Les formes les plus répandues, comme *Virg. scythicus*, *pilicensis*, *Quenstedti*, semblent disparaître sans laisser de descendants.

L'union génétique des Ammonites virgatotomes de divers groupes étant ainsi démontrée, nous sommes obligés de les réunir dans un genre unique de *Virgatites*, suivant l'exemple de Pavlow.

Pourtant les différences entre les Virgatites des deux horizons consécutifs de Moscou, principalement l'apparition dans la jeunesse des formes de l'horizon supérieur de caractères nouveaux — *cénogénétiques*, notamment de tubercules ombilicaux, ainsi que quelques différences constantes chez les exemplaires plus âgés, me semblent suffisantes pour les diviser en deux sous-genres différents : celui de *Provirgatites* pour les formes du groupe de *Virg. zarajskensis*, de *Euvirgatites* — pour celles des groupes de *Virg. virgatus* et *Virg. acuticostatus*.

Je crois qu'au genre *Virgatites* doivent être rapportées comme un troisième sous-genre les formes décrites par Velters (Tithon klippen) et Schneid (Neuburg) sous le nom de *Pseudovirgatites*, dont l'ornementation présente les traits essentiels du genre, notamment un stade dichotome, perisphinctoïde dans la jeunesse, remplacé plus tard par un stade virgatotome, qui semble passer à un âge encore plus avancé, à un stade biphiccate. Pourtant je ne puis me ranger à l'opinion de Schneid qui voudrait réunir ses *Pseudovirgatites* aux Virgates du groupe *zarajskensis-scythicus* (*Provirgatites*) en un seul groupe, opposé aux *Virgatites s. str.* = *Euvirgatites nobis*. Les différences entre les *Provirgatites* et les *Pseudovirgatites* sont bien

profondes ; ces deux groupes sont génétiquement affiliés, mais séparés par une évolution sensible des *Pseudovirgatites* dans une direction spéciale ; les différences principales consistent en ce que : chez *Pseudovirgatites* le stade virgatotome apparaît à un âge beaucoup plus avancé, le stade dichotome est par conséquent sensiblement plus long ; le stade virgatotome est beaucoup plus faiblement développé, les côtes sont pour la plupart trifurquées ; les côtes libres siphonales sont nombreuses ; l'ombilic se rétrécit avec l'âge tandis qu'il s'élargit chez *Provirgatites* ; le bord ombilical est arrondi. D'ailleurs les *Pseudovirgatites* appartiennent à un niveau beaucoup plus élevé que les *Provirgatites* et sont probablement leurs descendants, — développés dans la région tithonique et provenant de formes qu'on ne peut encore préciser, mais qui appartenaient au groupe de *Provirg. zaraïskensis* tel que nous le définissons plus loin.

Résumons-nous : le genre *Virgatites* dont la diagnose a été donnée ci-dessus, comprend des formes réparties seulement dans différents niveaux du Bononien moyen et peut être subdivisé en trois sous-genres.

A *Provirgatites*, le premier d'entre eux, appartiennent des formes primitives de l'affinité du *zaraïskensis* et du *scythicus*, qui se distinguent par la dichotomie des côtes dans le stade le plus jeune, par le point de division des côtes plus élevé, par le bord ombilical élevé, droit et lisse, par un lobe umbonal distinct, pendant en arrière. *Provirgatites* caractérise la base du Bononien moyen et donne naissance par suite à deux sous-genres plus jeunes. Son origine est inconnue.

Euvirgatites est confiné au bassin moscovien, où il caractérise les niveaux supérieurs du Bononien moyen, et se distingue par le caractère « olcostéphanoïde », puis « polygyrate », enfin bidichotome de ses tours les plus jeunes, par le point de division des côtes plus abaissé, par son bord ombilical abaissé, arrondi, traversé par les côtes, par son lobe umbonal peu accentué. Ce sous-genre présente un exemple des plus frappants d'un groupe d'origine polyphylétique, car pour la plupart de ses espèces peut être établie la descendance directe de formes correspondantes qui appartiennent au sous-genre plus ancien de *Provirgatites*.

Pseudovirgatites ne se trouve que dans le Tithonique à un niveau correspondant au moins à la partie supérieure du Bononien moyen. Il se distingue par la durée très grande du stade dichotome, par un stade virgatotome faiblement développé, par ses côtes libres siphonales nombreuses, par son bord ombilical élevé, lisse, mais arrondi, par le rétrécissement de l'ombilic avec l'âge, par une bande siphonale bien accentuée.

Sous-genre *Provirgatites nob.*

Toutes les Ammonites virgatotomes qui se trouvent en masse dans les marnes et les calcaires de Brzostowka et de Niebrow, appartiennent au sous-genre *Provirgatites* tel que nous l'avons défini plus haut, exclusion faite pourtant pour le *Virg. Bohdanowiczi n. sp.* qui rappelle le plus par ses caractères généraux *Euvirg. virgatus*. Je ne connais point ses tours les plus intérieurs et je ne puis par suite me prononcer définitivement sur ses affinités plus profondes.

A Tomaszow, *Provirg. miatschkoviensis* et *apertus* font défaut, *Tschernyschovi* et *Quenstedti* sont mal conservés, *zaraïskensis*, *Pilicensis* et *Scythicus* abondent, en outre il s'y trouve quelques formes nouvelles, inconnues en Russie, notamment *Provirg. Alexandræ*, *Sauvagei sp.*

Les *Provirgatites* du Bononien de la Pologne se répartissent naturellement en trois groupes qui ne correspondent pas entièrement aux affinités, indiquées par Michalski qui se basait ici, comme dans la classification de tous les *Virgates*, uniquement sur les caractères des tours

les plus jeunes. Michalski divise les *Provirgatites* (*Perisphinctes* du groupe *Per. zarajskensis*) en trois groupements : 1). Le groupe de *Prov. zarajskensis*, *pilicensis* et *schtschu-kinensis* est caractérisé par la courte durée du stade biphiccate-bidichotome, par l'apparition par conséquence du stade virgatotome à un âge très jeune, par une phase ordinairement très courte, du développement de l'ornementation virgatotome, pendant laquelle le point de division des côtes est très abaissé.

2) Le groupe de *Provirg. scythicus*, *Quenstedti*, *Tschernyschovi*, *apertus* est caractérisé par la longue durée du stade biphiccate-bidichotome et par la situation élevée du point de division des côtes. *Prov. Quenstedti* serait le plus primitif et plus éloigné des trois autres formes.

3) Enfin *Prov. miatschkoviensis* est assez éloigné des deux groupes précédents.

Nous avons constaté en analysant le genre *Virgatites*, que les stades les plus jeunes seuls ne donnent pas une base suffisante pour la classification, et que les caractères des tours plus âgés ne peuvent pas être négligés. Or, les stades plus avancés des *Provirgatites* de Tomaszow nous obligent à modifier quelque peu le groupement de Michalski.

Provirg. zarajskensis constitue vraiment un type caractéristique aussi bien dans ses tours moyens, couverts de faisceaux réguliers, compacts, jamais sinueux, à branches nombreuses, aussi larges que les interstices entre elles, à interstices entre les faisceaux profonds, excavés; également caractéristiques sont ses tours les plus grands, couverts de côtes trifurquées, biphiccates ou simples, assez espacées, radiales ou inclinées en avant, mais toujours droites; à coupe plus ou moins épaisse, mais toujours régulièrement ovale. — A ce type appartiennent *Provirg. Alexandræ*, *Sauvagei* sp. qui apparaissent dans la couche G et H du Bononien de la Pologne, après la séparation du bassin moscovien; c'est évidemment un groupe génétiquement étroitement lié, et les formes qui lui appartiennent descendent de *Provirg. zarajskensis* en formant une lignée autochtone, développée dans le bassin polonais, isolé de Moscou. Comme l'indiquent *Provirg. Alexandræ*, proche de *Perisph. compressodorsatus* FIEBELKORN, et *Provirg. sp.*, identique à *Per. cf. acer*, trouvés par Fiebelkorn dans les blocs erratiques du NE de l'Allemagne; ces formes s'étendaient plus loin vers l'Ouest et seront peut-être retrouvées même dans le bassin portlandien.

Provirg. scythicus forme un groupe bien à part, caractérisé : au stade virgatotome par l'irrégularité des faisceaux, ordinairement à nombre de branches restreint, par leur sinuosité, par le recourbement en arrière de leurs branches postérieures, par l'étroitesse des côtes par rapport aux interstices entre elles; au stade le plus âgé — par sa coupe presque triangulaire, par ses côtes serrées, irrégulières, très souvent simples et souvent sinueuses. *Provirg. Pilicensis* se rapproche beaucoup plus de *scythicus*, que de *Zarajskensis* : les faisceaux sont irréguliers, quoique la sinuosité est beaucoup plus faible que chez *scythicus*, les côtes très étroites, séparées par des interstices plus larges qu'elles. Je ne connais malheureusement pas d'exemplaires complets présentant le stade définitif biphiccate, mais je crois qu'il ressemblait au dernier tour de *scythicus*, et que plusieurs fragments, couverts de côtes biphiccates et simples du type de *scythicus* qui appartiennent à des Ammonites de diamètre moindre que celui des *scythicus* adultes, pourraient appartenir à *Provirg. Pilicensis*. Quant au *Provirg. Quenstedti* son affinité à *scythicus* a été bien indiquée par Michalski.

Provirg. Tschernyschovi avec ses côtes bien espacées, élevées, arquées, irrégulières, avec son stade virgatotome peu prononcé, se distingue aisément des deux groupements précités.

Provirgatites Alexandræ n. sp.

Pl. X, fig. 1, 2, 3.

