

SÉANCE MENSUELLE DU 15 FÉVRIER 1955.

Présidence de M. A. LOMBARD, président.

Les personnes suivantes sont admises en qualité de membres de la Société :

MM. GEORGES WYLOCK, 486, avenue Reine Astrid, à Crainhem; présenté par MM. R. Cambier et A. Delmer.

MICHEL DAMBRAIN, étudiant, chaussée de Bruxelles, à Gaurain-Ramecroix; présenté par MM. R. Cambier et A. Delmer.

V. TONNARD, 19, rue Mazy, à Jambes (Namur); présenté par MM. L. Gerlache et G. Manil.

Divers :

M. L. CAHEN présente l'ouvrage :

F. MOUTA, *Noticia explicativa do Esboço geológico de Angola* (1/2.000.000), avec traduction française de l'auteur, 148 pp., 13 pl., Lisboa, Ministerio do Ultramar, Junta de Investigações do Ultramar, 1954,

et fait le commentaire suivant :

En 1933, avec la collaboration de H. O'Donnell, F. Mouta publiait une Carte géologique de l'Angola au 1/2.000.000^e accompagnée d'une substantielle notice (en français). A plus de vingt ans d'intervalle, paraît une nouvelle édition de la carte, avec notices en portugais et en français.

La comparaison des deux cartes de 1933 et de 1954 fait découvrir d'un coup d'œil les régions où le progrès des connaissances a été le plus sensible et qui sont principalement l'Angola septentrional (au Nord du 10^e parallèle Sud) et le Haut-Zambèze.

La notice actuelle ne reprend pas certaines descriptions détaillées de terrains, pour lesquels aucun travail récent n'est

venu compléter l'état des connaissances acquises en 1933, et dans ces cas l'auteur se borne à classer ces terrains suivant les idées actuelles. Les grandes subdivisions de la stratigraphie sont toujours celles de 1933.

Le géologue du Congo belge notera avec intérêt que la plupart des assises de l'échelle stratigraphique du Bas-Congo belge se retrouvent dans le Nord de l'Angola, tout comme celles du Katanga sont rencontrées dans le Haut-Zambèze.

La carte fait apparaître un problème important : celui des relations entre la Série du Kwango du Congo belge, d'âge crétacé supérieur, et les Séries de Lunda et de Cassanje de l'Angola, dont au moins la seconde est sûrement triasique. Ces différentes formations apparaissent en continuité, de part et d'autre de la frontière.

De nombreux renseignements sont tirés de documents inédits et l'ensemble constitue une excellente synthèse des connaissances géologiques actuelles sur l'Angola dont il faut savoir gré à l'auteur.

L'ouvrage est remarquablement présenté et rendra service à tous ceux qui s'intéressent à la géologie de l'Angola.

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

- 11204 *Calembert, L.* Considérations nouvelles sur les dépôts tertiaires du Condroz et leurs conditions de gisement. Bruxelles, 1950, 5 pages.
- 11205 *Calembert, L.* Sur l'extension régionale d'un hard ground et d'une lacune stratigraphique dans le Crétacé supérieur du Nord-Est de la Belgique. Bruxelles, 1953, 10 pages et 3 figures.
- 11206 *Calembert, L.* Questions diverses de géologie appliquée. Fascicule XII. Alger, 1954, 13 pages et 6 figures.
- 11207 *Calembert, L.* Association des services géologiques africains. Deuxième partie. Questions diverses et annexes. Alger, 1954, 12 pages.
- 11208 *Calembert, L.* Corrosion des roches solubles à l'intervention des eaux vadoses et phréatiques en Belgique. Bruxelles, 1952, 13 pages et 19 figures.
- 11209 *Calembert, L.* et *Gulinck, M.* L'Oligocène. Liège, 1954, 36 pages et 12 figures.
- 11210 *Brelie, G.* Transgression und moorbildung im letzten interglazial. Hamburg, 1954, 8 pages et 2 figures.

- 11211 *Brelie, G. et Rein, U.* Die pollenanalytische flozorientierung Braunkohlentiefbau der Schachtanlage Morschenich (Zur Geologie der rheinischen Braunkohle 9). Hannovre, 1954, 26 pages et 8 figures.
- 11212 *Fricke, K.* Entstehung beschaffenheit und rauliche verbreitung der Heil- und mineralquellen Nordhein-Westfalens. Güterslch, 1954, 40 pages et 16 figures.
- 11213 *Herbst, G.* Zur entstchung des Erkelenzer Horstes. Ergebnisse neuerer aufschlüsse. Hannavore, 1954, 12 pages et 5 figures.
- 11214 *Hesemann, J.* Untersuchung und bewertung von erzlagerstätten auf grund neuer erfahrungen und veroeffentlichungen. Herne, 1954, 4 pages.
- 11215 *Hesemann, J.* Uber kupferkies und fahlerz im Ruhrkarbon. Hannovre, 1954, 4 pages et 1 planche.
- 11216 *Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge.* Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. 4. Nioka (Ituri). A. — Sols. B. — Végétation. C. — Utilisation des sols. D. — Géomorphologie. Bruxelles, 1954, 2 brochures et cartes.
- 11217 *Joset, A. et Holtzscherer.* Rapports scientifiques des expéditions polaires françaises. B° : N 111.2. Sondages séismiques au Groenland. Première partie. Étude des vitesses de propagation des ondes séismiques sur l'Inlandsis du Groenland. Paris, 1953, 16 pages et 6 planches.
- 11218 ... Überkippte aufschuppungen im Ruhrkarbon. Hannovre, 1954, 7 pages et 3 figures.
- 11219 *Mouta, F.* Noticia explicativa do esboço geologico de Angola (1/2.000.000). Lisbonne, 1954, 148 pages et XIII planches.
- 11220 *Muckenbausen, E.* Fossile boden im nordlichen Rheinland. Berlin, 1954, 23 pages.
- 11221 *Muckenhausen, E.* Die Bodenerosion durch wasser in Deutschland. Katingen, 1954, 31 pages et 32 figures.
- 11221 *Weimann, R.* Zur verschmutzung und verodung unserer Wasserlaufe. Katingen, 1954, 1 page.
- 11222 *Muller, E. H.* Die bedeutung des eiszeitlichen Bodenfließens (Solifluktion) für die Bodenbildung im nordlichen Teil des Rheinisch Schiefergebirges. Berlin, 1954, 10 pages et 6 figures.
- 11223 *Muller, E. H.* Uber die Herkunft des lossen im Rheinland und im südlichen Westfalens. Hannovre, 1954, 5 pages et 1 planche.

- 11224 *Schmidt, W.* Das Namur-Profil von Mitzwinkel (Blatt Kettwig). Hannovre, 1954, 1 page.
- 10646 *Rothé, J. P.* Séismologie. Observations des stations françaises. Deuxième partie, 1949. Strasbourg, 1953, 72 pages.
- 10846 *Fédération Spéléologique de Belgique.* Bulletin d'information (décembre 1954). N° 6. Bruxelles, 1954.

2° Nouveaux périodiques :

- 11225 *Tunis.* Société des Sciences Naturelles de Tunisie. Procès-verbaux des séances mensuelles. 1953-1954, n^{os} 1 à 9.
- 11226 *Varsovie.* Polska Akademia Nauk. Prace Geograficzne. 1954, n^{os} 1 à 3.
- 11227 *Maastricht.* Proceedings of the International Committee for coal petrology. N° 1 (August 1954). First meeting in Geleen (Netherlands). 10-11 June 1953.

Communications des membres :

CH. STEVENS. — *L'étude rationnelle du problème de Boussu.* (Texte ci-après.)

G. MORTELMANS. — *Découverte d'un Ptérobranche : Rhabdopleura Delmeri nov. sp., dans le Viséen terminal du sondage de Turnhout.* (Projections lumineuses.) (Texte ci-après.)

L. FEUGUEUR. — *Essai de synchronisation entre les assises saumâtres du Thanétien-Landénien (Gand-Ostende) et du Sparnacien (Ile-de-France).* (Texte ci-après.)

P. LENK-CHEVITCH. — *Présentation d'un échantillon de roche provenant du Pundjab.* (Texte ci-après.)

M. SLUYS. — *Les nappes de lave du Sud du lac Kivu.* (Projections lumineuses.) (Texte non remis. Sera publié ultérieurement.)

L'étude rationnelle du problème de Boussu (*),

par CHARLES STEVENS.

On sait en quoi consiste le problème de Boussu. Dans la zone orientale du Bassin de Valenciennes on a rencontré des roches ante-westphaliennes qui recouvrent fâcheusement le terrain houiller exploité; il s'agit d'un pli couché qu'on peut appeler *massif de Crespin*. En Belgique, dans le Borinage, on a reconnu un massif du même genre; on peut l'appeler *massif de Boussu*. Toutefois, son origine est beaucoup plus énergique puisque, depuis plus de cent ans, André H. Dumont a reconnu la présence du Silurien à l'avaleresse du Saint-Homme (Thulin).

Dès le début, il a paru logique de ranger toutes les roches ante-westphaliennes dans une même enveloppe. L'on a ainsi créé un schéma paralysant qui s'est malheureusement imposé aux esprits.

Après X. STAINIER et depuis vingt ans, j'ai combattu cette interprétation et je l'ai fait dans de nombreux travaux, sur lesquels je ne reviendrai pas. Aujourd'hui, je me bornerai à classer les principaux arguments dans un ordre rationnel. Dans un problème de ce genre, il convient d'établir les faits incontestables et de les distinguer des hypothèses qui en dérivent. C'est d'autant plus nécessaire que le socle paléozoïque est recouvert de terrains plus récents et que l'exploration ne peut se faire que par sondages. J'énumérerai donc ces faits en les faisant suivre d'un commentaire; mais les faits eux-mêmes peuvent se classer en *faits fondamentaux* et en *faits secondaires*.

Les faits fondamentaux sont ceux qui imposent la séparation des deux massifs; les faits secondaires sont ceux qui permettent de rechercher une zone de séparation.

I. — FAITS FONDAMENTAUX.

1. PREMIER FAIT. — Des abords de Valenciennes à l'extrémité orientale du massif de Boussu, il y a une distance de 25 km. Dans toute l'étendue du bassin franco-belge, on n'a jamais rencontré un massif de recouvrement ayant atteint un tel développement.

(*) Texte remis à la séance.

Le massif de la Tombe (Landelies-Fontaine-l'Évêque) ne dépasse guère plus de 8 km; en allouant le triple au massif de Crespin-Boussu, on viole une observation de fait. Serait-ce même possible qu'il conviendrait d'appuyer cette conception par des preuves incontestables. Ces preuves, et pour cause, n'ont jamais été données.

Rien qu'à ce point de vue le massif doit être scindé. L'union rentre dans le domaine de l'hypothèse et d'une hypothèse très fragile.

2. DEUXIÈME FAIT. — Me basant sur les observations réalisées en France par MM. Bouroz et Stiévenart, j'ai signalé qu'il existe deux centres de poussée. Le premier se trouve à Onnaing, à 5 km à l'Ouest de la frontière belge; en cet endroit, le pli de Crespin a déversé du Famennien. Le second se trouve à Thulin, où le Silurien atteint une forte épaisseur. Les deux centres sont distants d'au moins 13 km.

Mieux que toute autre chose, ces deux centres, étant distincts, démontrent qu'il s'agit de massifs distincts.

3. TROISIÈME FAIT. — Quand d'Onnaing on se dirige vers l'Est et qu'on franchit la frontière belge, on voit le massif de Crespin s'appauvrir à la fois en volume et en composition. Le sondage du Ragoda, foré à Quiévrain et dans des couches renversées, n'a plus rencontré de Tournaisien et il est entré directement dans le Viséen. Il semble donc bien que, vers l'Est, le massif approche rapidement de sa fin.

Il est peu de problèmes tectoniques où la convergence des faits s'affirme avec autant de netteté. *Ils indiquent que les massifs de Crespin et de Boussu sont distincts.* Le problème de Boussu est-il complètement résolu pour cela? Ce serait une affirmation prématurée, car il existe un problème secondaire à résoudre : il reste à déterminer le contour oriental du massif de Crespin et le contour occidental du massif de Boussu. Ce sera l'objet de la seconde partie de cette communication. Nous aborderons donc l'examen des faits secondaires.

II. — FAITS SECONDAIRES.

QUATRIÈME FAIT. — Le problème de Boussu donne lieu à de trompeuses apparences : quand on passe de France en Belgique, on voit le massif de Crespin se diriger vers celui de Boussu; la chose n'est pas contestable. Aussi, les géologues français

ont-ils toujours cru à l'union. Mais l'extrapolation est souvent aventureuse, car si le massif de Crespın se dirige vers celui de Boussu, *on n'a jamais vu le massif de Boussu se diriger vers celui de Crespın*. Quand, par des faits incontestables, on me démontrera le contraire, je modifierai ma manière de voir.

Je doute d'ailleurs qu'on le démontre jamais : les deux massifs sont tectoniquement différents : en se dirigeant vers le Nord-Est, le massif de Crespın obéit aux orientations tectoniques du bassin de Valenciennes; en s'orientant de l'Est vers l'Ouest, le massif de Boussu obéit à l'orientation générale du bassin de Mons; ce n'est pas la même chose.

Je sais qu'il existe de nombreux croquis admettant une inflexion de 60°, mais un dessin ne constitue pas une preuve. Tout au plus peut-il être considéré comme représentant une hypothèse.

CINQUIÈME FAIT. — Les données cumulées des sondages de Thulin, du Jardiné et de la Brasserie montrent qu'on approche de la fermeture occidentale du massif de Boussu.