Dimensions. — Dernier tour :	Hauteur	44 mm.	54 mm.	72 mm.
	Épaisseur	35 (= 80 ‰)	42 (= 79 ‰)	57 (= 80 ‰).
Avant-dernier tour :	Hauteur	35	36	53
	Épaisseur	23 (= 66 ‰)	21 (= 60 ‰)	40 (= 75 ‰).
Partie recouverte de l'avant-dernier tour par rapport à sa hauteur		12 (= 34 ‰)	13 (= 36 ‰)	17 (= 32 ‰).

Je possède de nombreux fragments d'Ammonites d'âge différent ainsi qu'un exemplaire de très grande taille, appartenant à une même espèce qui se rapproche beaucoup de *Provirg.*



Fig. 10. — *Provirgatites Alexandræ n. sp.*
Ligne de suture. 1/1.

zarajskensis, mais en diffère pourtant par des caractères constants et bien définis.

La coquille est discoïdale, comprimée, à ombilic bien large (55 à 60 ‰ du diamètre, évalué par reconstruction des fragments,

58 ‰ sur l'exemplaire complet), à tours embrassants d'un tiers environ. Le recouvrement par le tour suivant semble diminuer avec l'âge (de 34-36 ‰ à 32 ‰), en conséquence l'ombilic devrait s'élargir parallèlement. La coupe des tours est ovoïde, aplatie latéralement, plus haute que large, et s'élargit avec l'âge, passant de 60 ‰ chez les tours de 30 mm. de hauteur à 80 ‰ sur les tours les plus grands. Les flancs sont aplatis, le côté externe aminci et arrondi; le maximum d'épaisseur est très peu accentué et se trouve près du bord ombilical qui est toujours droit et élevé et gagne en hauteur avec l'âge; il est toujours lisse et est relié avec les flancs par une courbe. Les étranglements sont assez rares, très peu profonds, étroits, accompagnés en arrière d'une côte bidichotome se divisant aux abords de l'ombilic, d'une côte simple en avant.

Les tours les plus jeunes me sont inconnus.

L'ornementation des individus de taille moyenne (tours de 30 mm. environ de hauteur, diamètre total de 100 à 120 mm.) consiste en de nombreuses côtes virgatotomes qui commencent aux abords de l'ombilic par un faible crochet et puis sont dirigés presque radialement. Assez haut, au-dessus de la moitié de la hauteur du tour, les côtes se divisent en faisceaux virgatotomes comptant ordinairement quatre, rarement trois côtes siphonales. Le

point de division est ordinairement couvert par le tour suivant. Devant les étranglements apparaît une côte simple. Les côtes siphonales sont aussi fortes que les côtes ombilicales, aiguës comme elles et passent par le bord externe en s'infléchissant légèrement en avant.

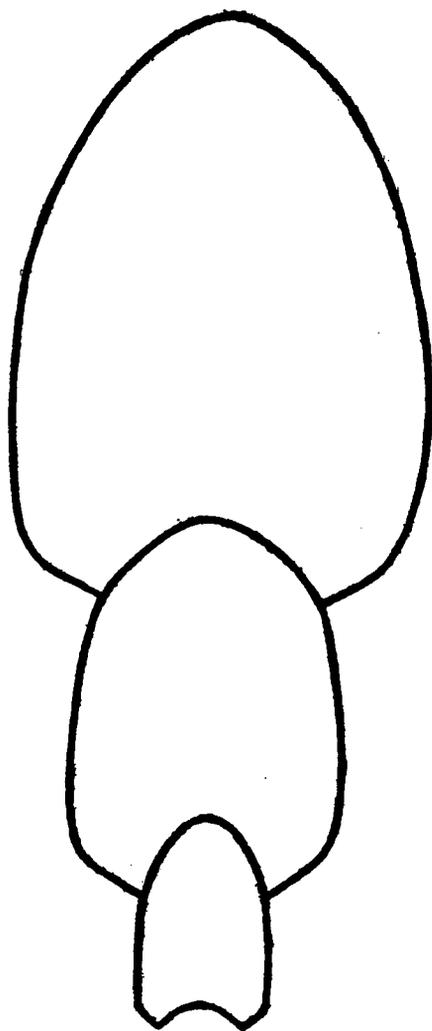


Fig. 11. — *Provirgatites Alexandræ n. sp.*
Coupe transversale. 1/1.

Les interstices entre les côtes siphonales sont plus larges que les côtes et aussi larges que les interstices entre les faisceaux qui ne sont que rarement reconnaissables sur le côté externe. Les interstices entre les faisceaux sont peu profonds, à fond plat ; leur largeur est constante jusqu'au point de division des côtes, d'où ils se rétrécissent rapidement.

L'ornementation des tours suivants se modifie profondément. Les tours de plus de 40 mm. de hauteur sont ornés de côtes trifurquées, entremêlées avec des côtes bifurquées peu nombreuses, et dont la trifurcation conserve le plan virgatotome, c'est-à-dire la côte se divise en deux branches, dont celle de devant passe sans modifications sur le côté externe, tandis que sur celle d'arrière s'amorce une branche intermédiaire. Ces côtes sont aussi serrées que les faisceaux virgatotomes des tours plus jeunes. A la hauteur des tours de 50-60 mm. les côtes deviennent sensiblement, presque deux fois plus espacées et sont nettement bifurquées, tandis que la troisième branche, celle d'arrière des côtes trifurquées se détache entièrement et prend l'aspect d'une assez courte côte siphonale libre. Sur les tours les plus âgés, appartenant à la loge (plus de 70 mm. de hauteur), les côtes deviennent de nouveau plus serrées, leur point de division s'abaisse ; des côtes simples font leur apparition.

La cloison ne m'est connue que sur des tours plus âgés, à côtes espacées, où elle correspond strictement au type de la ligne suturale de *Provirg. zarajskensis* : elle est médiocrement découpée, les deux selles latérales sont un peu avancées, le premier lobe latéral est large et profond, dépassant le lobe siphonal, le second lobe latéral est de moitié plus court, assez large ; trois petits lobes auxiliaires apparaissent entre lui et la suture ombilicale ; ils sont disposés sur une ligne oblique, pendent fortement en arrière et forment un lobe umbonal, plus long que le premier lobe latéral.

Rapports et différences. — *Provirg. Alexandræ* est bien rapproché de *Provirg. zarajskensis*, il en diffère pourtant par son ombilic sensiblement plus large, ses tours moins épais et sensiblement aplatis sur les flancs et moins embrassants. L'épaisseur des tours s'accroît chez lui avec l'âge, mais même chez les exemplaires de très grande taille elle est sensiblement plus petite (80 %) que la hauteur, tandis que chez *Provirg. zarajskensis* à 130-140 mm. de diamètre l'épaisseur est presque égale à la hauteur. L'ornementation des tours virgatotomes chez *Provirg. Alexandræ* est beaucoup plus serrée ; le point de division des côtes est beaucoup plus élevé, le nombre de côtes siphonales est constamment moindre, leur profil est aigu, non arrondi. Les interstices entre les côtes ombilicales sont plus étroits, moins profonds, à fond plat ; les interstices entre les côtes siphonales sont plus larges que les côtes et égaux aux interstices entre les faisceaux.

L'ornementation des tours plus adultes diffère également de ce fait que les côtes chez *Provirg. Alexandræ* sont plus serrées et régulièrement trifurquées, tandis que chez *Provirg. zarajskensis* les côtes trifurquées sont rapidement remplacées par des côtes bifurquées.

Je ne connais pas malheureusement de stade de *Provirg. zarajskensis* correspondant à ces tours de *Provirg. Alexandræ*, où les côtes deviennent plus espacées.

Quoique les tours moyens de *Provirg. Alexandræ* diffèrent profondément de ceux de *Euvirg. virgatus*, pourtant les stades suivants de sa croissance rappellent singulièrement ceux de *Euvirg. virgatus*, représentés par Michalski (*l. c.*, pl. 2, fig. 1 ; pl. 3, fig. 1). Également chez les deux formes, les faisceaux virgatotomes sont remplacés par des côtes trifurquées assez serrées, mais pas très fortes ; à un âge plus élevé les côtes deviennent plus espacées et plus prononcées ; en même temps l'épaisseur augmente par rapport à la hauteur, l'aplatissement des flancs s'affaiblit, la coupe devient plus régulièrement ovoïde. Mais à tous les âges le point de division des côtes reste chez *Provirg. Alexandræ* plus élevé ; le bord ombilical est aussi toujours élevé, droit et lisse.

L'Ammonite décrite par Fiebelkorn (Geschiebe) sous le nom de *Perisph. compressor-*

satus appartient sûrement au sous-genre *Provirgatites* et représente une forme très proche du *Provirg. Alexandræ*. Ses dimensions sont :

Diamètre 200 mm.

Hauteur du dernier tour 55 mm. (= 28 %).

Épaisseur — 52 mm. (= 26 %).

Largeur de l'ombilic 118 mm. (= 59 %).

Épaisseur par rapport à la hauteur 94 %. (Ce dernier chiffre est calculé d'après le texte de Fiebelkorn ; d'après la figure, pl. 21, fig. 26, le rapport ne serait que 84 %.)

Les dimensions correspondent donc suffisamment à celles de *Provirg. Alexandræ* ; la coupe ovoïde, l'amincissement des tours vers le côté externe, le bord ombilical droit et élevé, présentent autant de ressemblances, ainsi que l'ornementation, qui correspond sur la figure de Fiebelkorn aux tours de 50-60 mm. de hauteur de *Provirg. Alexandræ*. Les côtes de *Perisph. compressodorsatus* sont également espacées, radiales, fortes, surtout sur le bord ombilical ; plusieurs d'entre elles sont sur la figure de Fiebelkorn trifurquées virgatotomiquement. Pourtant, l'amincissement plus fort de l'Ammonite de Fiebelkorn vers le côté dorsal, son épaisseur un peu plus grande, la prépondérance sensible des côtes bifurquées, constituent autant de différences avec *Provirg. Alexandræ*. Pour cette cause je ne prends pas la liberté de réunir la forme de Fiebelkorn à *Provirg. Alexandræ*, d'autant plus que les tours intérieurs ne sont pas connus. Je me borne à indiquer leur affinité bien profonde, ainsi qu'à placer *Perisph. compressodorsatus* de Fiebelkorn dans le sous-genre *Provirgatites*.