Cette solution a l'avantage de placer le Silurien dans la zone axiale du pli couché, ce qui, on en conviendra, est beaucoup plus admissible que la conception ancienne.

*
**

A l'Est du sondage du Ragoda, le massif de Crespın; à l'Ouest du sondage du Jardiné, le massif de Boussu est mal connu. C'est donc dans cet intervalle, mal exploré, que se trouve la zone de séparation entre les deux massifs, bien qu'il ne faille pas écarter l'hypothèse d'un recouvrement limité du massif de Crespın par celui de Boussu. *Aujourd'hui, tout ce qu'on peut tracer dans cette zone ne repose sur aucun fait établi*. On peut formuler des hypothèses à la condition de ne pas s'écarter des faits connus. Surtout, on ne peut se baser sur ce qu'on désire démontrer.

Découverte d'un Ptérobranche,
Rhabdopleura delmeri nov. sp., dans le Viséen terminal
 du sondage de Turnhout (*),

par G. MORTELMANS.

A. — AVANT-PROPOS.

Le sondage de Turnhout a pénétré dans le Dinantien à la profondeur de 2.162 m. Sur les 14 m supérieurs environ, ce Dinantien est constitué d'alternances de calcaires siliceux, de calcschistes, de schistes siliceux et de schistes argileux, toutes roches de teinte noire ou sombre.

Cet ensemble revêt par conséquent le facies *Culm*, typique chez nous des couches de passage du Viséen au Namurien (sous-assise *V3c*), tel qu'il est connu dans le synclinorium de Dinant (région d'Anhée) et dans le bassin campinois, au sondage de Houthem (Limbourg hollandais).

Mon collègue et ami A. DELMER ayant bien voulu me charger de l'étude paléontologique du Dinantien, nous avons pu, au cours de l'examen des matériaux ramenés par lui au Service géologique, préciser l'âge de ce Dinantien terminal de Turnhout : *Posidonomya membranacea* M'COY, lamellibranche caractéristique du *V3c* supérieur, a été rencontrée à 2.164,50 m, *Goniatites striatus* (Sow.), forme guide du *V3c* inférieur, à 2.170,10 m.

Des os et des écailles de poissons, ainsi que de menus débris de végétaux flottés, accompagnent ces fossiles de zone.

Plus bas apparaissent dans les carottes des passées de Crinoïdes triturés et de débris de Productidés, suivis à leur tour par des Polypiers. Ces faits montrent qu'à Turnhout comme à Warnant (Anhée) le remplacement des faunes propres au facies *Calcaire Carbonifère* par celles propres au facies terrigène du *Culm* se fait de manière très progressive.

En cours de débitage, A. DELMER avait remarqué qu'à certains niveaux les joints de stratification de roches calcschisteuses noires étaient couverts de fines empreintes trichiformes.

En examinant à mon tour ces échantillons, j'ai été frappé par l'analogie étonnante qu'ils présentaient avec certains schistes

(*) Manuscrit remis à la séance.

ampélitiques à Graptolithes, même dans le mode de fossilisation des « empreintes trichiformes » qui, regardées de plus près, se révèlent formées de produits phylliteux argentés. On sait que c'est là un mode courant de fossilisation des tests chitineux de Graptolithes.

Ces faits — type de sédiments et mode de fossilisation analogues — m'ont incité à rechercher parmi les organismes voisins des Graptolithes des termes de comparaison éventuels.

Je les ai trouvés chez les *Stomocordés*, dans la classe des *Ptérobranchés* et plus particulièrement dans l'ordre des *Rhabdopleuridés*.

B. — RHABDOPLEURIDÉS, PTÉROBRANCHÉS ET STOMOCORDÉS.

On sait que l'ordre des Rhabdopleuridés, longtemps inconnu à l'état fossile, ne comporte que le seul genre *Rhabdopleura* ALLMAN, vivant dans les mers actuelles et remontant, jusqu'ici, au Maestrichtien.

Les espèces vivantes sont au nombre de trois : *Rhabdopleura normani* ALLMAN, de l'Atlantique, *Rh. striata* SCHEPOTIEFF, de Ceylan, et *Rh. annulata* NORMANN, de Tasmanie. La répartition géographique du genre est très vaste : de l'Ouest du Groenland à l'Antarctique dans le sens Nord-Sud et de l'Atlantique à l'Est de la Nouvelle-Zélande dans le sens Ouest-Est. Ces formes vivent entre des profondeurs de 2 à 550 m, presque toujours en incrustations de corps étrangers. Parmi les formes atlantiques, *Rh. mirabilis* SARS, actuellement tombée en synonymie avec *Rh. normani* ALLMAN, se distingue par le fait qu'elle fixe son test directement à la boue du fond et à des particules sableuses, auxquelles s'associent parfois des tests de Foraminifères et de menus fragments de coquilles triturées.

La Classe des Ptérobranchés, fossile et actuelle, avec les Rhabdopleuridés et les Céphalodiscidés, et la Classe des Entéropneustes, connus uniquement à l'état vivant, ont été groupées par C. DAWYDOFF, en 1948, dans l'Embranchement nouveau des Stomocordés. Bien que fort différents d'aspect externe, — les Entéropneustes ont un corps vermiforme nu, les Ptérobranchés vivent en colonies ou pseudo-colonies dans un test chitineux commun, — ces divers organismes présentent, dans leur organisation somatique, un certain nombre de traits communs qui justifient ce groupement.

Parmi ces caractères communs, certains — présence de fentes branchiales dans la région pharyngienne, système nerveux en position dorsale — se rencontrent également chez les Cordés, mais il n'y a pas ici de véritable corde dorsale. Une structure homologue existe pourtant, première ébauche de corde, sous forme d'une *stomocorde*, simple diverticule pharyngien, — d'où le nom de *Stomocordés*, — situé dorsalement par rapport au pharynx. D'autres caractères, tels la présence d'une vésicule cardiopéricardique, homologue de la vésicule madréporique des Échinodermes, rapproche les Stomocordés de ces derniers.

Les Stomocordés offrent, par conséquent, des affinités à la fois avec les Échinodermes et les Cordés; ils apparaissent ainsi, sur l'arbre généalogique des Invertébrés, comme un groupe terminal d'Invertébrés se détachant du tronc principal des Épineuriens peu en dessous du point où apparaissent les structures somatiques conduisant aux Vertébrés primitifs.

Par ailleurs, le test chitineux commun des Rhabdopleuridés, ou *cœnécie*, offre une structure spéciale, dite *fusellaire*, retrouvée par R. KOSLOWSKI chez les Graptolithes. Les différents individus, ou *zoïdes*, sont réunis, au travers du test, par un stolon interne, progressivement pigmenté et cuticularisé, le *stolon noir*; cette structure, si particulière et si originale, a également été retrouvée par R. KOSLOWSKI chez les Graptolithes.

Ces particularités l'ont conduit à reprendre une ancienne hypothèse de SCHEPOTIEFF qui rapprochait les Graptolithes des Rhabdopleuridés. Zoologistes et paléontologues sont en général d'accord à présent pour accepter cette assimilation, de sorte que la classification des Stomocordés se présente de la façon suivante :

Embranchement des Stomocordés (DAWYDOFF, 1948) :

1. Classe des Entéropneustes : inconnus à l'état fossile.
2. Classe des Ptérobranches : fossiles et actuels.
 - A. — Ordre des Rhabdopleuridés : connus depuis le Maestrichtien.
 - B. — Ordre des Céphalodiscidés : connus depuis le Trémadocien.
3. Classe des Graptolithes : uniquement fossiles.

Cinq ordres principaux, dont :

A. — Ordre des Dendroïdes : Trémadocien-Carbonifère.

B. — Ordre des Graptoloïdes : Trémadocien supérieur-Silurien supérieur.

Les Ptérobranches, par l'organisation de leur cœnécie, dériveraient des Dendroïdes. On peut donc s'attendre à ce que des formes fossiles, distribuées sur le long intervalle de temps écoulé depuis le début du Trémadocien (430 millions d'années environ), soient rencontrées de temps à autre, aidant à établir la filiation avec ces Dendroïdes.

C'est ce qui fait, notamment, l'intérêt de la découverte de Turnhout.

C. — LES RHABDOPLEURA ACTUELS. FORMATION ET ORGANISATION DE LA CŒNÉCIE.

Les Rhabdopleuridés actuels sont des organismes coloniaux dont les différents individus, ou *zoôïdes*, occupent chacun un tube d'habitation dressé, ou *zoécie*. Ces zoécies sont émises par des filaments rampants, ou *tubes rampants*, fortement ramifiés, le plus souvent fixés à des corps étrangers, galets, coraux, ascidies ou coquilles. Ces tubes rampants et zoécies sont très minces, avec un diamètre de 0,1 à 0,2 mm. Ce test commun, ou *cœnécie*, est formé d'une substance chitineuse, transparente, souple et flexible, sécrétée autour de lui par l'organisme colonial; il est, par conséquent, analogue aux tubes sécrétés par certains vers.

Pour bien saisir l'organisation et la structure de cette cœnécie, de même que l'organisation interne des colonies, il importe d'en examiner le développement (fig. 1).

A partir du point origine de la colonie se développe un *bourgeon*, plus rarement deux, divergents alors. Ce *bourgeon initial*, qui est un zoôïde immature, va bientôt occuper une position terminale dans la colonie et deviendra le *bourgeon terminal* : il avance en effet à l'extrémité d'un stolon mou, ou *gymnocaulé*, et sécrète en même temps, autour de lui, la portion tubulaire de cœnécie connue sous le nom de *tube rampant*, cimenté à mesure, par sa face basale, aux corps étrangers servant de supports.

Les *anneaux de croissance* du tube rampant sont formés de segments alternes, semicirculaires, terminés en biseau et dirigés

vers l'arrière; ils se rencontrent vers le milieu de la face supérieure du tube, déterminant une *structure fusellaire* typique avec *suture zigzagante* élevée. D'autres crêtes saillantes, dirigées obliquement, apparaissent aux sutures entre anneaux de croissance successifs.

En arrière du bourgeon initial, le gymnocaule donne naissance à d'autres bourgeons, d'autant plus évolués qu'ils en

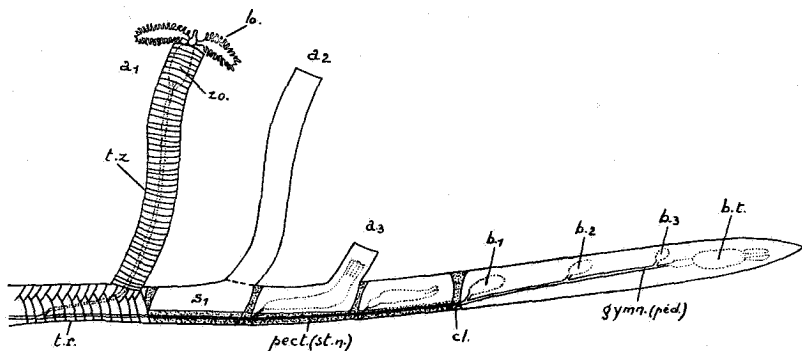


FIG. 1. — Schéma de l'organisation et du mode de bourgeonnement de *Rhabdopleura*, d'après O.-M.-B. BULMAN, 1954.

t.r., tube rampant; t.z., tube zoïdal; zo., zoïde représenté avec son pédicelle rétracté; lo., lophophore; b.t., bourgeon terminal inachevé; b.₁, b.₂, b.₃, bourgeons plus ou moins développés suivant leur ordre d'ancienneté; *gymn.*, gymnocaule ou pédicelle du bourgeon terminal fonctionnant comme stolon producteur de bourgeons; *pect. (st. n.)*, pecto-cale ou stolon noir. Comparaison avec l'organisation des Graptolithes: a₁, a₂, a₃, autothèques successives; s₁, stolonothèque.

sont plus éloignés. Ces bourgeons restent attachés au gymnocaule par un court pédoncule. Chaque fois qu'un de ces bourgeons atteint une certaine dimension, un septum, ou *cloison transverse*, se forme en travers du tube rampant, du côté distal, le séparant du bourgeon suivant. Cette cloison est traversée par le gymnocaule. A un stade plus avancé encore de son développement, ce bourgeon perce la paroi du tube rampant, le plus souvent latéralement et vers le haut, et sécrète son propre *tube zoïdal* ou *zoécie*. Ce zoïde adulte reste attaché au gymnocaule par un pédoncule qu'il peut, à volonté, rétracter ou contracter, pour sortir ou rentrer dans sa zoécie.

La zoécie peut croître vers le haut et être entièrement libre

ou, au contraire, comporter une *portion proximale rampante*, fixée au support et présentant même structure fusellaire que le tube rampant, et une *portion distale dressée*, libre, formée uniquement de segments annulaires empilés, montrant des sutures en crêtes circulaires.

Le bourgeon initial atteint finalement la maturité et se construit son propre tube zooïdal, libre et dressé. A ce stade, toute extension ultérieure du tube rampant est devenue impossible.

On connaît en outre, dans ces cenécies, des portions de tubes rampants dépourvues de zoécies, dont le gymnocaule porte des bourgeons arrêtés dans leur développement, *bourgeons stériles* ou *en repos*.

Le gymnocaule est libre à l'intérieur de la partie distale du tube rampant et le reste ainsi sur quelque distance en arrière du bourgeon initial. Mais avec le développement des colonies, il s'entoure d'une gaine chitineuse fortement pigmentée et se transforme en *pectocaule* ou *stolon noir*. En même temps, il vient s'appuyer à la face basale du tube rampant avec lequel il finit par faire corps. Ce stolon a un diamètre voisin de 25 à 30 μ .

La portion proximale du pédoncule contractile des zooïdes présente le même phénomène de pigmentation et de chitini-sation. Gymnocaule et pectocaule peuvent bifurquer en cours de croissance, donnant naissance à des *tubes rampants latéraux*, générateurs, à leur tour, de zoécies.

On constatera combien cette organisation est proche de celle des Graptolithes : même stolon noir auquel sont attachés tous les zooïdes, même structure fusellaire; enfin, la partie du tube rampant comprise entre deux cloisons transverses apparaît comme l'homologue de la stolothèque des Graptolithes et le tube d'habitation comme celui de leur autothèque (fig. 1).

D. — LES RHADOPLEURA FOSSILES.

En 1947, R. KOSLOWSKI, après avoir examiné les arguments militant en faveur d'une parenté étroite entre les Graptolithes et les Ptérobranches actuels, émettait l'opinion que ces derniers constituaient une souche fort ancienne, déjà différenciée au début de l'Ordovicien. Il concluait en disant : « Si notre raisonnement est correct, il faut s'attendre à trouver des Ptérobranches,

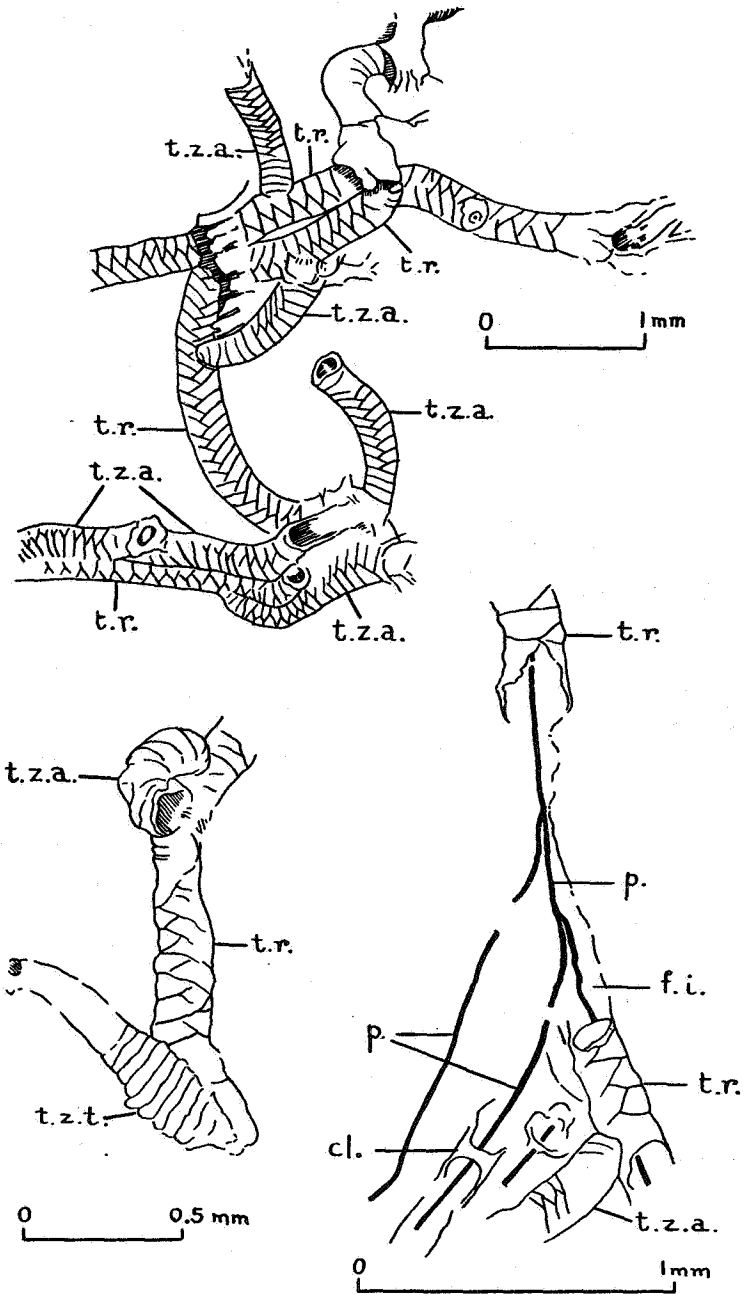


FIG. 2. — *Rhabdopleura eocenica* THOMAS et DAVIS.

non seulement dans les terrains paléozoïques, mais également dans les mésozoïques et les tertiaires » (1).

Cette prévision a été réalisée peu après avec la découverte de *Rhabdopleura* fossiles dans l'Éocène de Grande-Bretagne et dans le Maestrichtien-Danien de Pologne.

1. *Rhabdopleura eocenica* THOMAS et DAVIS, 1949.

Cette espèce constitue le premier représentant fossile connu des Rhabdopleuridés. Le premier exemplaire en fut découvert et reconnu comme tel en 1930, mais la recherche d'exemplaires plus complets, puis la guerre, firent remettre sa description détaillée à 1949.

Elle a été récoltée dans l'argile yprésienne (London Clay) du Hampshire, non loin de la station de chemin de fer de Bursledon, en individus fragmentaires incrustant des galets de silex situés à la base de la couche C de la London Clay. D'autres organismes sont fixés aux galets : huîtres, bryozoaires, annélides, anthozoaires et foraminifères, indiquant une écologie et une bathymétrie semblables à celles des *Rhabdopleura* actuels. A l'exception des huîtres, tous ces fossiles sont pyritisés, et la pyritisation a dû être très précoce, car les moindres détails de la coenécie des *Rhabdopleura* sont conservés.

Rhabdopleura eocenica montre une coenécie courte, ramifiée, avec des tubes rampants onduleux, parfois bifurqués, à base

(1) Rappelons qu'en 1938 R. KOSŁOWSKI avait fait connaître, du Trémadocien de Pologne, la découverte d'un Ptérobranche de l'ordre des Céphalodiscidés : *Eocephalodiscus*.

LÉGENDE DE LA FIGURE 2.

A. — En haut, série de coenécies se croisant.

B. — En bas, à gauche, fragment de tube rampant avec partie proximale adhérente d'une zoécie et zoécie terminale, née du bourgeon terminal.

C. — En bas, à droite, fragment de coenécie montrant le pectocaulé (stolon noir) ramifié.

LÉGENDE : *t.r.*, tube rampant; *t.z.a.*, partie proximale adhérente de tube zooïdal; *t.z.t.*, tube zooïdal terminal incomplet; *f.i.*, face interne inférieure d'un tube rampant éventré; *cl.*, cloison transverse (?); *p.*, pectocaulé ou stolon noir.

fortement adhérente, à section semi-circulaire ou trièdre. Ces tubes ont de 150 à 195 μ de diamètre et des anneaux de croissance distants de 60 à 72 μ , avec sutures zigzagantes typiques à la face supérieure. Il s'en détache, sur les côtés, des tubes zooïdaux dont la portion proximale adhère au support tandis que la portion distale est libre; la première a un diamètre de 150 à 175 μ et des anneaux de croissance de 40 à 55 μ , la seconde atteint 175 μ de diamètre, avec des sutures distantes de 40 à 45 μ . La distribution des zoécies est bilatérale et se fait à des intervalles très inégaux, par exemple 630, 412 et 220 μ .

Le pectocaulé, ou stolon noir, consiste en une tigelle de pyrite d'un diamètre voisin de 22 μ . Il est parfois divisé mais ne montre pas de branches latérales correspondant à la partie cuticularisée et pigmentée de la base du pédoncule des zooïdes; ceci suggère, d'après les auteurs, la probabilité de zooïdes adhérent au stolon noir sans pectocaulé propre.

La présence de cloisons, bien que probable, reste à prouver.

On voit que, grâce à son mode de fossilisation, cette espèce a pu être étudiée avec presque autant de luxe que les formes vivantes.

Elle ne diffère guère que par des détails : diamètre plus étroit, sutures plus serrées, pectocaulé plus mince, etc., du *Rhabdopleura normani* actuel. Certains auteurs, comme H. et G. TERMIER, font même tomber *Rhabdopleura eocenica* en synonymie avec cette espèce récente.

Quoiqu'il en soit, on ne peut que souscrire à l'opinion des auteurs qui l'ont décrite, à savoir que son stade de développement, si proche des espèces récentes, suggère pour le genre *Rhabdopleura* une histoire beaucoup plus longue encore.

2. *Rhabdopleura* sp. KOSLOWSKI, 1949.

La deuxième forme fossile de *Rhabdopleura* fut découverte peu après, dans le Maestrichtien supérieur et le Danien de Pologne, par R. KOSLOWSKI.

Ces terrains sont, surtout en Pologne orientale, sous le facies de marnes sableuses, riches en spicules d'éponges et en foraminifères, qu'accompagnent une faune pauvre de petits lamelli-branches et petits gastéropodes à test mince. Ce facies, dit « siwak », correspond, pour l'auteur, à des dépôts de mer pas très profonde, à sédimentation tranquille, dont le fond était habité, en ordre principal, par des spongiaires et des forami-

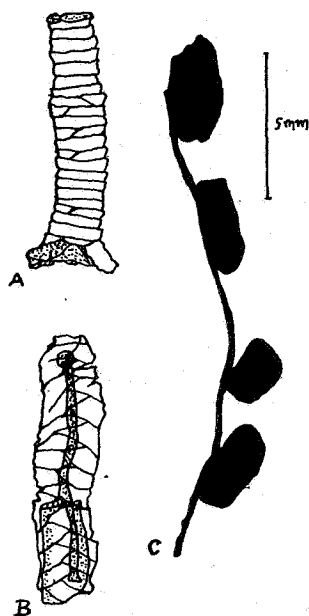


FIG. 3. — *Rhabdopleura* sp. KOSŁOWSKI.

- A. — Tube zoïdal libre, dressé.
- B. — Fragment de tube rampant montrant par transparence le pectocaulé (stolon noir) portant un bourgeon.
- C. — Tronçon de pectocaulé (stolon noir) isolé, porteur de bourgeons stériles enkystés.

(D'après KOSŁOWSKI, 1949.)

Remarque : Il semble que l'échelle du dessin soit erronée et qu'il faille lire 0,5 mm au lieu de 5 mm.

nifères. La présence de menus débris végétaux, cuticules surtout, témoigne de la proximité relative des rivages.

En vue de la récolte d'une succession type de foraminifères dans le Danien et le Maestrichtien, le Service géologique de Pologne fit exécuter à Goro Pulowska, sur la rive gauche de la Vistule, un sondage carotté dans ces formations et leur substratum immédiat, encore maestrichtien.

La découverte dans certaines carottes de menus débris chitineux conduisit R. KOSŁOWSKI à y reconnaître les restes d'un

Rhabdopleura. Ce *Rhabdopleura* se rencontre sur toute la hauteur du faciès « siwak » et paraît par conséquent lié à ce milieu de sédimentation.

La dissolution de la roche par HCl a fourni à R. KOSLOWSKI d'abondants *stolons noirs*, fréquemment porteurs de kystes de



FIG. 4. — Photographie de la surface d'un joint montrant plusieurs fragments de *Rhabdopleura delmeri* MORTELMANS, dont l'holotype. Pour l'échelle, voir figure 5.

bourgeons stériles, de rares *tubes zooïdaux* plus ou moins complets, tout à fait typiques, et de très rares fragments de *tubes rampants* avec, à l'intérieur, des restes de stolons noirs. L'auteur rapproche ces restes de l'espèce actuelle *Rhabdopleura normani*, mais il n'en a pas jusqu'ici, du moins à notre connaissance, fourni de diagnose détaillée avec mensurations, qui permettent de contrôler le bien fondé de ce rapprochement. Dans ses conclusions, R. KOSLOWSKI attirait l'attention sur l'étonnant conservatisme du genre *Rhabdopleura* : « L'animal », écrivait-il, « peut être rangé dans la catégorie des *fossiles vivants*, puisqu'il ne semble guère avoir changé depuis le Crétacé supérieur ». Il terminait en disant : « Peut-être des recherches futures feront-elles reculer encore considérablement le moment de sa première apparition », prophétie à laquelle la découverte de Turnhout vient apporter une démonstration éclatante.

E. — Le *Rhabdopleura delmeri* du Viséen terminal de Turnhout.

L'espèce que nous avons découverte à Turnhout, dans le Viséen terminal, n'offre pas, malheureusement, des possibilités d'études aussi fouillées que celles du Crétacé supérieur et de l'Éocène. Il s'agit en effet, non plus de coenécies conservées en volume, exposant les moindres détails de leur structure fusellaire ou annulaire et montrant leur stolon noir, parfois porteur de bourgeons stériles enkystés, mais d'empreintes aplaties, fins rubans argentés, dont la substance chitineuse a été transformée en produits phylliteux, avec perte corrélative des structures caractéristiques. Seuls restent donc, pour justifier l'assimilation au genre *Rhabdopleura* et fournir une diagnose, les critères de forme, de ramification, de diamètre apparent, etc.

Les joints qui portent ces empreintes en renferment plusieurs centaines, étroitement enchevêtrées, archives fossiles dont le dépouillement, le classement et l'étude prendront un temps considérable. Aussi ne donnerons-nous ici qu'une diagnose préliminaire que justifie, pensons-nous, l'intérêt de cette découverte.

Rhabdopleura delmeri MORTELMANS, 1955.

Coenécies fragmentaires pouvant atteindre 20 mm environ de longueur, réduites à de fins rubans aplatis, phylliteux, à structure fine non conservée. La coenécie comporte des tubes rampants, tantôt onduleux, tantôt rectilignes sur une certaine longueur, ramifiés ou non, pouvant présenter des branches latérales également rampantes; ces tubes rampants ont un diamètre apparent de 200 à 300 μ .