Le fragment d'une grande Ammonite à côtes trifurquées, inclinées en avant, à bord ombilical droit et élevé, mentionné par Schmidt (Pommern, p. 201) comme ressemblant à *Euvirg. virgatus*, semble appartenir à *Provirg. Alexandræ*.

Localités. — Brzostowka et Niebrow : calcaires jaunâtres (couche H). Assez commune.

Virgatites (Provirgatites?) Bohdanowiczi n. sp.

Pl. XI, fig. 3.

Je ne possède qu'un exemplaire comprimé et mal conservé de cette forme qui présente pourtant des traits tellement caractéristiques et facilement reconnaissables, que je n'hésite pas de la prendre pour type d'une espèce nouvelle.

Coquille discoïdale, fortement aplatie ; ombilic étroit, bord ombilical abaissé, s'élevant avec l'âge ; tours embrassant de moitié, beaucoup plus hauts qu'épais ; la coupe ne peut être reconstituée à cause de la mauvaise conservation. L'ornementation consiste en faisceaux virgatotomes, nombreux et serrés, commençant par un crochet au bord de l'ombilic, ne laissant qu'une bande lisse, extrêmement étroite, fortement inclinée en avant. Le point de division est situé très bas, tout près du bord ombilical ; chaque côte umbonale donne naissance à au moins cinq côtes siphonales, plus faibles à leur naissance et gagnant graduellement en intensité vers le bord externe, qu'elles passent sans affaiblissement en s'infléchissant en avant. Les interstices entre les faisceaux sont étroits, peu profonds, plats ; vers la moitié des flancs ils disparaissent entièrement, et tous les intervalles entre les côtes siphonales sont de largeur égale, ne dépassant pas la largeur des côtes. Les étranglements sont bordés en avant d'une côte simple, d'un faisceau dichotomisant en arrière. — La suture n'est pas visible.

La forme décrite ci-dessus, par ses faisceaux nombreux, par leur point de division très abaissé, par son bord ombilical peu élevé, se rapproche le plus du typique *Euvirg. virgatus*, notamment de la « variété embryonale », figurée par Michalski (Ammoniten, pl. 1, fig. 2) ; elle en diffère pourtant par le parcours rectilinéaire des faisceaux ne présentant aucune trace de flexuosité, par leur inclinaison en avant plus forte, par la largeur considérable gagnée

graduellement par les côtes siphonales, par la conservation du nombre élevé des branches dans les faisceaux jusqu'à un diamètre plus fort que chez *Euvirg. virgatus*, par le nombre considérable de côtes siphonales, par l'oblitération des interstices entre les faisceaux vers le côté externe.

Je ne suis pas en état de ranger cette forme définitivement dans un des sous-genres de *Virgatites* ; plusieurs de ses caractères rappellent beaucoup les *Euvirgatites*.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

Provirgates Pilicensis MICHALSKI

Pl. X, fig. 4.

1890. *Perisphinctes Pilicensis* MICHALSKI. Ammoniten, p. 117, pl. 6, fig. 10.

Cette espèce se distingue aisément du *Provirg. zarajskensis* par ses côtes fines et aiguës, séparées par des interstices sensiblement plus larges qu'elles, par le nombre moins élevé des



Fig. 12. — Tour adulte, couvert de côtes bifurquées et simples, appartenant à *Provirg. Pilicensis*, à en juger par les tours intérieurs, mal conservés. 1/1.

côtes siphonales dans les faisceaux, par la régularité moindre de la forme, la disposition des faisceaux, parce que la réduction graduelle des branches dans les faisceaux commence assez tôt et fait apparaître des côtes bifurquées entre les faisceaux virgatotomes, tandis que chez *Provirg. zarajskensis* le stade virgatotome passe brusquement au stade trifurqué, enfin par la sinuosité, quoique faible, des côtes principales, droites chez *Provirg. zarajskensis*.

A mes yeux le *Provirg. Pilicensis* est plus rapproché du *Provirg. scythicus*, dont quelques variétés ne comptent également que peu de branches dans les faisceaux et passent graduellement au stade biph-

cate ; il s'en distingue pourtant par la finesse des côtes, par la largeur des interstices entre les faisceaux sur le côté externe, plus grande que celle des interstices intercostaux, par la sinuosité des côtes beaucoup plus faible, par la forme plus régulièrement triangulaire des faisceaux, causée par le recourbement en arrière des branches postérieures des faisceaux plus faibles.

Je crois pouvoir attribuer à *Provirg. Pilicensis* quelques fragments adultes, ornés à l'instar des tours adultes de *Provirg. scythicus* de côtes serrées biph-

côtes simples, à dimensions sensiblement plus petites que celles des tours du même type chez *Provirg. scythicus* (fig. 12).

Localités. — Brzostowka et Niebrow : marne gris-jaunâtre (couche F). Assez commune.

Provirgites aff. Quenstedti ROUILLIER

Pl. VIII, fig. 4, 5.

1849. <i>Ammonites Quenstedti</i>	ROUILLIER. Etudes IV, p. 359, pl. H, fig. 87.
1882. — —	VISCHNIAKOFF, Planulati, pl. 3, fig. 3-5-6.
1899. <i>Perisphinctes Quenstedti</i>	MICHALSKI. Ammoniten, p. 156, pl. 9, fig. 6-8.
1903. — (<i>Virgatites</i>) cf. <i>Quenstedti</i>	SKEAT et MADSEN. Boulders, p. 156, pl. 5, fig. 3.

Dimensions. — Diamètre 40 mm., hauteur du dernier tour 16 mm. (= 40 ‰), largeur de l'ombilic 12 mm. (= 30 ‰).

Les marnes (couche F) de Brzostowka ont fourni plusieurs exemplaires de dimensions différentes appartenant à une Ammonite qui se rapproche beaucoup de *Provirg. Quenstedti*, mais présente pourtant quelques traits caractéristiques qui me font douter de son identité avec la forme moscovienne.

Les exemplaires jusqu'à 40 mm. de diamètre sont ornés de côtes très fines, très nombreuses et très serrées, dont la plupart bicipitates; les autres sont bidichotomes, outre les côtes simples, qui accompagnent en avant les étranglements assez nombreux. Les côtes commencent par un crochet au bord ombilical et sont sinueuses sur les flancs de la même manière que chez *Provirg. scythicus*, mais beaucoup plus faiblement. Le point de division des côtes bicipitates est situé vers le milieu des flancs, celui des côtes bidichotomes — tout près de l'ombilic.

A un diamètre un peu plus grand, les côtes bidichotomes se modifient en faisceaux virgatotomes de 3 à 4 branches; les côtes restent fines et serrées. Vers la fin du plus grand exemplaire, malheureusement incomplet, qui mesurait plus de 60 mm. de diamètre, les faisceaux virgatotomes cèdent leur place à des côtes simples plus fortes, avec quelques branches détachées, transformées en de libres côtes intercalaires.

Ces formes ressemblent en général à *Provirg. Quenstedti* mais n'en possèdent pas les traits les plus caractéristiques, notamment : la réunion de la plupart des côtes au bord ombilical en des faisceaux bidichotomes, accompagnés par la formation de vrais tubercules au point de jonction; chez *Provirg. Quenstedti* les côtes bidichotomes ne sont remplacées par des faisceaux virgatotomes relativement rares qu'à un diamètre de 80 mm. au moins; chez notre forme, les faisceaux virgatotomes apparaissent à un diamètre sensiblement plus petit, sont assez réguliers et serrés. Enfin chez *Provirg. aff. Quenstedti* apparaissent des côtes simples au diamètre de 60 mm. tandis qu'elles n'ont été observées chez *Provirg. Quenstedti* même à un diamètre beaucoup plus grand.

Provirg. aff. Quenstedti est rapproché de *Provirg. scythicus* par la sinuosité de ses côtes, par le caractère de ses côtes bicipitates et bidichotomes, enfin par l'apparition de côtes simples sinueuses à l'âge adulte. Il en diffère par la finesse et le nombre de ses côtes, par la courte durée du stade virgatotome, ainsi que par la régularité des faisceaux en ce stade, et par leur point de division plus abaissé.

Localités. — Brzostowka et Niebrow : marne gris-jaunâtre (couche F). Assez commun.

Provirgites Sauvagei n. sp.

Pl. VIII, fig. 2, 3.

Dimensions. — Diamètre 90 mm.

Largeur de l'ombilic 35 mm. = 39 ‰.

Hauteur du dernier tour 32 mm. = 35 ‰.

Épaisseur — 24 mm. = 27 ‰.

Nombre des côtes sur le demi-tour 15; tours recouvrant de 1/3.

Coquille discoïdale, comprimée, à ombilic assez étroit ; tours tout à fait plats sur les flancs, arrondis sur le côté externe, sensiblement plus hauts que larges (100/75), embrassant d'un tiers. Bord ombilical droit, élevé, lisse dans sa partie inférieure. Tours intérieurs inconnus ; à 90 mm. de diamètre, l'ornementation consiste en des faisceaux virgatotomes qui commencent sur le bord cardinal par un faible crochet. Les côtes umbonales sont étroites, bien fortes, élevées au début et s'abaissent quelque peu tout en s'élargissant vers le point de division, situé au-dessus du milieu des flancs ; chaque côte umbonale donne naissance à un faisceau virgatotome contenant de 3 à 6 côtes siphonales, égales, basses et arrondies, beaucoup plus faibles que les côtes umbonales. Le point de division des faisceaux les plus nombreux est abaissé. Les côtes umbonales se prolongent sans interruption dans la première côte de chaque faisceau, tandis que les autres côtes siphonales s'affaiblissent vers leur point d'amorçement de manière que parfois elles semblent être parfaitement libres.