Tubes rampants principaux et branches latérales portent des zoécies, tantôt régulièrement incurvées, tantôt coudées; les premières, qui correspondent sans doute à des tubes zooidaux directement dressés, ont une longueur atteignant 1.600 μ et un diamètre apparent de 100 à 200 μ ; les secondes, avec un diamètre apparent de 150 à 200 μ , semblent correspondre à des tubes zooidaux offrant une portion proximale rampante suivie d'une portion distale libre et dressée, longues chacune de 1.200 μ environ, soit 2.400 μ ou 2,4 mm au total. Le mode de fossilisation a effacé toute trace de structure fusellaire ou annulaire, tant sur les tubes rampants que sur les zoécies. La distribution des zoécies sur les tubes rampants est essentiel-

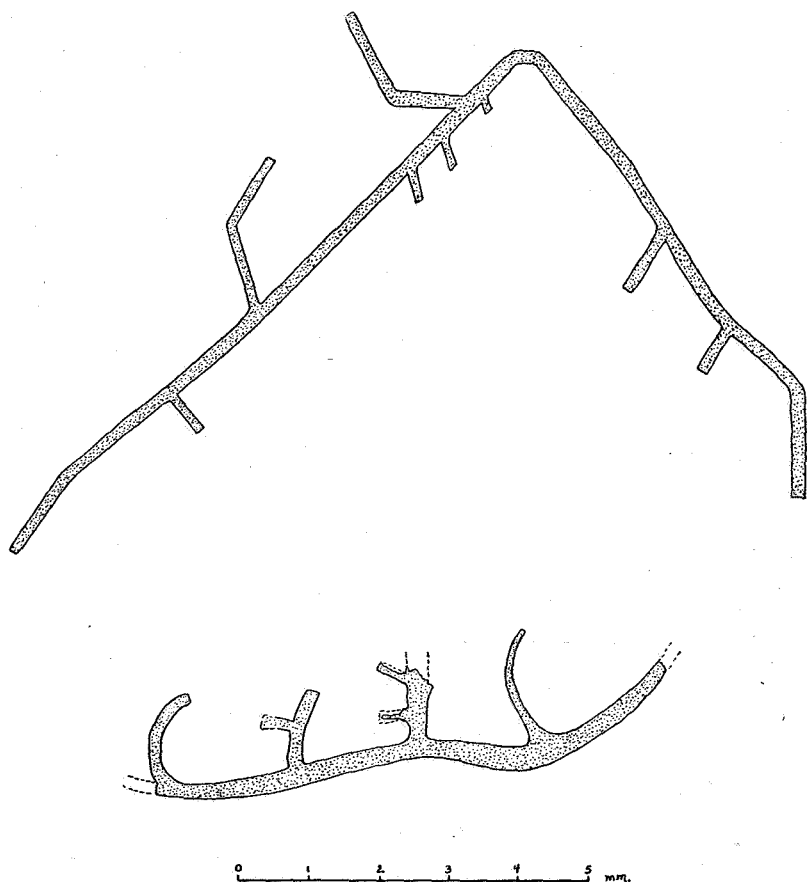


FIG. 5. — *Rhabdopleura delmeri* MORTELMANS.

En haut : fragment de cœnécie comportant un long *tube rampant*, deux *tubes zoïdaux* coudés complets, avec partie basale rampante et partie libre dressée, six *tubes zoïdaux* incomplets, réduits à la seule partie proximale.

En bas : fragment de cœnécie comportant le *tube rampant principal*, deux *tubes rampants latéraux* (ramifications) encadrés par deux *tubes zoïdaux* (incomplets ?). On notera que les tubes rampants latéraux montrent des bases, incomplètes, de tubes zoïdaux.

lement variable, les intervalles entre deux zoécies successives pouvant aller de 350 μ à 3.800 μ , soit du simple au décuple. Cette distribution est, ou non, bilatérale. Aucun reste de stolon noir ni de cloisons transverses ne paraît conservé.

*
**

Nous nous faisons un plaisir de dédier cette espèce nouvelle à notre collègue et ami ANDRÉ DELMER, heureux de l'occasion qui nous est fournie ainsi de lui exprimer l'intérêt très vif avec lequel nous suivons ses beaux travaux sur la stratigraphie de nos bassins houillers.

*
**

Par l'ensemble des caractères conservés, *Rhabdopleura delmeri* apparaît comme étroitement comparable aux autres espèces détritiques, tant fossiles qu'actuelles; tout au plus pourrait-on noter un diamètre sensiblement plus grand des tubes rampants, mais ce n'est peut-être là qu'une apparence due à l'aplatissement des coenécies.

Une autre différence est le fait que ce fossile est libre, localisé dans les fins joints argileux, et non fixé sur des corps étrangers, galets ou autres : par ce caractère il se compare à *Rh. normani*; forme *mirabilis* SARS, dont on a vu précédemment qu'elle fixait son test directement à la boue du fond.

En ce qui concerne l'écologie de l'espèce viséenne, elle paraît avoir été à peu près seule à coloniser ces fonds vaseux. Les seuls autres fossiles associés consistent en tests chitineux plus complexes, qu'il faudra peut-être ranger parmi les Céphalodiscidés, et en une Goniatite, manifestement tombée sur le fond après la mort de l'animal qui s'y logeait.

On aurait ainsi eu à Turnhout, au V3c inférieur, des fonds couverts de vase calcaire, plus ou moins argileuse, habités par des représentants des deux ordres de Ptérobranches, les Rhabdopleuridés et les Céphalodiscidés. L'étude complète de ces restes, qui est à peine entamée, permettra sans doute de préciser ce point.

Soulignons simplement, pour l'instant, l'étonnant conservatisme du genre *Rhabdopleura*, déjà mis en évidence par R. KOSLOWSKI, puisque la forme viséenne ne paraît pas différer sensiblement des formes plus récentes, fossiles ou actuelles. Cette observation conduit à rejeter loin dans le passé, comme

l'avaient d'ailleurs proposé cet auteur et ses confrères britanniques, l'origine de ce phylum, rapidement épuisé en ce qui concerne ses possibilités évolutives et jouant, depuis, le rôle d'un « fossile vivant ».

Université Libre de Bruxelles.
Laboratoire de Géologie,
de Paléontologie et de Géographie physique.
Mars 1955.

BIBLIOGRAPHIE.

1. BULMAN, H. B., Status of Invertebrate Palaeontology 1953. VII : *Graptolithina* (*Bull. Mus. Compar. Zool.*, Harvard College, vol. 112, n° 3, 1954, pp. 201-215, 8 fig.).
 2. DAWYDOFF, C., Les Ptérobranches, in *Traité de Zoologie*, publié sous la direction de P. P. Grassé, t. XI, 1948.
 3. DEMANET, F., La Faune des couches de passage du Dinantien au Namurien dans le synclinorium de Dinant (*Mém. Mus. roy. Hist. nat. de Belgique*, n° 84, 1938).
 4. KOSŁOWSKI, R., Découverte du Ptérobranche *Rhabdopleura* à l'état fossile dans le Crétacé supérieur en Pologne (*C. R. Ac. Sc.*, Paris, s. du 9 mai 1949).
 5. MORTELMANS, G. et BOURGUIGNON, P., Le Dinantien, in *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, Liège, 1954.
 6. THOMAS, H. D. and DAVIS, A. G., A fossil species of the Pterobranch *Rhabdopleura* (*Proc. Geol. Soc. London*, n° 1450, 1949).
 7. — The Pterobranch *Rhabdopleura* in the English Eocene (*Bull. Brit. Mus. [Nat. Hist. Geol.]*, vol. I, n° 1, 1949, pp. 3-19, 4 fig., 3 pl. h. t.).
-

**Essai de synchronisation entre les assises saumâtres
du Thanétien-Landénien (Gand-Ostende) et du Sparnacien
(Ile-de-France) (*),**

par L. FEUGUEUR.

SOMMAIRE. — *Les assises à Cyrena cuneiformis du Landénien des Flandres septentrionales renferment une faune qui se rapproche de celle des Sables de Châlons-sur-Vesles en France. Ces sables belges correspondraient alors au Thanétien de l'Ile-de-France et non au Sparnacien (sens de G. Dollfus). La stratigraphie, la majorité des Mollusques marins ou saumâtres, les Mammifères empêchent tout rattachement du Thanétien au Sparnacien dans un Landénien « sensu lato » de M. Leriche.*

INTRODUCTION.

Les forages profonds du Nord de la Belgique rencontrent des sables à *Cyrena cuneiformis*, intercalés entre les argiles yprésiennes et landéniennes. Ces sables connus depuis longtemps sont généralement considérés comme synchroniques du Sparnacien français. Les Argiles des Flandres sus-jacentes étaient alors parallélisées avec les Sables de Cuise. Ce parallélisme a été attaqué par A. Wrigley qui a trouvé en Angleterre la faune cuisienne dans des assises nettement superposées aux Argiles de Londres (= Argiles des Flandres).

En Belgique, le Cuisien est également représenté par des assises sableuses, faciès panisélien à *Nummulites planulatus-elegans*, et argilo-sableux de Mouscron superposés à l'Argile des Flandres.

Les assises qui représentent le Cuisien en Belgique et en Angleterre étant superposées à l'Argile des Flandres, il est évident qu'on ne peut plus paralléliser les deux séries. Deux hypothèses peuvent être envisagées : ou bien l'Argile des Flandres (Yprésien inférieur) manque dans l'Ile-de-France, ou elle est représentée par le Sparnacien également inférieur au Cuisien.

Si nous concluons à l'équivalence, Argile des Flandres = Sparnacien, il faut vieillir les assises à *Cyrena cuneiformis* d'Ostende, inférieures aux Argiles yprésiennes. Ceci nous amène

(*) Texte remis à la séance.

à nier la valeur stratigraphique de certains mollusques, en particulier *Cyrena cuneiformis*, et à ne les considérer que comme des espèces de faciès.

J'essaierai de montrer au cours de ce travail que la faune malacologique belge a beaucoup d'affinité avec la faune française des « Sables de Châlons-sur-Vesles », faciès laguno-marin des « Sables de Bracheux ». Nous verrons que les deux faciès thanétiens en France passent latéralement de l'un à l'autre en occupant une place stratigraphique rigoureusement identique.

Ces deux faciès thanétiens semblent se retrouver en Belgique, dans les Sables de Gand-Ostende et les Sables glauconifères de la Z. III à *Cyprina scutellaria* vers l'Est (Bruxelles) et au Sud (Flandres franco-belges).

PREMIÈRE PARTIE.

STRATIGRAPHIE.

A. — L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR EN FRANCE.

Thanétien Z. II.

L'Éocène débute en Ile-de-France, outre le Montien, par les assises glauconifères de Vaux-sous-Laon et par le Tuffeau de la Fère. Ces deux assises sont synchroniques et correspondent à la zone II à *Pholadomya oblitterata* de M. Leriche. Cette première assise est connue au Nord de l'Ile-de-France, mais ne dépasse pas vers le Sud la vallée de la Vesles où elle supporte les Sables de Châlons-sur-Vesles. Vers l'Ouest cette assise (Z. II) supporte les Sables de Bracheux (Z. III).

Thanétien Z. III. marin et continental.

Les Sables de Bracheux (Z. III à *Cyprina scutellaria*) débordent l'assise II vers le Sud, mais n'atteignent pas Paris. L'épaisseur moyenne de ces sables fins, glauconifères, est de 30 m. Ils sont jaune verdâtre et marins à l'Ouest; vers leur partie supérieure, ils s'enrichissent en argile en passant à un faciès saumâtre à Huitres (*Ostrea bellovacensis*).

Vers la bordure de l'Ile-de-France les Sables marins de Bracheux passent aux Sables de Châlons-sur-Vesles et aux Sables de Rilly (faciès lagunaire, fluvio-marin et littoral).

Les Sables de Rilly sont très blancs mais passent à des sables versicolores renfermant des lits d'argile à leur partie supérieure et surtout des grès blancs mamelonnés. Il ne faut pas confondre ces grès, qui renferment parfois des empreintes de plantes et des mollusques marins (*Cardium*), avec les grès sparnaciens plus récents (1).

Les Sables de Rilly, qui soulignent vers l'Est la limite d'extension des Sables thanétiens, s'étendent de Dormans au Sud (vallée de la Marne) jusqu'à Laon au Nord. On les retrouve ensuite plus au Nord à Guise, Vervins, etc., et correspondent sur l'Artois aux Sables à grès de Béthune, Arras, Douai, etc. Le faciès Rilly peut représenter la totalité des Sables de Bracheux dans la région de Dormans-Laon. Ailleurs, il se développe principalement à la partie supérieure de ces sables à *Cyprina scutellaria*. Le faciès littoral, ou fluvio-marin, se développe toujours aux dépens des sables glauconifères auxquels il est intimement lié dans la région de l'axe de l'Artois. En certains points le caractère fluvial domine, avec ravinement des assises sous-jacentes, y compris la craie sénonienne. Ailleurs, c'est au contraire un faciès de plage avec passage vertical insensible des sables glauconifères aux sables ligniteux versicolores à grès. C'est le faciès que l'on désigne fréquemment en Belgique par le terme de Landénien continental.