Les interstices entre les côtes umbonales sont larges, profonds, concaves aux abords du bord ombilical ; en s'éloignant ils perdent en profondeur et s'assimilent enfin totalement au-dessus des 2/3 du tour aux interstices intercostaux, par cause de l'élargissement des faisceaux vers l'arrière. Toutes les côtes siphonales sont égales ainsi que les interstices entre elles, de manière que les interstices entre les faisceaux ne sont point apparents, non seulement sur le côté externe, mais dans la partie supérieure des flancs.

Les étranglements apparaissent au nombre de quatre par tour, ils sont étroits, profonds, bordés en avant d'une côte simple ; la côte postérieure présente ordinairement l'aspect usuel et ne dichotomise que rarement.

Sur le tour qui suit le diamètre de 90-100 mm., la sculpture se modifie de ce fait que les faisceaux sont réduits à deux branches, reliées à la côte umbonale, affaiblies vers le point de division ; entre ces côtes bicipites s'intercale ordinairement une courte côte siphonale. Toutes ces côtes sont séparées sur le côté externe par des interstices égaux.

Les côtes umbonales sont très fortes, élevées, larges, distantes de 15 mm. environ. La hauteur relative des tours semble être plus petite que celle du tour précédent. Les étranglements sont encore présents.

Je rapporte à cette espèce des fragments de tours très grands, mesurant jusqu'à 12 cm. de hauteur, qui sont aplatis, couverts de côtes rares, distantes de 3 à 4 cm., très fortes, élevées, larges, arrondies, bifurquées ou trifurquées au-dessus de la moitié du tour, entre lesquelles s'intercalent une ou deux côtes siphonales libres. Les côtes siphonales sont toutes égales, beaucoup plus faibles que les côtes umbonales, et séparées par des interstices d'égale largeur. Cette ornementation présente les mêmes caractères que la sculpture des tours d'au-dessus de 100 mm. de diamètre, seulement exagérés quant à la distance et à la force des côtes.

Rapports et différences. — *Provirg. Sauvagei* se rapproche par ses tours moyens de *Provirg. scythicus* d'une part, du *zarajskensis* de l'autre. Avec le premier il a de commun l'irrégularité des faisceaux qui comptent un nombre de branches variables, l'élargissement des faisceaux en arrière, leur point de division élevé, par suite leur contour général irrégulier, à peine rappelant un triangle ; les autres ressemblances consistent dans l'arrondissement des côtes siphonales et dans la disparition des interstices entre les faisceaux sur le côté externe. Les différences sont pourtant également prononcées : les côtes umbonales sont disposées plus régulièrement, leur parcours n'est point sinueux, elles sont surélevées près de leur naissance, les côtes siphonales sont affaiblies à leur point d'amorçement. Les tours plus adultes de *Provirg. Sauvagei* diffèrent par contre entièrement de ceux de *Provirg. scythicus*. Tandis que ceux-ci sont couverts de côtes serrées, sinueuses, bicipites, entremêlées avec des côtes simples en nombre augmentant avec l'âge, les tours adultes de *Provirg. Sauvagei* sont ornés de côtes très fortes, droites, espacées, bifurquées ou même trifurquées, avec des courtes côtes siphonales libres intercalaires.

L'affinité avec *Provirg. zarajskensis* apparaît dans la surélévation des côtes umbonales, la profondeur et le fond concave des interstices entre elles, dans leur disposition et leur parcours presque radial. Pourtant l'extrême régularité des faisceaux chez *Provirg. zarajskensis*, leur forme triangulaire, leur point de division abaissé, le développement également fort de toutes les côtes siphonales dès leur naissance, leur largeur et leur forme aplatie, la visibilité des interstices entre les faisceaux sur le côté externe — permettent facilement de le distinguer de *Provirg. Sauvagei*. Les tours adultes de *Provirg. zarajskensis*, épais, couverts de côtes serrées, bifurquées ou trifurquées, inclinées en avant, aiguës, sans côtes libres intercalaires, diffèrent aussi entièrement de *Provirg. Sauvagei* du même âge.

Provirg. Sauvagei se distingue totalement de *Provirg. Alexandræ* par ses tours adultes ; ses tours virgatotomes présentent plus de ressemblance, ils en diffèrent pourtant par leur disposition plus espacée, par leur surélévation au bord de l'ombilic et l'abaissement vers le point de division, par leur point de division plus abaissé, situé à hauteur inégale dans les faisceaux divers et parfois, surtout chez les faisceaux nombreux, non recouvert par le tour suivant, par l'irrégularité des faisceaux et par l'affaiblissement des côtes siphonales vers le point d'amorcement.

Per. cfr. Nikitini DE VETTERS (Tithonklippen, p. 232, pl. 22, fig. 5) me semble identique à *Provirg. Sauvagei*, dont il présente tous les traits essentiels, notamment la coupe un plus haute que large, à flancs aplatis, les côtes radiales, fortes près de l'ombilic, divisées virgatotomiquement en trois ou quatre branches, dont la première prolonge sans affaiblissement la côte ombilicale, enfin les étranglements précédés par des côtes simples.

La forme de Veters ne peut nullement être identifiée avec *Per. Nikitini* qui possède un ombilic plus large, des tours plus épais et relativement plus abaissés, dont les côtes ne sont pas plus fortes aux abords de l'ombilic, ne se divisent qu'en deux ou trois branches, dont une souvent libre, et ne forment point de faisceaux virgatotomes, comme ceux de la forme de Veters ou de *Provirg. Sauvagei*.

Localité. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

***Provirgites scythicus* MICHALSKI. (VISCHNIKOFF.)**

Pl. IX, fig. 3, 4.

1861. <i>Ammonites biplex-truncatus</i>	TRAUTSCHOLD. Mniowniki, p. 84, pl. 8, fig. 3, 4.
1868. — <i>Auerbachi</i>	EICHWALD. Lethaea, p. 1092, pl. 34, fig. 9 c, d.
1882. — <i>scythicus</i>	VISCHNIKOFF. Planulati, pl. 3, fig. 1, 2.
1889. <i>Perisphinctes</i> —	MICHALSKI. Ammoniten, p. 121, pl. 5, fig. 6-7, pl. 7, fig. 1-7, pl. 8, fig. 1, pl. 13, fig. 10.
1892. <i>Olcostephanus (Virgatites) cf. scythicus</i>	PAVLOW. Speetan, p. 473, pl. 2, fig. 7.
1898. — — —	SKEAT et MADSEN. Boulders, p. 154, pl. 5, fig. 2.
1902. — — —	SCHMIDT. Pommern, p. 202, pl. 10, fig. 13, 14 a, b.

Provirg. scythicus représente l'élément le plus saillant de la faune des marnes de Brzostowka et de Niebrow (couches A-F) et en constitue la forme caractéristique. Il s'y trouve en très grand nombre, tandis que les autres Ammonites sont beaucoup plus rares, mais il est presque toujours comprimé et ordinairement mal conservé, au moins partiellement, de manière que les stades consécutifs de son développement ne peuvent être suivis que sur des exemplaires différents.

Cette forme a été minutieusement décrite et bien figurée par Michalski ; je me sens dispensé d'en donner une description détaillée et je me contenterai de n'indiquer que les traits qui me semblent manquer aux diagnoses de Michalski.

Les *scythicus* de la Pologne montrent une variabilité extrêmement grande, affectant

surtout la durée des stades d'ornementation différents. Chez les uns, le stade dichotomie se prolonge jusqu'à 50 mm. de diamètre, tandis que d'autres sont couverts de faisceaux virgatotomes assez espacés sensiblement avant d'atteindre ces dimensions. Le nombre des côtes dans les faisceaux est ordinairement de 3 ou de 4 tout au plus, les variétés à nombre de côtes siphonales plus élevé semblent manquer totalement.

Pourtant tous les *scythicus* au stade viagatotome sont facilement reconnaissables à la sinuosité prononcée des côtes principales qui se recourbent en arrière aux abords de l'ombilic, présentent une convexité en avant au milieu des flancs, se recourbent plus haut de nouveau en arrière, pour s'infléchir définitivement en avant au passage du côté externe. — Les faisceaux sont irréguliers par suite du recourbement en arrière de la branche postérieure des faisceaux, les côtes siphonales sont arrondies et assez fortes, mais séparées par des interstices beaucoup plus larges qu'elles.

Quant au stade adulte, biplicate, il assume également chez *Provirg. scythicus* un aspect très caractéristique, assez mal rendu sur la figure de Michalski (*l. c.*, pl. 7, fig. 5), où les côtes sont trop régulières et trop peu sinueuses. Les dessins de Trautschold (Mniowniki, pl. 8, fig. 3-4) rendent beaucoup mieux ses caractères spécifiques. Aux débuts du stade biplicate l'ornementation consiste en côtes bifurquées, très sinueuses, plus ou moins espacées; la largeur des espaces intercostaux varie dans des limites bien larges. Avec l'âge le point de division s'abaisse, les côtes deviennent plus serrées, des côtes simples apparaissent en proportion croissante, les branches postérieures des côtes encore bifurquées se détachent des côtes principales et forment des côtes libres intercalaires; enfin ce sont les côtes simples qui sont les plus nombreuses; toute la sculpture devient bien serrée et irrégulière, en conservant pourtant la sinuosité des côtes qui représente par suite un caractère essentiel de *Provirg. scythicus*.

L'ornementation de *Provirg. scythicus* adulte est tellement différente de celle de *Provirg. zarajskensis* et des formes de son affinité, que ces deux Ammonites doivent être regardées comme représentant des groupements distincts.