Une partie des faciès fluviaux de l'Artois et de la région de Vervins-Guise est vraisemblablement à raccorder au faciès lacustre qui termine le Thanétien de l'Île-de-France. Cet étage se termine en effet par une période continentale bien marquée, tant par la nature de ses sédiments que par sa faune qui lui est propre (mammifères et mollusques). Il s'agit d'un calcaire dur en petits bancs (Mortemer-Rilly), de marne blanche tendre ou calcareuse (Sinceny-Dormans-Clairoix) et d'un faciès fluvial à graviers siliceux, concrétions et travertin calcaires (Conglomérat de Cernay et Travertin de Sézanne).

Sparnacien.

Le Sparnacien débute par une argile plastique particulièrement bien développée dans la région parisienne. Celle-ci repose dans la région de Compiègne sur le Calcaire de Mortemer-

(1) J. Gosselet [15]. — M. Leriche [27] les avait réunis les comparant avec les grès des environs de Béthune et de Péronne dans lesquels se rencontre un mélange de faune dont il sera question dans cette note.

Clairoix (fin du Thanétien). Vers le Nord, et sur les côtes de la Manche (région de Dieppe), c'est le faciès saumâtre lagunomarin à *Ostrea* et *Potamides* qui repose sur la série lacustre thanétienne. Cette série est constituée d'argiles litées, alternant avec des sables fins ou grossiers hétérogènes et des couches ligniteuses. C'est une formation essentiellement saumâtre avec influences continentales (Mont Bernon) ou marines (Sarron).

Les limites d'extension du Sparnacien ne correspondent pas aux limites thanétiennes, dépassées largement vers le Sud. Par contre les lagunes sparnaciennes sont limitées vers le Nord par l'Axe de l'Artois.

Si nous dressons une coupe Nord-Sud de la frontière franco-belge à Beauvais, nous constaterons que les Sables de Bracheux sont présent de part et d'autre de l'Artois, et qu'au passage de l'Axe, ils passent au faciès fluvio-marin avec dunes et plages. Nous verrons ces sables (Thanétien-Landénien) passer sous l'Argile des Flandres au Nord de l'Axe de l'Artois et sous le Sparnacien au Sud de cet Axe.

Une coupe Ouest-Est, perpendiculaire à la première, de Beauvais à Reims, nous montrerait le passage des Sables de Bracheux marins aux Sables lagunaires (Châlons-sur-Vesles), puis aux Sables de Rilly à grès (faciès Landénien continental et fluvio-marin). Cet ensemble sableux se termine par une période continentale, lacustre; dépôts calcaires qui supportent les assises transgressives du Sparnacien lagunaire. Nous avons donc en Ile-de-France un étage inférieur marin (Thanétien) avec un faciès oriental saumâtre et littoral, un étage supérieur saumâtre (Sparnacien) séparé du premier par une période continentale. Ces deux faciès superposés sont paléontologiquement bien différenciés.

B. — L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR EN BELGIQUE.

Landénien (Heersien) Z. I à *Cyprina morrisi*.

L'Éocène inférieur belge est plus développé vers la base qu'en France. Les plus anciennes assises connues sont lagunaires : assises à *Cyrena taxandrica* et *Melania limburgica* du Limbourg. Au-dessus viennent les Sables d'Orp-le-Grand et les Marnes de Gelinden. Je ne cite ces assises que pour mémoire, les laissant hors du cadre de cette étude.

W

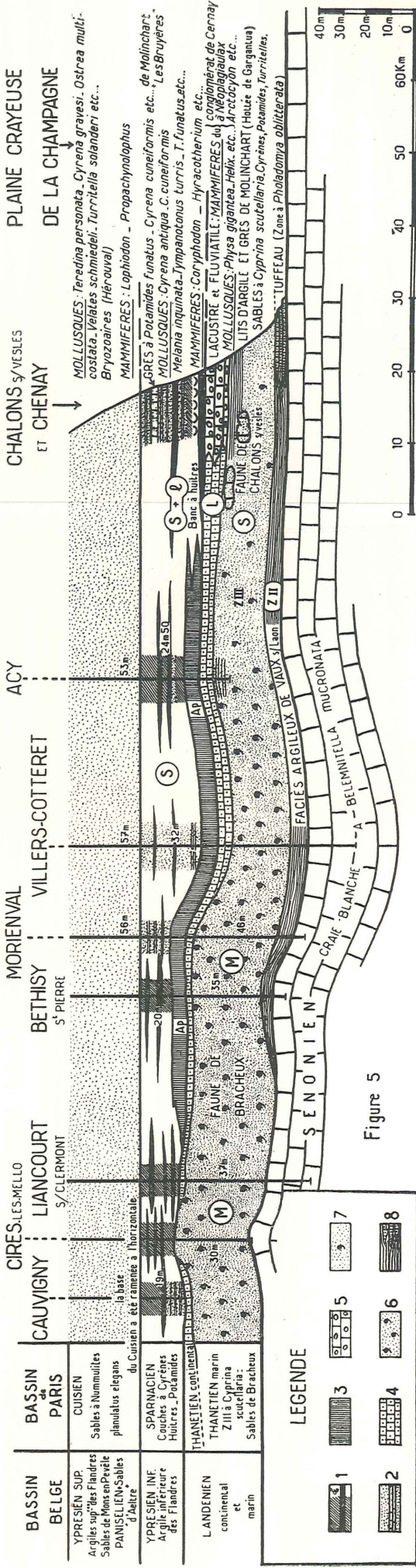


Figure 5

W

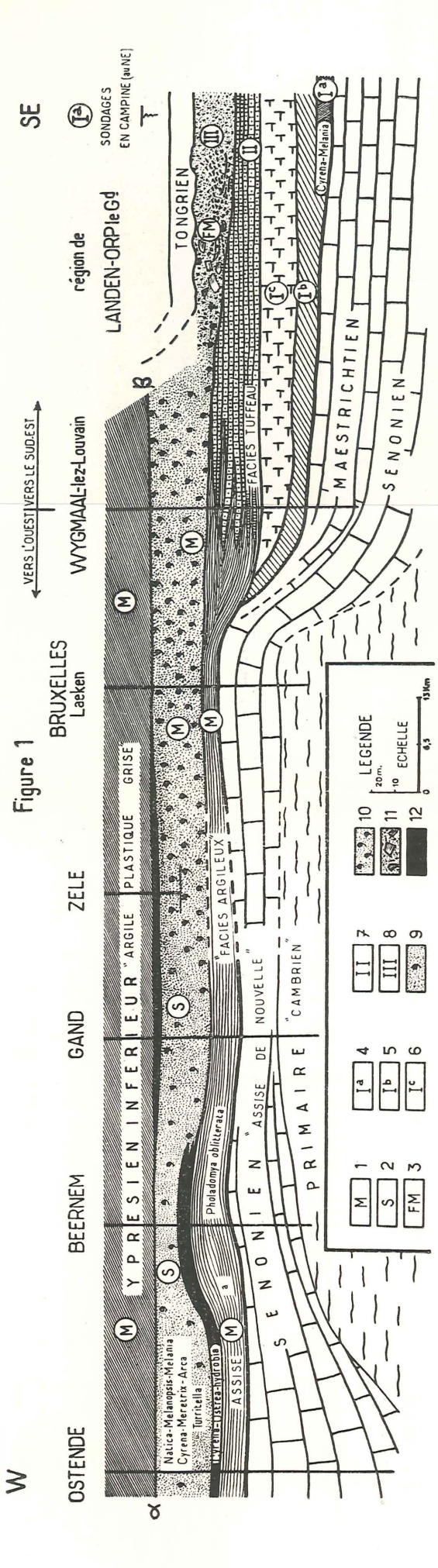


Figure 1

VERS L'OUEST | VERS LE SUD-EST

10m
 20m
 10
 0 4.5
 15km
 ECHELLE

Landénien Z. II à *Pholadomya obliterata*.

Les argiles glauconifères et le faciès tuffeau à *Pholadomya obliterata* sont bien développés en Belgique. Le faciès tuffeau domine à l'Est (Orp-le-Grand-Landen). A l'Ouest, c'est le faciès argileux que l'on rencontre en forages. Le passage des deux faciès paraît se faire dans la région de Louvain (coupe Ouest-Est) (fig. 1).

Cette assise supporte les Sables glauconifères de la Z. III à *Cyprina scutellaria*.

Landénien Z. III à *Cyprina scutellaria*.

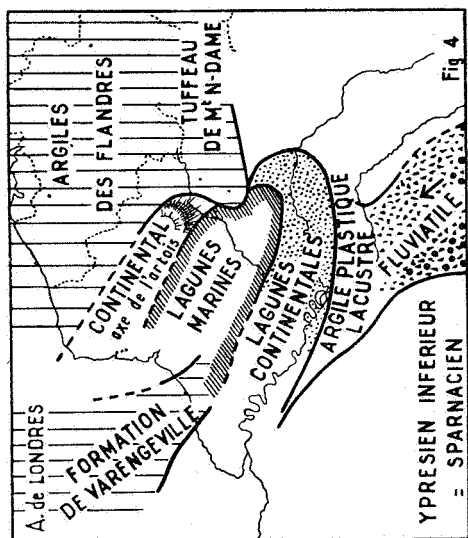
Les sables de cette zone, qui succèdent au tuffeau et aux argiles de la Z. II, présentent les faciès variés que nous avons observés en France au même niveau.

Les sables fins, glauconifères, sont bien développés dans le quadrilatère Bruxelles-Mons-Armentières-Moorseele. Au Sud (frontière franco-belge) ils passent aux Sables glauconifères de Bracheux, Lille, Douai, etc. A l'Est de cette région le faciès fluvio-marin domine avec faciès de plage, dunes, grès à plantes et brèches argilo-sableuses, etc. Au Nord, c'est le faciès saumâtre de Gand-Ostende qui fait place au faciès marin. Ce faciès peut d'ailleurs se délimiter au Sud par une ligne passant au Sud de Termonde-Gand-Ostende (voir M. Leriche [29] et L. D. Stamp [36]).

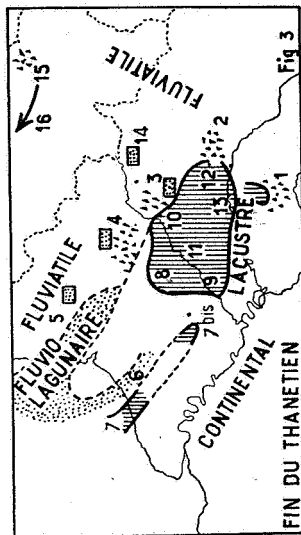
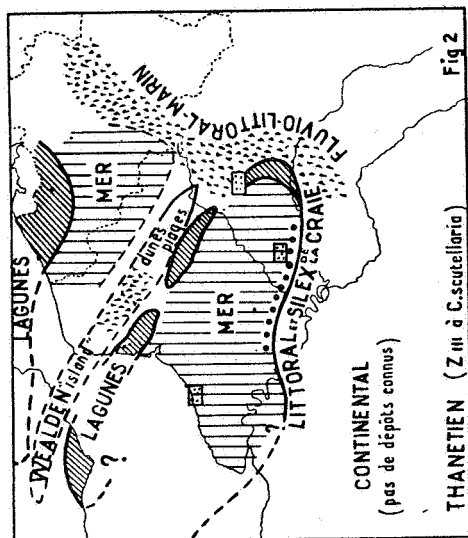
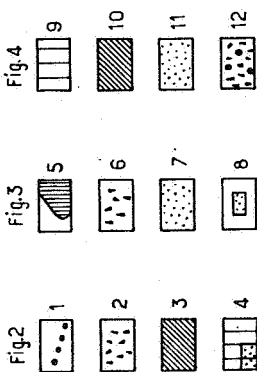
Alors que les auteurs ont synchronisé cette formation saumâtre avec les assises sparnaciennes de l'Île-de-France, je propose ici de la paralléliser avec les Sables de Châlons-sur-Vesles (faciès saumâtre des Sables de Bracheux). Les Sables de Gand-Ostende saumâtres, avec influence marine, persistance de la glauconie, etc. (M. Leriche [24]), sont stratigraphiquement équivalents des Sables glauconifères de la Z. III du Landénien marin (coupe, fig. 1). Ils occupent en Belgique la place stratigraphique qu'occupent en France les Sables de Châlons-sur-Vesles par rapport à ceux de Bracheux.

Les Sables fluvio-marins de Landen, qui s'étendent jusque dans la région de Charleroi (faciès oriental à grès), correspondent aux Sables de Rilly, de Vervins et de Béthune en France.

La plupart des faciès franco-belges (Landénien saumâtre continental) appartiennent à une même assise : la Z. III à *Cyprina scutellaria*. Il est possible d'ailleurs que certains dépôts



LÉGENDE



sableux soient à rattacher à l'Yprésien-Sparnacien, notamment les Sables à *Hyracotherium* et *Coryphodon* d'Erquelines. Je laisserai volontairement de côté les trois ou quatre gisements qui ont livré ces mammifères, car dans l'état actuel de nos connaissances il me paraît dangereux de paralléliser des espèces qui peuvent être différentes et dont la position stratigraphique dans certains cas n'est pas suffisamment précise. Notons, par exemple, que le genre *Coryphodon*, qui caractérise le Sparnacien de l'Île-de-France, est représenté par une espèce archaïque (*Coryphodon gosseleti*) dans le Thanétien du Nord de la France (A. Malaquin [31], p. 257). Le *Pachynolophus maldani* cité par J. Cornet [3], page 392, associé aux *Hyracotherium* et *Coryphodon* d'Erquelines, ne se rencontre en France qu'au Cuisien. Le P. Teilhard de Chardin, par ailleurs, a fait remarquer que l'*Hyracotherium* de Meudon n'est pas pareil à l'*Hyracotherium* d'Erquelines et que l'*Hyracotherium* de Suffolk diffère des espèces de Sheppey. Nous n'irons donc pas plus en avant, en attendant les travaux futurs susceptibles d'être entrepris sur de nombreux échantillons stratigraphiquement bien repérés.