Localités. — Brzostowka et Niebrow: marnes et argiles (couches B-F). Commun.

Provirgatites cf. Tschernyschovi MICHALSKI

1889. *Perisphinctes Tschernyschovi* MICHALSKI. Ammoniten, p. 139, pl. 8, fig. 2-3.

Dimensions. — Diamètre	55 mm.	65 mm.
Hauteur du dernier tour	18 (= 33 %)	22 (= 34 %)
Largeur de l'ombilic	23 (= 42 %)	28 (= 43 %)

Les marnes de Brzostowka (couche F) ont livré deux Ammonites très mal conservées, aplaties, très proches de *Provirg. Tschernyschovi*; vu leur aplatissement qui ne permet pas d'en déterminer la coupe, je ne puis les identifier avec cette espèce et je n'en indique que l'affinité.

La coquille est discoïdale, à ombilic moyen, à tours peu embrassants; le bord ombilical est élevé, droit, lisse; malgré l'aplatissement on peut reconnaître le bombement primitif des flancs. L'exemplaire plus petit est couvert de 20 côtes radiales, élevées, fortes, espacées, bifurquant un peu au-dessus de la moitié des flancs. Sur l'exemplaire plus grand la bifurcation des côtes devient moins régulière, parce que les côtes siphonales sont séparées de la côte umbonale, qui passe alors sans se bifurquer sur le côté externe. Je n'ai point trouvé de côtes trifurquées.

Localité. — Brzostowka: marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

Provirgatites zarajskensis MICHALSKI

Pl. XI, fig. 1, 1a, 2.

1889. *Perisphinctes zarajskensis* MICHALSKI. Ammoniten, p. 98, pl. 6, fig. 1-5.**Dimensions** (d'après Michalski).

Diamètre	91 mm.	92* mm.	99* mm.	102 mm.	134* mm.	143 mm.
Hauteur du dernier tour	37 (= 41 %)	44 %	42 %	44 (= 44 %)	44 %	50 (= 35 %).
Épaisseur du dernier tour	29 (= 32 %)	31 %	32 %	31 (= 31 %)	33 %	46 (= 32 %).
Largeur de l'ombilic	18 (= 20 %)	28 %	28 %	24 (= 27 %)	32 %	43 (= 30 %).

Les calcaires jaunâtres de Brzostowka et de Niebrow (couche H) ont fourni de nombreux fragments et quelques exemplaires complets de cette forme, qui appartiennent à des individus d'âge moyen, correspondant aux figures 1 et 5 de Michalski, ou bien à des exemplaires de taille supérieure qui représentent des stades plus avancés, inconnus à Michalski ; le plus grand de ceux-ci mesure 143 mm. de diamètre. Les stades les plus jeunes font défaut.

Coquille discoïdale, comprimée, à ombilic assez large, qui s'accroît faiblement avec l'âge. Tours plus hauts qu'épais, augmentant en épaisseur avec l'âge, recouvrant environ $1/4$ des tours précédents ; les flancs sont aplatis, le dos arrondi ; chez les individus d'âge moyen le maximum de l'épaisseur est situé près du bord ombilical, d'où les tours s'amincissent faiblement vers le côté externe ; chez les adultes la coupe devient beaucoup plus élargie, le maximum d'épaisseur se relève vers le milieu des flancs. Bord ombilical droit, gagnant en hauteur avec l'âge, lisse en bas, relié aux flancs par une courbe élégante. Les étranglements sont assez rares, accompagnés en avant d'une côte simple, d'une côte bidichotome en arrière.

La sculpture des individus de taille moyenne (jusqu'à environ 100-120 mm.) consiste en des faisceaux virgatotomes qui commencent par un faible crochet disparaissant avec l'âge, à quelque distance de la suture ombilicale ; ces faisceaux, disposés radialement, se divisent en 5 ordinairement, parfois 4 ou 6 branches siphonales, à une distance du bord ombilical qui ne dépasse pas $1/4$ de la hauteur du tour.

Les côtes umbonales qui commencent les faisceaux sont assez fortes et s'élargissent un peu vers le point de division. Les côtes siphonales sont toutes égales, moins fortes que les côtes umbonales, arrondies, aussi larges que les interstices intercostaux ; elles traversent le côté externe en s'infléchissant un peu en avant. Les interstices entre les faisceaux sont profondément évasés, régulièrement concaves ; leur profondeur diminue avec leur largeur vers le côté externe, à mesure de l'élargissement des faisceaux virgatotomes, mais même sur le côté externe les interstices entre les faisceaux restent un peu plus profonds et un peu plus larges que les intervalles entre les côtes d'un même faisceau. Quant à l'ornementation des tours intérieurs, autant qu'ils sont visibles dans l'ombilic, elle consiste en côtes virgatotomes plus serrées, inclinées en avant, avec point de division encore plus abaissé.

A un certain âge l'ornementation se modifie brusquement. Les faisceaux virgatotomes, comptant constamment 5 branches sont remplacées (sur un individu après un étranglement), par des côtes qui se divisent en trois branches seulement ; il y a une dizaine de côtes de ce genre, après quoi apparaissent des côtes biphlicates, alternantes en nombre graduellement de plus en plus grand avec les côtes trifurquées.

Ces côtes s'inclinent assez fortement en avant, sont assez élevées et tranchantes et

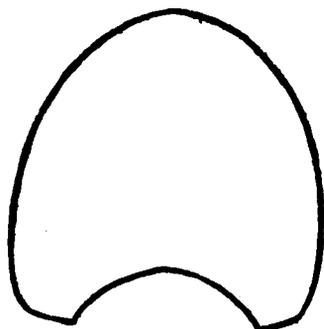


Fig. 13. — *Provirgatites zarajskensis*. Coupe du tour à côtes bifurquées. 1/1.

deviennent plus serrées que ne l'étaient les faisceaux virgatotomes ; j'en compte 22 sur un demi-tour. La différence entre les interstices intercostaux et ceux entre les faisceaux disparaît entièrement.

La ligne suturale, visible seulement par lambeaux, n'est pas trop découpée et consiste en un lobe siphonal, deux lobes latéraux, dont le premier plus long que le lobe siphonal, et trois lobes auxiliaires, très fortement reculés en arrière ; les deux selles latérales dépassent la selle siphonale.

Michalski (*l. c.*) a distingué deux variétés principales de *Provirg. zarajskensis* : chez la première, même la loge des adultes est couverte de faisceaux virgatotomes, tandis que chez l'autre déjà sur la partie cloisonnée apparaissent des côtes triplicates, la loge devait bien par suite être ornée de côtes biplicates. Évidemment les exemplaires de Brzostowka appartiennent à cette dernière variation, que Michalski considère comme autochtone au bassin de Moscou, où elle se serait développée de la première variété qui représente un type immigré. Ce serait alors la variété développée dans le bassin moscovien qui aurait migré plus loin vers l'Ouest, tandis que la variété primitive resterait confinée à la Russie.

Rapports et différences. — Le stade adulte de *Euvirg. virgatus* (Michalski, *l. c.*, pl. 2, fig. 1a) se rapproche beaucoup des tours âgés de *Provirg. zarajskensis*, qui en diffère pourtant par la hauteur plus petite des tours, leur coupe plus carrée, par ses côtes plus espacées, par le peu de durée du stade biplicate, par le parcours rectilinéaire des côtes, infléchies en avant, tandis que celles d'*Euvirg. virgatus* sont courbes, concaves en avant.

Les tours moyens, virgatotomes de *Provirg. zarajskensis* ressemblent beaucoup aux tours de même dimension d'*Euvirg. virgatus*, ils en sont pourtant facilement discernables à leur ombilic plus large, au bord ombilical abrupt et droit, aux tours moins élevés, au maximum d'épaisseur situé près du bord ombilical chez *Provirg. zarajskensis*, vers le milieu des tours chez *Euvirg. virgatus*, à la disposition radiale des faisceaux, triangulaires dans leur contour, tandis que ceux d'*Euvirg. virgatus* sont infléchis en avant et un peu sinueux, enfin au caractère des interstices entre les faisceaux qui sont plus profonds, plus évidés, avec fond concave.

Les différences entre les tours moyens de *Provirg. zarajskensis* et *Provirg. scythicus* sont bien frappantes et bien connues, je me borne pour cette cause à accentuer la différence entre leurs tours biplicates, qui consiste principalement dans la régularité de l'ornementation de *Provirg. zarajskensis*, portant des côtes rectilignes, inclinées seulement en avant, tandis que les côtes de *Provirg. scythicus* sont assez irrégulièrement disposées et fortement sinueuses, concaves en avant aux abords de l'ombilic et vers le côté externe, convexes au milieu des tours.

Localités. — Brzostowka : marne gris-jaunâtre (couche F). Rare.

Brzostowka et Niebrow : calcaire jaunâtre (couche H). Commun.

Provirgates sp. (*cf. Perisphinctes cf. acer* FIEBELKORN)

1893. *Perisphinctes cf. acer* FIEBELKORN. Geschiebe, p. 427, fig. 5.

Je possède d'assez nombreux débris d'Ammonites appartenant à des formes faiblement enroulées, à ombilic large, à profil arrondi, à bord ombilical élevé et droit, recouvertes de fortes côtes espacées, trifurquées régulièrement d'après la loi virgatotomique ; le point de division des côtes est situé assez bas, sous la moitié de la hauteur. Ces fragments ne sont pas suffisants pour définir une espèce nouvelle, ils appartiennent pourtant à une forme distincte, quoique proche de *Provirg. Alexandræ* et semblent identiques au fragment décrit et figuré par Fiebelkorn (*l. c.*) sous le nom de *Perisph. cf. acer*.

Localité. — Niebrow : calcaire jaunâtre (couche H). Assez commun.