Le conglomérat d'Orsmael, qui a livré une abondante faune de petits mammifères dont l'*Adapisorex dolloi*, *Adapisoriculus minimus*, paraît correspondre au conglomérat de Cernay. Il y a d'ailleurs une certaine analogie de faciès entre les deux dépôts.

L'ensemble des sables à grès du Landénien continental appartient au Thanétien-Landénien. On peut suivre ces sables depuis Landen jusqu'à la bordure orientale de l'Île-de-France. Ils se retrouvent sur l'Artois et pénètrent dans le Noyonnais sous les assises du Sparnacien.

Les Sables à Cyrènes de Gand-Ostende sont antérieurs au Sparnacien; situés sous l'Argile des Flandres, ils appartiennent au Thanétien-Landénien. L'ensemble de la faune malacologique présente un mélange de formes sparnaciennes et thanétiennes, décrit dans ce qui va suivre.

Nous proposons l'équivalence stratigraphique suivante :

Sables à *Cyrena cuneiformis* des Flandres = Sables à *Cyrena cordata* de Saint-Josse-Saint-Aubin = Grès à *Tritonidea decepta* et *C. cuneiformis* du Nord de la France = Sables de Châlons-sur-Vesles à *C. veneriformis* (1).

(1) Considérée comme identique à *C. cordata* qui ne serait qu'une forme anglaise de l'espèce de Châlons-sur-Vesles [10] p. 101.

Le Sparnacien superposé à cette série dans l'Ile-de-France correspond aux Argiles des Flandres et de Londres; il ne peut être rattaché au Thanétien dans un Landénien *sensu lato* comme le fait M. Leriche (1). Il y a entre les deux séries une coupure paléontologique et stratigraphique très importante; nous allons voir, par ce qui suit, que la faune malacologique laguno-marine des Flandres a autant d'affinité, si ce n'est plus, par ses mollusques marins, avec les Sables de Châlons-sur-Vesles qu'avec les assises sparnaciennes.

DEUXIÈME PARTIE.

PALÉONTOLOGIE.

Faune malacologique des couches à « *Cyrena cuneiformis* » des Flandres (Landénien saumâtre).

Un forage, exécuté à Ostende en 1931, a traversé l'Éocène inférieur et pénétré dans la craie sénonienne. L'intérêt que présente la coupe inédite de ce forage est, qu'ayant été exécuté en partie au carottage, de nombreux fossiles bien conservés ont pu être recueillis et déterminés par M. M. Glibert. Un échantillonnage complet des terrains rencontrés est conservé au Service géologique de Belgique où j'ai pu l'examiner. Parmi les mollusques conservés, j'ai pu reconnaître un mélange de formes qui caractérisent deux assises distinctes dans l'Ile-de-France : le Sparnacien avec les groupes *Cyrena cuneiformis* et *C. forbesi*; le Thanétien avec *Cyrena lemoinei*, *C. angustidens*. Certains mollusques déterminés par M. M. Glibert n'avaient pas encore été signalés dans ces formations. J'ai eu également la bonne fortune de retrouver dans les collections du Service géologique de Belgique deux mollusques marins non encore cités dans ces formations : *Meretrix (Pitaria)* du groupe *obliqua*; *Arca (Barbatia)* du groupe *striatularis-modioliformis*.

(1) Cette réunion a d'ailleurs été critiquée par de nombreux géologues parisiens : G. F. Dollfus, 1880, P. Lemoine, 1911, L. et J. Morellet, 1939, R. Abrard, 1950.

A. — COUPE DU FORAGE D'OSTENDE
(PALAIS DES THERMES, 1931).

Holocène et Pléistocène : 38,50 m.

Profondeur
en mètres.

1. Alternance de sable gris quartzeux, limon et argile grise à *Cardium edule*, *Scrobicularia*, jusqu'à 19,50 m de profondeur.
A la base, argile avec gravier de grains de quartz et quelques traces de coquilles complètement triturées ... 0 à 38,50

Yprésien (Argile plastique) : 135,50 m.

2. Argile grise plastique avec quelques petits cailloux de silex roulés 38,50 à 39,50
3. Argile grise plastique 39,50 à 169,00
4. Sable gris brunâtre argileux 169,00 à 173,00
5. Argile grise avec rares petits graviers 173,00 à 174,00

Landénien saumâtre (L 2) : 25,89 m.

6. Sable gris foncé, très légèrement argileux, avec grosses concrétions pyriteuses et quelques coquilles saumâtres : *Melania inquinata* DEFR., *Melanopsis buccinoides* FER., *Natica deshajesiana* NYST., *Natica consobrina* DESH. ... 174,00 à 174,52
7. Sable gris foncé légèrement argileux avec coquilles (*Melanopsis*) 174,52 à 175,00
8. Sable avec débris de coquilles 175,00 à 177,72
9. Argile plastique grise avec abondantes coquilles : *Cyrena cuneiformis*, *Mytilus*, *Melanopsis* 177,72 à 180,40
10. Sable gris rempli de coquilles : *Cyrena cuneiformis*, *Meretrix obliqua* DESH., var. *Arca striatularis-modioliformis*, *Turritella* 180,40 à 186,00
11. Sable gris très finement quartzeux 186,00 à 195,00
12. Argile plastique grise, traces de coquilles 195,00 à 197,00
13. Argile plastique avec valves plates d'*Ostrea* 197,00 à 197,54
14. Grès calcareux coquillier compact, coquilles brisées peu déterminables, traces d'arthropodes 197,54 à 197,94
15. Argile plastique avec Cyrènes et Mélanies 197,94 à 198,20
16. Argile plastique avec traces de coquilles 198,20 à 199,29
17. Argile grise avec Cérithes et Cyrènes abondantes 199,29 à 199,40
18. Argile grise plastique sans coquilles 199,40 à 199,60

(1) Publiée avec l'autorisation de M. J. Grosjean, Directeur du Service géologique de Belgique. Elle a été dressée par F. Halet, et les mollusques ont été déterminés par M. M. Glibert; j'ai déterminé *Arca* et *Meretrix*.

	Profondeur en mètres.
19. Argile plastique plus foncée, débris de coquilles : <i>Cyrena cuneiformis</i> FER., <i>C. antiqua</i> FER., <i>C. lemoinei</i> BAYAN, <i>C. tellinella</i> DESH., <i>Ostrea sparnacensis</i> DEFR., <i>Hydrobia nysti</i> BOISSY (= <i>Bithinia nysti</i> BOISSY)	199,60 à 199,89

Landénien inférieur marin (L 1) : 11,31 m.

20. Argile gris jaunâtre ou verdâtre, plastique, parfois sableuse, micacée, glauconifère, sans coquilles	199,89 à 207,00
21. Argile sableuse gris verdâtre finement glauconifère avec taches rouges, ferrugineuse, tuffacée	207,00 à 207,54
22. Argile gris verdâtre, assez plastique, finement sableuse, glauconifère	207,54 à 210,59
23. Argile grise un peu sableuse, très glauconifère, avec éclats de silex noirs	210,59 à 211,20

Sénonien (Assise de Nouvelles) : 61,91 m.

24. Craie blanche à silex, <i>Ostrea</i> , <i>Chlamys</i> , <i>Belemnitella mucronata</i> , <i>Fissurirostra</i> cf. <i>elegans</i> DAVIDS	211,20 à 273,11
---	-----------------

**B. — ANALYSE DE LA FAUNE MALACOLOGIQUE
DES SABLES A CYRÈNES.**

Les espèces nouvelles recueillies à ce forage seront ajoutées à la faune déjà connue (M. Leriche [24]). Nous remarquerons la présence à Ostende d'un certain nombre de mollusques cantonnés en France dans le Thanétien.

Dans les collections de l'Université de Gand, j'ai retrouvé une Cyrène du groupe des Cyrènes orbiculaires des Sables de Châlons-sur-Vesles (pl. II, fig. 13). Elle n'appartient pas au groupe *C. cuneiformis* du Sparnacien, mais correspond aux jeunes espèces de *Cyrena cordata* des Sables inférieurs de Saint-Josse Saint-Aubin, auxquels j'ai pu la comparer. Une Cyrène, provenant du forage de Zele, appartient également au groupe des Cyrènes de Châlons-sur-Vesles; c'est une *Tellinocyclus* du groupe *angusta* (pl. II, fig. 15-16).

Je donnerai un aperçu de la répartition des genres et des espèces cités par les auteurs, en particulier par M. Leriche [29] et M. M. Glibert (forage 1931 d'Ostende), en ajoutant les quelques espèces nouvelles que j'ai pu déterminer. Toutes les espèces citées dans la liste qui va suivre proviennent des Sables du Landénien saumâtre de Gand-Ostende-Zele.

Corbula arnouldi NYST (Gand), M. Leriche [29].

Cette espèce se rencontre en France dans le Sparnacien. Elle est inconnue dans le Thanétien ou le genre est représenté par quatre espèces différentes.

Meretrix (Pitaria) obliqua DESH. var., pl. IV, fig. 4-7 (aff. *Pitaria vagniacarum* WRIGLEY [36], p. 235, fig. 3).

Cette espèce provient des échantillons conservés au Service géologique de Belgique, forage d'Ostende 1931, recueillis entre les profondeurs 180,40 et 186. Cette espèce se rattache au groupe *obliqua* des Sables de Châlons-sur-Vesles; elle se rapproche également de la variété *vagniacarum* WRIGLEY provenant des Blackheath Beds.

Le genre **Meretrix** n'est représenté par aucune espèce dans le Sparnacien de l'Ile-de-France. L'espèce belge mériterait un nom de variété car elle se distingue par certains caractères de la variété de A. Wrigley à laquelle elle ressemble cependant le plus.

Le genre **Cyrena** est représenté par plusieurs espèces qui peuvent s'assembler en deux groupes distincts. Le premier (Cyrènes cunéiformes) caractérise en France le Sparnacien avec *Cyrena (Corbicula) forbesi*, *C. antiqua*, *C. cuneiformis*.

Le Thanétien par contre peut être caractérisé par le deuxième groupe [Cyrènes orbiculaires (1)] avec *Cyrena (Corbicula) lemoinei*, *C. veneriformis*, *C. fabulina*, *C. difficilis*, etc.

Les Cyrènes cunéiformes paraissent plus sensibles aux conditions biochimiques du milieu dans lequel elles vivent que les Cyrènes orbiculaires.

Les Cyrènes sparnaciennes vivant dans les eaux laguno-marines sont différentes de celles qui vivent dans les régions plus continentales fluvio-saumâtres. C'est ainsi qu'on observe une nette différence entre les Cyrènes de Sarron, de Saint-Josse, Saint-Aubin (Sparnacien laguno-marin) et les espèces de la région d'Épernay (limite orientale), du Parisis et du Vexin (limite méridionale). On peut distinguer deux formes dans *Cyrena cuneiformis* FER. : Le type caractérisé par une forme robuste à charnière et test épais (pl. I, fig. 1, pp. 2-13; voir également COSSMANN et PISSARRO, *Iconographie*, pl. XIV, fig. 57, p. 19); c'est la forme type du Sparnacien de l'Ile-de-France. Une variété plus fine à charnière plus effacée, de taille

(1) En comprenant dans ce terme les formes ovales comme *C. fabulina*.

nettement inférieure, abonde en Belgique (Landénien), en France (Thanétien supérieur de l'Artois), dans le Sparnacien de l'Île-de-France et de Saint-Josse-Saint-Aubin. Cette petite forme abonde en Belgique (pl. I, fig. 3, 7, 8, 9 et 14).

Cyrena forbesi DESH., intermédiaire entre *C. cuneiformis* et *C. antiqua*, est sensiblement identique en Belgique comme en France. Elle paraît avoir été moins sensible aux variations de faciès que *C. cuneiformis* (pl. I, fig. 6, 10 et 11). J'ai placé 9 dans le groupe *cuneiformis*, mais il s'agit plus exactement d'une forme de passage entre *cuneiformis* et *forbesi*.

Cyrena antiqua. — La forme type est sparnacienne, elle est plus robuste que *C. cuneiformis* dont elle dérive par l'intermédiaire de *C. forbesi*. Elle est abondante dans les faciès fluvio-saumâtres de la bordure orientale, depuis le Laonnais au Nord jusqu'aux environs de Château-Thierry au Sud. C'est une forme plus continentale que *C. cuneiformis* (pl. I, fig. 4-5).

Les Cyrènes orbiculaires sont associées en France aux molusques marins des Sables de Châlons-sur-Vesles. Les espèces belges se rapprochent des formes françaises, mais présentent presque toujours des variations qui les font distinguer des espèces types.

J'ai figuré planche II des formes françaises et belges provenant des Sables de Châlons-sur-Vesles, de Saint-Josse-Saint-Aubin (Thanétien) et des Flandres septentrionales (Ostende-Gand-Zele).

Cyrena lemoinei BAYAN (= *C. sub. orbicularis* DESH.) (pl. II, fig. 6), est localisée en France dans les Sables de Châlons-sur-Vesles. M. M. Glibert l'a signalée au forage d'Ostende 1931 à la profondeur de 199,60 m à l'extrême base du Landénien saumâtre, immédiatement au-dessus du Landénien inférieur marin (L. I) (Zone II à *Pholadomya oblitterata*). Elle est associée à *Cyrena cuneiformis* et *antiqua*.

Cyrena veneriformis DESH. (pl. II, fig. 4-5) est caractéristique en France des Sables de Châlons-sur-Vesles. Elle a été signalée par G. Vincent dans les assises à *Cyrena taxandrica* du Limbourg belge (extrême base du Landénien) sous les assises à *Cyprina morrisi*. Voici donc une espèce qui apparaît très tôt en Belgique avant de pénétrer en France; on peut considérer *C. cordata* de Saint-Josse-Saint-Aubin (pl. II, fig. 1) comme une variété de l'espèce de Châlons-sur-Vesles.

Certains auteurs considèrent d'ailleurs ces deux espèces comme identiques et devant porter le même nom (Dollfus, G., Stamp, L. D., Dubois, G.), c'est une forme anglaise de l'espèce française.

J'ai figuré (pl. II, fig. 13) une *Cyrène* provenant d'un sondage de Gand recueillie dans des échantillons de sable conservés à l'Université de Gand. Cette espèce jeune appartient au groupe *C. veneriformis-cordata*. Elle est considérablement grossie sur la planche II, figure 13.

Les Sables à *C. cordata* de Saint-Josse-Saint-Aubin sont stratigraphiquement équivalents des Sables de Châlons-sur-Vesles. Ils renferment à leur partie supérieure un faciès fluvio-lacustre à Unios et Hydrobies (minerai de fer des Carriers) en partie masqué par la persistance de *C. cordata*. Les formes oblongues, *Cyrena unioniformis* DESH., *C. fabulina* DESH., se distinguent des espèces belges. Une **Cyrène** de Zele (pl. II, fig. 15-16), collection du Service géologique de Belgique, se rapproche des formes oblongues de Châlons-sur-Vesles. Cette espèce mériterait un nom scientifique. Elle appartient au sous-genre *Tellinocyclas*, mais est moins allongée que les espèces types (*T. tellinella*).

Cette forme belge se rapproche d'une **Cyrène** de Saint-Josse-Saint-Aubin (pl. II, fig. 2-3) que l'on trouve également à Châlons-sur-Vesles et qui ne porte pas encore de nom.

Cyrena (Corbicula) angustidens MELL. (pl. II, fig. 10) de Châlons-sur-Vesles se retrouve dans les « Sables de Gand-Ostende » (pl. II, fig. 8).

L'espèce belge est cependant plus inéquilatérale que l'espèce française, le crochet plus incliné vers le bord antérieur. Elle est, d'autre part, plus profonde que l'espèce type dont elle n'est cependant qu'une variété.

Unio gandavensi ⁽¹⁾ LERICHE, Gand, M. LERICHE [24, 27].

Cette espèce se différencie nettement des autres Unios et n'a été rencontrée jusqu'ici qu'au forage de Gand.

Unio aff. wateleti DESH. (Gand), M. Leriche [29].

L'*Unio wateleti* DESH. (*U. deshaysesi* WATELET) a été trouvé dans le Sparnacien de Soissons.

(¹) De *Gandavum*, nom latin de la ville de Gand.

La variété *stapulensis* DUBOIS [10] appartient aux assises ferrugineuses lacustres de Saint-Josse-Saint-Aubin à *Cyrena cordata* inférieures au Sparnacien, et correspondant aux formations calcaires, lacustres, supérieures aux Sables de Châlons-sur-Vesles à *Cyrena veneriformis*. L'assise ferrugineuse de Saint-Josse-Saint-Aubin à Unios est synchronique de la formation lacustre de Mortemer, de Clairoix et Rilly. Il serait donc intéressant de comparer la variété de Gand avec les Unios de Saint-Josse-Saint-Aubin. Il s'agit là de variétés, mais ces variétés peuvent être dues à une évolution dans le temps et avoir ainsi une valeur stratigraphique. Par exemple la variété *stapulensis* DUBOIS serait thanétienne alors que le type *U. wateleti* serait sparnacien.

Arca (Barbatia) du groupe striatularis-modioliformis DESH.

Ces deux espèces se rencontrent dans le Thanétien de l'Ile-de-France.

A. modioliformis, seule, a survécu dans les faciès marins du Sparnacien de l'Ile-de-France (Sarron, Sinceny), dans le Cuisien et le Lutétien (Linné, Bazoches, Vauxbuin, Aizy, Beyne, etc.).

A. striatularis est plus localisée et disparaît avec le Thanétien (Châlons-sur-Vesles, Brimont, Jonchéry).

Mytilus sp. Ostende, G. Dollfus, M. Leriche [29].

Deux espèces sont connues en France dans le Thanétien et deux autres dans le Sparnacien.

Ostrea sparnacensis DEFR., M. Leriche [27], Beernem, Gand-Ostende.

Cette espèce est cantonnée en France dans le Sparnacien où elle est généralement associée à *Ostrea bellovacensis* LK.

Ostrea bellovacensis LK., M. Leriche [29], Gand-Ostende.

Cette espèce a en France une répartition verticale plus importante que *O. sparnacensis*. Elle atteint son plein développement dans les Sables de Bracheux où elle forme de véritables lits, mais monte jusqu'au sommet du Sparnacien (y compris les Sables de Sinceny). Elle disparaît par contre avec la transgression cuisienne.

Ostrea suessoniensis DESH., M. LERICHE [29], Gand.

Cette huître n'apparaît en France qu'au Cuisien. On peut se demander si elle ne provient pas à Gand des assises sableuses

paniséliennes (Cuisien) supérieures à l'argile yprésienne. Ces assises sont en effet très fossilifères dans la région de Gand et sont traversées par les forages avant que ceux-ci atteignent les argiles yprésiennes et ensuite les sables landéniens.

Ostrea submissa DESH., G. VINCENT, Gand (M. Leriche [29]).

Cette espèce comme la précédente se rencontre généralement en France dans le Cuisien, mais elle est signalée cependant dans les Sables de Châlons-sur-Vesles. Elle n'a pas été rencontrée par contre au Sparnacien (étage intermédiaire).

Natica deshayesiana NYST., M. Glibert, Ostende 1931, profondeur 174 m.

Ce gastéropode marin est cantonné en France dans le Thanétien « Sables de Châlons-sur-Vesles » et « Sables de Bracheux ». Sa présence, reconnue dans les sables à *Cyrena cuneiformis* des Flandres, par M. M. Glibert, est intéressante à signaler.

Natica consobrina DESH., M. M. Glibert, Ostende 1931, profondeur 174 m.

Cette espèce, à l'encontre de la précédente, est localisée en France dans le Sparnacien, mais manque dans les assises plus inférieures (Vauxhuin, Sinceny, Andelaire près de La Fère).

Hydrobia nysti DE BOISSY, M. M. Glibert, Ostende 1931.

Cette espèce continentale se rencontre en France dans les calcaires lacustres de Rilly, fin du Thanétien, âge du conglomérat de Cernay. Elle n'a pas été signalée dans le Sparnacien.

Cette espèce, qui n'apparaît en France qu'à la fin du Thanétien, est signalée en Belgique (M. M. Glibert) à la base des dépôts saumâtres (base de l'assise III).

Stenothyra miliola MELLEV. (*Paludina miliola* MELL. = *Bithinia miliola* DESH.), M. Leriche [29], Ostende.

Petit gastéropode sparnacien (Mt. Bernon, Sarron). Ces mollusques sont très voisins les uns des autres; l'*Hydrobia minutissima* de BRIARD et CORNET, du Calcaire de Mons, serait très voisine, selon M. COSSMANN [4], de *S. miliola*. On peut donc rencontrer dans le Thanétien une forme identique.

Melania inquinata DEFR., M. Leriche, Gand, Ostende.

Cette espèce est extrêmement commune en France dans le Sparnacien, où elle présente de nombreuses variations que j'ai

figurées planche III, figure 1 à 9. L'espèce belge provenant d'Ostende est, comme on le verra (pl. III, fig. 10-11), assez différente des espèces françaises (1).

Une des formes types de *Melania inquinata* existerait dans les Sables de Châlons-sur-Vesles (M. Cossmann, 1913 [5]).

Pour cet auteur, la variété *pourcyensis* STAADT constitue un passage entre *M. inquinata* DEFR. et *M. præcessa* DESH., cette dernière étant localisée dans le Thanétien de Châlons-sur-Vesles (pl. III, fig. 12-13).

Faunus curvicostatus MELLEV., M. Leriche [29], Ostende, Zele.

Espèce sparnacienne associée à *Melania inquinata* en France, mais assez rare.

Melanopsis buccinoides FER., M. Leriche [29], Gand, Ostende.

Ce mollusque est sparnacien, abondant et très commun dans les argiles à lignite. Il est associé en Belgique à *M. sodalis* DESH.

Melanopsis sodalis DESH., Vincent, Gand (M. Leriche [29]).

Cette espèce, distincte de la précédente, se rencontre en Ile-de-France dans les Sables de Bracheux et de Châlons-sur-Vesles. Elle ne monte pas dans le Sparnacien.

Turritella sp., M. Leriche [29], Gand, M. M. Glibert, Ostende 1931.

Ce genre marin n'est pas représenté dans le Sparnacien. Par contre on en connaît quatre espèces dans le Thanétien, dont deux passent dans le Cuisien, les deux autres sont cantonnées dans le Thanétien de Bracheux et de Châlons-sur-Vesles.

Turritella compta DESH. est extrêmement abondante à Châlons-sur-Vesles où elle constitue de véritables lits superposés dans lesquels on retrouve la faune marine et saumâtre classique. Cette espèce se retrouve également sur l'Artois, associée à *T. circumdata* et à une faune saumâtre : *Potamides funatus* et *Cyrena cuneiformis*. Notons dès à présent la similitude de faciès entre la faune de Gand-Ostende et celle des grès thanétiens du Nord de la France (mélange, dans un même horizon, des faunes thanétiennes et sparnaciennes).

(1) J'ai pu cependant recueillir des débris d'une espèce identique dans deux forages du Noyonnais et provenant du Sparnacien.

Potamides (Tympanotonus) funatus MANT., M. Leriche [29], Beernem, Gand, Ostende.

Cette espèce est très répandue dans le Sparnacien de l'Ile-de-France. Elle semble se rattacher au rameau de *Tympanotonus circinatus* DESH. du Thanétien; on ne distingue cette espèce de la première que par un effacement des ornements sur des surfaces bien conservées. Il s'agirait d'une évolution de la forme thanétienne, une mutation au sens de J. Boussac.

Tritonidea lata SOW. (*Fusus latus* DESH.), M. Leriche [29], Ostende.

Ce mollusque marin peut s'adapter aux faciès lagunaires. En France, cette espèce se rencontre dans le Sparnacien lagunomarin de Sarron, Sinceny. Une espèce voisine, *T. decepta* DESH., est cantonnée dans le Thanétien (Sables de Bracheux et Châlons-sur-Vesles). Cette espèce thanétienne est associée, dans les grès thanétiens du Nord de la France, à *Cyrena cuneiformis* (M. Leriche [29]).

Afin de ne pas répéter la liste des mollusques provenant des assises à *Cyrena cuneiformis* dressée par M. Leriche [29], je cite ici pour résumer les espèces nouvelles d'Ostende 1931 à ajouter à cette liste : *Meretrix (Pitaria) obliqua* DESH. var., *Cyrena lemoinei* BAYAN, *C. angustidens* DESH., *Arca (Barbatia)* du groupe *striatularis-modioliformis*, *Natica deshaysiana* NYST., *N. consobrina* DESH., *Bithinia nysti* BOISSY.

CONCLUSIONS.

Le fond de la faune malacologique des Sables de Gand-Ostende a plus d'affinité avec la faune thanétienne française qu'on ne l'avait reconnu jusqu'ici. Certains mollusques ont pu se développer dans les lagunes belges et n'atteindre l'Ile-de-France qu'à une période plus récente.

Ces mollusques de faciès, dont *Cyrena cuneiformis*, n'ont pas la valeur stratigraphique qu'on leur a accordée.

Les « Sables à *Cyrena cuneiformis* » des Flandres et les « Grès à *C. cuneiformis*-*Tritonidea decepta* » du Nord de la France sont thanétiens. Ils représentent la totalité (Gand-Ostende), ou la partie supérieure (Nord de la France), des Sables de Bracheux (Zone III à *Cyprina scutellaria*).

Certains mollusques marins (Cyprines) caractéristiques dans un bassin (Belgique) ne le sont plus dans un autre (Angleterre); d'autres apparaissent plus tôt en Belgique et se déplacent verticalement, de bas en haut, du Nord au Sud.

Outre la faune saumâtre dont il vient d'être question, certains mollusques infra-heersiens du Limbourg belge se retrouvent en France dans les Sables de Châlons-sur-Vesles et les calcaires lacustres de Rilly. Ce déplacement du Nord vers le Sud paraît assez fréquent et s'explique par la direction des transgressions marines du Paléocène, provoquant un déplacement parallèle des lagunes.

Les « Sables à Cyrènes de Gand-Ostende » sont stratigraphiquement équivalents des « Sables de Châlons-sur-Vesles » et des « Sables à *Cyrena cordata* » de Saint-Josse-Saint-Aubin. Ils ne se distinguent paléontologiquement des gisements français que par la présence de certains mollusques précurseurs. Ceux-ci se détacheront ultérieurement de la faune initiale franco-belge paléocène, pour survivre et prospérer vers le Sud dans les lagunes éocènes du Sparnacien.