Serpula coacervata BLUMENBACH

1846. *Serpula coacervata* DUNKER. Wealden, p. 58, pl. 13, fig. 22.
 1866. — DE LORIOI. Boulogne I, p. 6, pl. 2, fig. 2.
 1880. — ALTH. Nizniow, p. 194, pl. 29, fig. 16.

Les tubes ondulés, peu enchevêtrés, sont grêles, filiformes et ne dépassent pas 1 mm. d'épaisseur ; ils sont recouverts de stries transversales d'une grande finesse et régularité.

Comme Alth, je n'ai point remarqué de plis plus forts, qui d'après de LorioI apparaissent de temps en temps sur les exemplaires de Boulogne. Les tubes sont parfois isolés mais plus souvent ils sont réunis parallèlement deux à deux.

Cette Serpule apparaît tantôt en petit nombre, tantôt en masse dans les calcaires en plaquettes (J-L) de Brzostowka et de Niebrow, surtout dans le niveau le plus élevé.

Serpula socialis GOLDFUSS

1840. *Serpula socialis* GOLDFUSS. Petrefacta, p. 235, pl. 69, fig. 12.
 1863. — TRAUTSCHOLD. Indersk, p. 458, pl. 10 a, fig. 16.
 1905. — SCHMIDT. Pommern, p. 96.

Les tubes grêles (à 1 mm.), lisses, allongés, à épaisseur égale sur toute leur longueur. sont réunis en agglomérations en forme de corde, longues et épaisses jusqu'à 10 mm. ; les tubes dans une telle agglomération courent longitudinalement.

Localités. — Brzostowka et Niebrow : marne gris-jaunâtre (couche F). Commune.

Cypridea sp.

Dans les calcaires J-L de Brzostowka et de Niebrow apparaissent de nombreuses Cypridées, caractérisées comme telles par une pointe proéminente à l'extrémité antérieure du côté ventral. Leur test est lisse, sans points ou pustules, et présente seulement 2 ou 3 dépressions transversales, rapprochées du bord frontal.

Cypris purbeckensis FORBES

- Cypris purbeckensis* LYELL. Manual of Geology, III éd., p. 231.

Je rapporte à cette espèce, connue d'ailleurs insuffisamment, seulement par les figures de Lyell d'après Forbes qui ne sont pas accompagnées par une description détaillée, des *Cypris* à test lisse, de forme ovale, quelque peu concaves au côté ventral. Ces Ostracodes apparaissent en nombre plus ou moins grand dans les calcaires à plaquettes J-L de Brzostowka et de Niebrow.

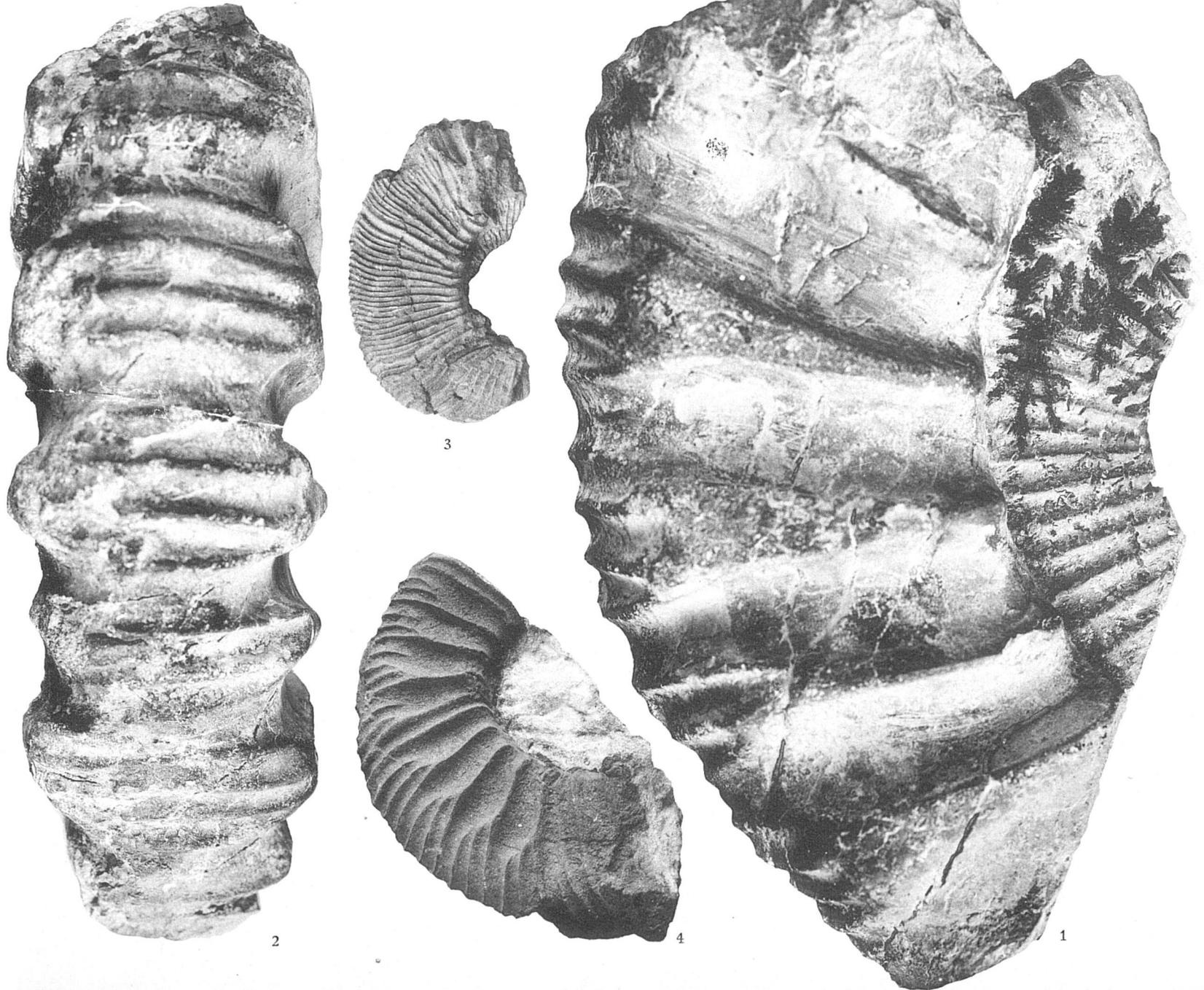
LISTE DES OUVRAGES CITÉS

AVEC LEURS ABRÉVIATIONS USITÉES DANS LE TEXTE

-
1897. ABEL, O. *Niederfellabrunn*. = Die Tithonschichten von Niederfellabrunn in Niederoesterreich und ihre Beziehungen zur unteren Wolgastufe. *Verh. K. K. Reichsanst.*
1916. ABEL, O. *Palaeobiologie der Cephalopoden* = Paläobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten.
1840. AGASSIZ, L. *Trigones* = Études sur les mollusques fossiles : Trigones.
- 1842-45. AGASSIZ, L. *Myes* = Études critiques sur les mollusques fossiles : Monographie des Myes.
1882. ALTH, A. *Nizniow* = Die Versteinerungen des Nizniower Kalksteins. *Beitr. Palaeont. Oester-Ung. I.*
1831. BENNETT, E. *Wiltshire* = Catalogue of organic remains of Wiltshire.
1911. BODEN, K. *Popilani* = Die Fauna des unteren Oxford von Popilani in Litauen. *Geol. Palaeont. Abhandl. 14.*
1906. BOHISSJAK, A. *Mytilidae* = Die Pelecypoden der Juraablagerungen im Europäischen Russland. III, Mytilidae. *Mém. Com. Géol. N. S. 29.*
1909. BOHISSJAK, A. *Aviculidae* = Die Pelecypoden der Juraablagerungen im Europäischen Russland. IV, Aviculidae. *Mém. Com. Géol. N. S. 44.*
1874. BRAUNS, D. *Ob. Jura* = Der Obere Jura im nordwestlichen Deutschland.
- 1850-56. BRONN, F. *Lethaea* = Lethaea Geognostica.
1844. BUCH, L. v. *Versteinerungen* = Einige Versteinerungen aus Moskau. *N. Jhrb. f. Miner., etc.*
1852. BUVIGNIER, A. *Meuse* = Statistique géologique, minéralogique, métallurgique et paléontologique du Dept. de la Meuse.
1859. CONTEJEAN, *Montbéliard* = Étude de l'étage kimmeridgien de Montbéliard.
1837. DUNKER, W. et KOCH, C. *Beiträge* = Beiträge zur Kenntniss des Norddeutschen Oolithengebirges und dessen Versteinerungen.
1865. EICHWALD, E. *Lethaea* = Lethaea Rossica, ou Paléontologie de la Russie. Vol. II. Période moyenne.
1869. ETALLON, A. *Lethaea* = Lethaea Bruntrutana ou études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura Bernois et en particulier les environs de Porrentruy. *Mém. Soc. Suisse Natural. XVIII.*
1844. FAHRENKOHL, A. *Fossilien* = Bemerkungen über einige Fossilien des Moskowischen und Kalugaischen Gouvernements. *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
1893. FIEBELKORN, M. *Geschiebe* = Die norddeutschen Geschiebe der oberen Juraformation. *Zeit. deut. Geol. Gesell. XLV.*
1809. FISCHER v. WALDHEIM, *Térébratules* = Sur les coquilles des Térébratules de Moscou.
1879. FONTANNES, F. *Crussol* = Description des Ammonites du château de Crussol (Ardèche).
- 1826-44. GOLDFUSS, *Petrefacta* = Petrefacta Germaniae.
1892. GÜRICH, G. *Wolgastufe* = Ueber die Wolga-Stufe in Polen. *Jhrb. Schles. Ges. f. Vaterl. Cultur. 69.*
- 1890-93. HAAS, H. *Brachiopoden* = Kritische Beiträge zur Kenntniss der jurassischen Brachiopodenfauna des schweizerischen Juraengebirges und seiner angrenzenden Landestheile. *Abh. Schweiz. Palaeon. Ges. XVII-XIX.*
1898. HAUG, E. *Portlandien* = Portlandien, Tithonique et Volgien. *Bull. Soc. Géol. France, v. XXVI.*
1900. HUENE, F. v. *Aucellen* = Ueber schwäbische Aucellen und eine verwandte Form. *N. Jhrb. f. Miner. etc.*
1846. KEYSERLING, E. *Petschoraland* = Wissenschaftliche Ergebnisse auf einer Reise in das Petschoraland.
1915. KRENKEL, E. *Kelloway von Popilani* = Monographie der Kelloway-Fauna von Popilani in West-russland. *Palaeontographica, 61.*
1908. KRAUSE, P. G. *Heilsberg* = Ueber Diluvium, Tertiär, Kreide und Jura in der Heilsberger Tiefbohrung. *Jhrb. K. Preuss-Landes. Anst. v. XXIX.*

1588. LAHUSEN. *Aucellen* = Ueber die russischen Aucellen. *Mém. Com. Géol.* v. VIII.
1902. LEWINSKI, J. *Jura oriental* = Contribution à la connaissance des dépôts jurassiques sur le versant oriental des Montagnes de Swiety Krzyz. *Mém. Physiogr. Varsovie.* XVII.
1907. LEWINSKI, J. *Sulejow* = Les dépôts jurassiques de la « chaîne de Sulejow ». *Bull. Acad. Sc. Cracovie.*
1908. LEWINSKI, J. *Przedborz* = La chaîne de Przedborz. *Bull. Acad. Sc. Cracovie.*
1910. LEWINSKI, J. *Couyavie* = Contribution à la connaissance des dépôts suprajurassiques de la Couyavie. *Comptes rendus Soc. Sc. Varsovie,* v. III.
1908. LEWINSKI, J. *Chexiny* = Les dépôts jurassiques près la station Checiny et leur faune. *Bull. Acad. Sc. Cracovie.*
1911. LEWINSKI, J. *Portlandien* = Portlandien et Purbeckien dans le Royaume de Pologne. *Comptes rendus XI^e Congrès Natur. Polonais.* Cracovie.
1912. LEWINSKI, J. *Jura occidental* = Les dépôts jurassiques du versant occidental des montagnes de Swiety Krzyz. *Comptes rendus Soc. Sc. Varsovie,* v. V.
1918. LEWINSKI, J. et SAMSONOWICZ, J. *Oberflächengestaltung* = Oberflächengestaltung, Zusammensetzung und Bau des Untergrundes des Diluviums im östlichen Teile des nordeuropäischen Flachlandes. *Travaux Soc. Sc. Varsovie.* Cl. III, Nr. 31.
1846. LEYMERIE. *Aube* = Statistique géologique et minéralogique du département de l'Aube.
1866. LORIOL, P. DE, et PELLAT, E. *Boulogne I* = Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien des environs de Boulogne-sur-Mer.
1868. LORIOL, P. DE et COTTEAU, *Yonne* = Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien du département de l'Yonne. *Bull. Soc. Sc. hist. et nat. de l'Yonne.*
1872. LORIOL, P. DE, ROYER, TOMBECK, *Haute-Marne* = Description géologique et paléontologique des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne. *Mém. Soc. linnéenne Normandie.*
1875. LORIOL, P. DE et PELLAT, E. *Boulogne II* = Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer.
1881. LORIOL, P. DE, *Oberbuchsitten* = Monographie paléontologique des couches de la zone à Ammonites tenuilobatus d'Oberbuchsitten et de Wangen. *Mém. Soc. Paléont. Suisse.* VII-VIII.
- 1896-98. LORIOL, P. DE, *Oxfordien bernois* = Études sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur du Jura bernois. *Mém. Soc. Paléont. Suisse.* XXIII-XXV.
- 1872-79. LYCETT, J. *Trigoninae* = A monograph of the british fossil Trigoninae. *Palaeontogr. Soc.*
1903. MICHALSKI, A. *Wealdien* = Sur la présence du Wealdien et du Néocomien dans la partie nord-ouest de la Pologne. *Bull. Com. Géol.* XXII.
1884. MICHALSKI, A. *Explorations 1883* = Explorations géologiques faites en 1883 dans la partie NW des Gouv. de Radom et de Piotrków. *Mém. Physiogr. Varsovie.*
1886. MICHALSKI, A. *Couches à Per. virgatus* = Note sur les couches à *Per. virgatus* de la Pologne et leur âge probable. *Bull. Com. Géol.* v. V.
1890. MICHALSKI, A. *Ammoniten* = Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe. *Mém. Com. Géol.* v. VII.
- 1856-58. OPPEL, A. *Juraformation* = Die Juraformation.
1845. D'ORBIGNY, *Russia* = dans : Murchison, de Verneuil et v. Keyserling. The geology of Russia and the Ural mountains.
1850. D'ORBIGNY. = Prodrome de paléontologie.
1891. PAVLOW, A. et LAMPLUGH. *Speeton* = Argiles de Speeton et leurs équivalents. *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
1896. PAVLOW, A. *Classification* = The classification of the strata between the Kimmeridgian and the Aptian. *Quar. Jour. Géol. Soc.* v. 52.
1900. PAVLOW, A. *Comparaison* = Comparaison du Portlandien de Russie avec celui du Boulonnais. *Comptes rendus Congrès géol. Sess.* VIII.
1875. PHILLIPS, J. *Yorkshire* = Geology of Yorkshire. III Ed.
1901. POMPECKI, J. *Aucellen* = Die Aucellen im fränkischen Jura. *N. Jhrb. f. Miner. etc.*
1871. QUENSTEDT, T. A. *Brachiopoden* = Petrefactenkunde Deutschlands. II. Die Brachiopoden.
1892. RIGAUD, E. *Notice géologique* = Notice géologique sur le Bas-Boulonnais.
- 1836-39. ROEMER, F. A. *Oolithengebirge* = Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges ; mit Nachtrag.
1844. ROUILLIER, CH. *Variations* = Les principales variations de *Terebratula acuta* dans l'oolite de Moscou. *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
1846. ROUILLIER, CH. *Coupe* = Explication de la coupe géologique des environs de Moscou. *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
- ROUILLIER, CH. Études progressives sur la géologie de Moscou :

1847. *Études II* = Seconde étude. *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
1848. *Explication* = Explication des planches (planches A-H). *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
1849. *Études III* = Troisième étude. *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
1849. *Étude IV* = Quatrième étude. *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
1906. ROZANOW, A. N. *Subdivision* = Sur la question de la subdivision des couches à Virgati dans les environs de Moscou. *Annuaire géol. minér. Russie.*
1912. ROZANOW, A. N. *Zones du Portlandien* = Sur les zones du Portlandien des environs de Moscou et sur l'origine probable des couches à phosphorites portlandiennes de Moscou (*en russe*).
1914. SALFELD, H. *Gliederung des Jura* = Die Gliederung des Oberen Jura in Nordwesteuropa von den Schichten mit *Perisphinctes Martelli* Oppel an aufwärts auf Grund von Ammoniten. *N. Jhrb. f. Miner. etc.*
1905. SCHMIDT, M. *Pommern* = Ueber oberen Jura in Pommern. Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie. *Abh. K. Preuss. Geol. Land. Anst. N. F.* 41.
1915. SCHNEID, TH. *Neuburg* = Die Ammonitenfauna der Obertithonischen Kalke von Neuburg A. D. *Geol. u. Palaeont. Abh. N. F.* 13.
1889. SIEMIRADZKI, J. *Perisphinctes* = Die Ammonitengattung *Perisphinctes*. *Palaeontogr.* v. 43.
1898. SKEAT, E., et MADSEN, V. *Boulders* = On Jurassic, Neocomian and Gault boulders found in Denmark. *Danmarks Geol. Undersök.* 2 R. 8.
- 1812-46. SOWERBY, J. *Conchology* = Mineral Conchology.
1896. SSEMENOFF, W. *Touar-Kyr.* = Faune des dépôts jurassiques de Mangyçhlak et de Touar-Kyr. *Trav. Soc. Natur. St-Pétersb.* v. XXIV.
1898. SSEMENOFF, B. *Statistische Methode* = Versuch einer Anwendung der statistischen Methode zum Studium der Vertheilung der Ammoniten in dem russischen Jura. *Ann. Géol. Miner. Russie.* v. II.
1878. STRUCKMANN, C. *Hannover* = Der obere Jura der Umgegend von Hannover, eine paläontologisch geognostisch-statistische Darstellung.
1880. STRUCKMANN, C. *Wealden* = Die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover.
1882. STRUCKMANN, C. *Neue Beiträge* = Neue Beiträge zur Kenntniss des oberen Jura und der Wealdenbildungen der Umgegend von Hannover. *Palaeontol. Abhandl.* I.
1903. TEISSEYRE, W. *Horst von Podolien* = Der palaeozoische Horst von Podolien und die ihn umgebenden Senkungsfelder. *Beitr. Geol. Palaeont. Oesters. Ungarns.* XV.
1859. TRAUTSCHOLD. *Dorogomiloff* = Recherches géologiques aux environs de Moscou. Couche jurassique du cimetière de Dorogomiloff. *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
1861. TRAUTSCHOLD. *Mniowniki* = Recherches géologiques aux environs de Moscou. Couche de Mniowniki. *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
1864. TRAUTSCHOLD. *Indersk.* = Ueber jurassische Fossilien von Indersk. *Bull. Soc. Natur. Moscou.*
1905. VETTERS, H. *Tithonklippen* = Die Fauna der Juraklippen zwischen Donau und Thaya. I. Die Tithonklippen von Niederfellabrunn. *Beitr. Geol. Palaeont. Oestern.-Ungarns.* T. XVII.



MÉMOIRE N° 56

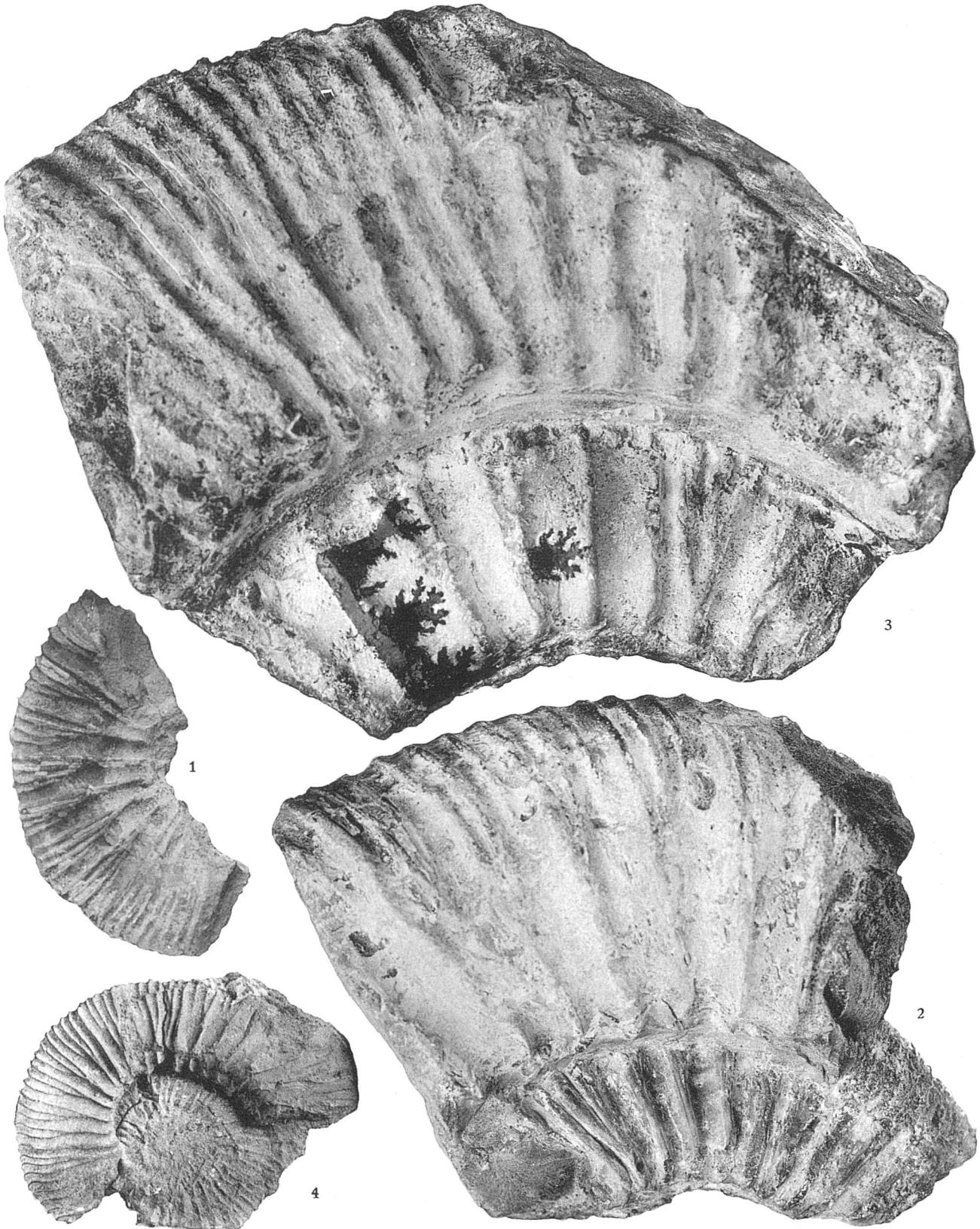
PLANCHE IX

	Pages
FIG. 1. — <i>Perisphinctes quadrisissus</i> n. sp., tour cloisonné et loge. 1, vu du côté ; 2, vu du dos.....	88
3, 4. — <i>Provirgatites scythicus</i> (VISCHEV). MICHALSKI. 3, exemplaire à côtes dichotomes persistantes jusqu'à un diamètre assez grand 4, variété à faisceaux avec nombre de branches réduit....	101

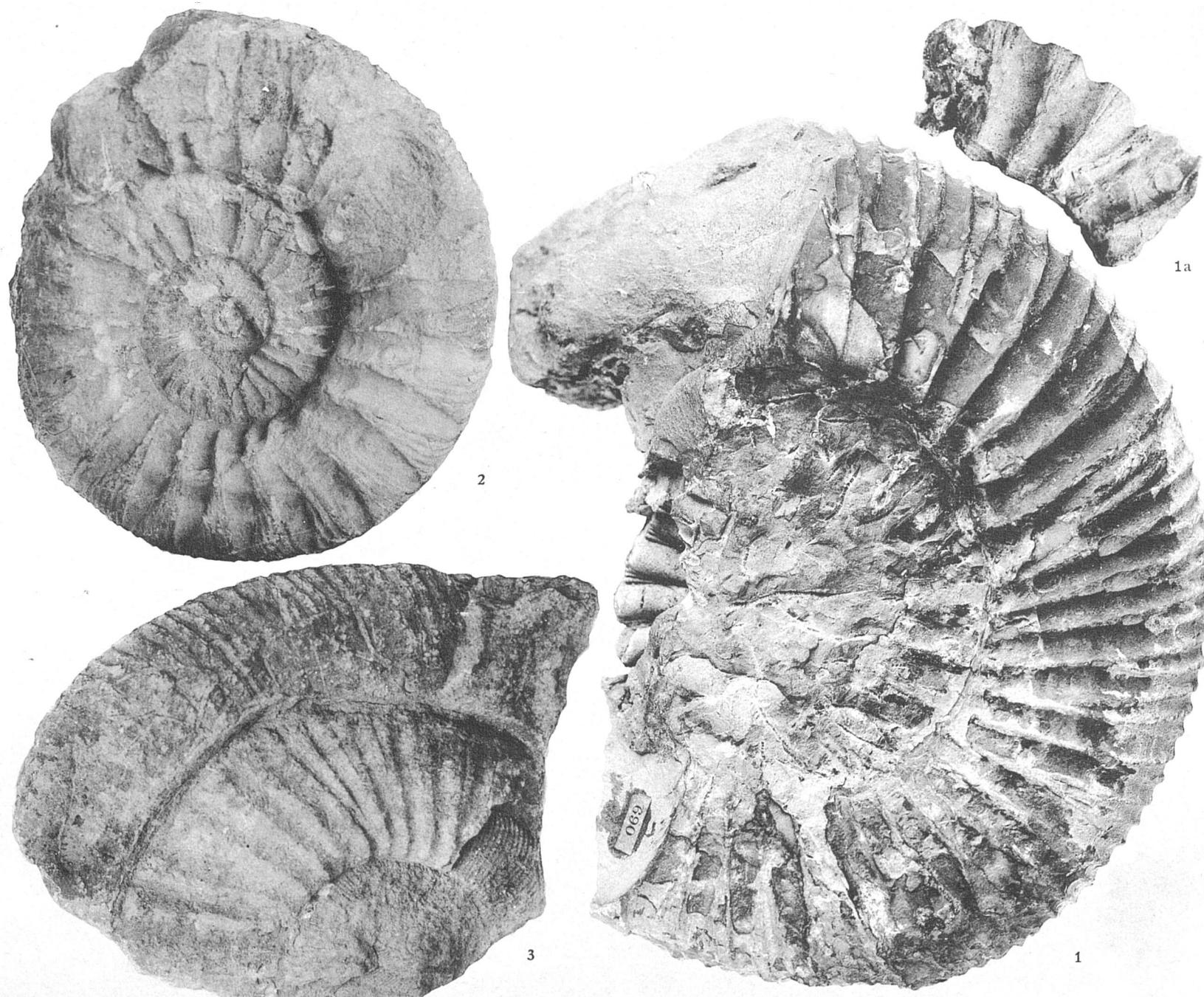
MÉMOIRE N° 36

PLANCHE X

	Pages
FIG. 1, 2, 3. — Provirgatites Alexandræ n. sp. 1, tour jeune à faisceaux virgatotomes ; 2, tour suivant, virgatotome, et tour à côtes bifurquées ; 3, tour cloisonné, correspondant au tour extérieur de 2 et loge.....	95
4. — Provirgatites Pilicensis MICHALSKI. Tour jeune à nombre de branches dans les faisceaux réduits....	98



Imp. Tortellier et C^{ie}



Imp. Tortellier et C^{ie}

MÉMOIRE N° 56

PLANCHE XI

	Pages
FIG. 1, 1 a. — Provirgatites zarajskensis MICHALSKI, adulte, couvert de côtes trifurquées et bifurquées (1 a, fragment, couvert de faisceaux virgatotomes, détaché du 1 à l'endroit a, précédant immédiatement le stade bifurqué.....	103
2. — Provirgatites zarajskensis MICHALSKI au stade virgatotome.....	103
3. — Virgatites (Provirgatites ?) Bohdanowiczi n. sp.....	97

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	5
Aperçu historique.....	6
Stratigraphie locale.....	9
Tableau synoptique de la faune.....	20
Rapports faunistiques.....	22
Stratigraphie comparée.....	24
Tableau synchronique des couches du Bononien.....	34
Essai de Paléogéographie : Distribution des terres et des mers.....	36
Courants marins.....	40
Description des fossiles.....	44
Liste des ouvrages cités.....	106