L'unité du bassin **tectonique** franco-belge a été réalisée au Paléocène (Montien-Thanétién). La séparation en deux bassins distincts, datant de la fin des Sables de Bracheux, est due au mouvement de l'Axe de l'Artois (formation de plages, dunes, etc. entre Béthune et Vervins). Le mouvement maximum de l'Axe se situe dès le début de l'Éocène; il sépare une mer nordique (Flandres belge et française) des lagunes de l'Île-de-France. C'est l'Yprésien au Nord (Argiles des Flandres) et le Sparnacien au Sud (sables, argiles, lignites).

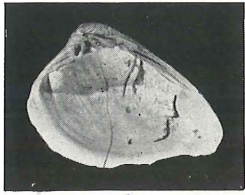
Le mouvement, situé à la limite Paléocène-Éocène, a été de courte durée et de faible amplitude. La barrière, dressée au début de la transgression nummulitique ⁽¹⁾, a été balayée par la transgression cuisienne qui réalisa, à nouveau, l'unité des deux bassins (Panisélien-Cuisien).

(1) Apparition des Nummulites mésogéennes dès la base de l'Argile des Flandres (Marck, près de Calais, M. Leriche [30], p. 230).

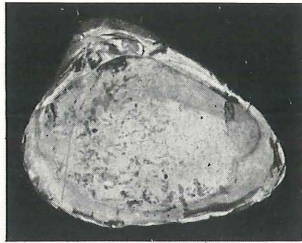
EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Cyrènes cunéiformes.

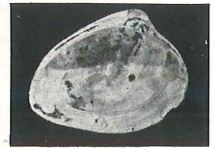
1. *Cyrena (Corbicula) cuneiformis* FER., forme type du Sparnacien. Fausses glaises de Guitrancourt (Seine-et-Oise). Coll. L. FEUGUEUR.
 2. *Cyrena (Corbicula) cuneiformis*, forme robuste du Sparnacien sableux à lignite de Chailvet (Aisne). Coll. L. FEUGUEUR.
 3. *Cyrena (Corbicula) cuneiformis*, forme des assises supérieures de Saint-Aubin (Somme). Coll. L. FEUGUEUR.
 4. *Cyrena (Corbicula) antiqua* FER., Sparnacien de Chavot (Marne). Coll. L. FEUGUEUR.
 5. *Cyrena (Corbicula) antiqua* FER., variété robuste intermédiaire entre *cuneiformis* et *antiqua*. Pourcy (Marne).
 6. *Cyrena (Corbicula) forbesi* DESH., Sparnacien de Chavot (Marne). Coll. L. FEUGUEUR.
 - 7, 8, 9, 12, 13, 14. *Cyrena (Corbicula) cuneiformis* FER., provenant du sondage d'Ostende 1931 (profondeurs : 180-186 m). Coll. SERV. GÉOL. DE BELGIQUE.
 - 10, 11. *Cyrena (Corbicula) forbesi* DESH., provenant du sondage d'Ostende 1931 (profondeurs : 180-186 m). Coll. SERV. GÉOL. DE BELGIQUE.
-



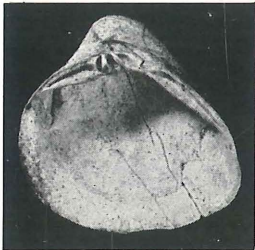
1



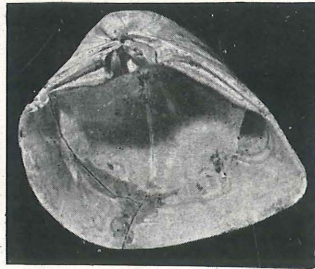
2



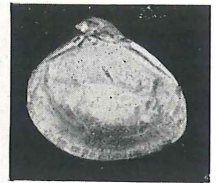
3



4



5



6



7



8



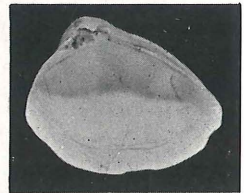
9



10



11



12



13

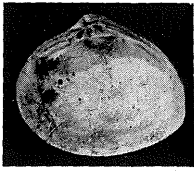


14

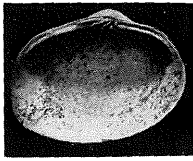
EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Gyrènes orbiculaires.

1. *Cyrena (Corbicula) cordata* MORRIS. Saint-Aubin (Somme). Thanétien Z III. Coll. L. FEUGUEUR.
 - 2, 3. *Cyrena* n. sp., se rapproche des groupes *fabulina angusta*. Coll. L. FEUGUEUR.
 - 4, 5. *Cyrena (Corbicula) veneriformis* DESH., Châlons-sur-Vesles (Marne). Thanétien Z III. Coll. L. FEUGUEUR.
 - 6, 7. *Cyrena (Corbicula) lemoinei* BAYAN., Châlons-sur-Vesles (Marne). Thanétien Z III. Coll. L. FEUGUEUR.
 8. *Cyrena (Corbicula) angustidens* MELLEVILLE, Ostende 1931 (profondeur : 180 à 186 m). Landénien saumâtre Z III, faciès de Châlons-sur-Vesles. Coll. SERV. GÉOL. DE BELGIQUE.
 9. *Cyrena (Tellinocyclus) angusta* DESH. var., Châlons-sur-Vesles (Marne). Thanétien Z III. Coll. LAB. GÉOL. MUSEUM NAT. HIST. NAT. PARIS.
 - 10, 14. *Cyrena (Corbicula) angustidens* MELLEVILLE, Châlons-sur-Vesles (Marne). Thanétien Z III. Coll. L. FEUGUEUR.
 - 11, 12. *Cyrena (Corbicula) lemoinei* BAYAN var., Ostende 1931 (profondeur : 180-186 m). Landénien saumâtre Z III, faciès de Châlons-sur-Vesles. Coll. SERV. GÉOL. DE BELGIQUE.
 13. *Cyrena cordata-veneriformis* (JEUNE), Gand (forage). Landénien saumâtre Z III, faciès de Châlons-sur-Vesles. Coll. UNIVERSITÉ DE GAND.
 - 15, 16. *Cyrena (Tellinocyclus) angusta* DESH. var., Zele. Landénien saumâtre Z III, faciès de Châlons-sur-Vesles. Coll. SERV. GÉOL. DE BELGIQUE.
-



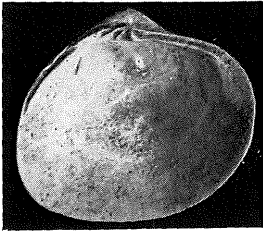
1



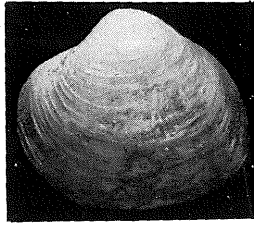
2



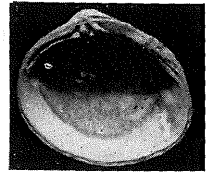
3



4



5



6



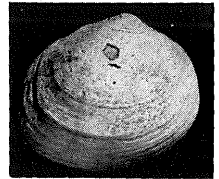
8



9



10



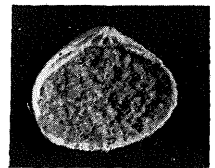
7



11



12



13



14



15



16

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

1 à 11. *Melania inquinata* DEFR.

1 à 4. Pourcy (Marne). Coll. L. FEUGUEUR.

5. Cuis (Marne). Coll. LAB. GÉOL. MUSÉUM PARIS.

6. Sarron (Oise). Coll. LAB. GÉOL. MUSÉUM PARIS.

7. Cramant (Marne). Coll. LAB. GÉOL. MUSÉUM PARIS.

8. Sarron (Oise). Coll. LAB. GÉOL. MUSÉUM PARIS.

9. Pourcy (Marne). Coll. L. FEUGUEUR.

10, 11. Ostende 1931, profondeur : 174-175 m. Coll. SERV. GÉOL.
DE BELGIQUE.

12, 13. *Melania præcessa* DESH., Châlons-sur-Vesles (Marne). Coll. LAB.
GÉOL. MUSÉUM PARIS.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



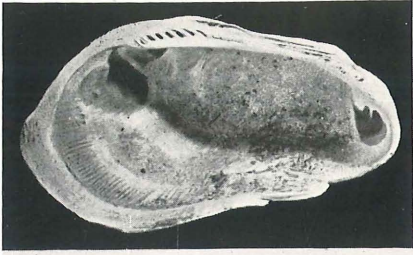
12



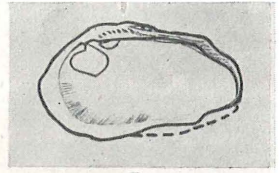
13

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

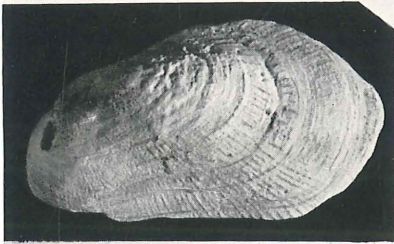
- 1, 2, 3. *Arca (Barbatia)* du groupe *striatularis-modioliformis* DESH.
(3, gr. nat.), Ostende 1931, profondeur : 180 à 186 m. Coll. SERV.
GÉOL. DE BELGIQUE.
- 4, 5, 6, 7. *Meretrix (Pitaria) obliqua* DESH. var. (7, gr. nat.), Ostende 1931
profondeur : 180 à 186 m. Coll. SERV. GÉOL. DE BELGIQUE.
-



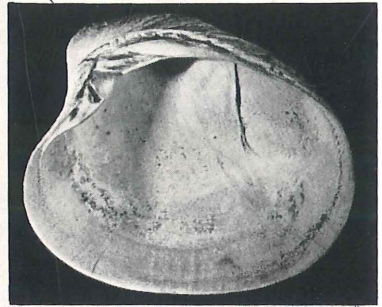
1



3



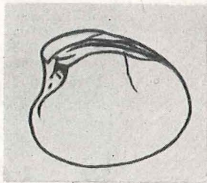
2



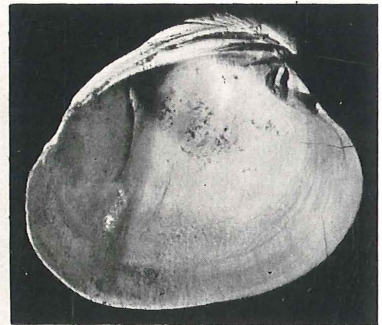
4



5



7



6

BIBLIOGRAPHIE.

1. ABRARD, R., 1950, Géologie régionale du Bassin de Paris. Payot, Paris.
2. CASIER, ED., 1942-1943, Contributions à l'étude des Poissons fossiles de la Belgique (*Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belgique*) :
 - a) I. — Sur d'importants restes d'un Odontaspidé (*Odontaspis rutori* T. C. WINKLER) du Landénien marin du Tournaisis (2 pl.).
 - b) II. — Restes du genre *Lepidosteus* du Landénien continental de la Hesbaye (t. XIX, n° 1, 12 pp., 1 pl.).
 - c) III. — Quelques espèces nouvelles ou peu communes du Landénien marin (t. XIX, n° 35, 16 pp., 1 pl.).
 - d) IV. — Observations sur la faune ichthyologique du Landénien (t. XIX, n° 36, 16 pp.).
3. CORNET, J., 1928, Leçons de Géologie. Troisième édition.
4. COSSMANN, M., 1888-1889, Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris (*Soc. roy. Malacol. Belgique*, Bruxelles).
5. — 1913, Appendice n° 5 au catalogue illustré des coquilles fossiles. Bruxelles.
6. DOLLFUS, G., 1877, Les sables de Sinceny (coupe d'un puits à Ostende, p. 23) (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. V, p. 5).
7. — 1880, Essai sur l'étendue des terrains tertiaires dans le Bassin anglo-parisien (*Bull. Soc. géol. Normandie*, C. R. de l'Exposition de 1877, Paris).
8. — 1903, Classification des couches de l'Éocène inférieur dans le Bassin de Paris (*Bull. Soc. géol. France*, p. 222).
9. DOLLO, L. et TEILHARD DE CHARDIN, P., 1924, Mammifères paléocènes de la Belgique (*Quarterly Journ. Géol. Soc. London*, t. LXXX, p. 12).
10. DUBOIS, G., 1921, Études des faciès thanétien et sparnacien du Landénien à Saint-Josse-sur-Mer et Saint-Aubin (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. XLVI, p. 79).
11. DUMON, P., 1950, Quelques observations sur le Landénien de la région de Mons et en particulier des communes d'Hautrage, Tertre et Baudour (*Bull. Soc. belge de Géol., Paléontol. et d'Hydrol.*, t. LIX, fasc. 1-2).
12. FARCHAD, H., 1936, Étude du Thanétien (Landénien marin) du Bassin de Paris (*Mém. Soc. géol. France*, nouv. série, t. XIII).
13. FRITEL, PH., 1910, Guide géologique et paléontologique de la région parisienne dans un rayon de 100 km. 1 vol. in-16, 356 pp., 162 fig.
14. FURON, R. et SOYER, R., 1947, Catalogue des fossiles tertiaires du Bassin de Paris. Paris.
15. GOSSELET, J., 1899, Note sur les grès des Bruyères de la Comtesse à Molinchart (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. XXVIII, p. 284).
16. GULINCK, M., 1948, Sur des phénomènes de glissement sous-aquatique et quelques structures particulières dans les sables landéniens (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, pp. 12-30).

17. GULINCK, M., 1948, Compte rendu de l'excursion du dimanche 6 juin 1948 dans les environs de Tirlemont et de Landen (*Ibid.*, t. LVII, fasc. 2, pp. 330-336).
18. GULINCK, M. et HACQUAERT, A., 1954, L'Éocène inférieur. Prodrôme d'une description géologique de la Belgique. 1 vol., 826 pp., 1 carte géol., Liège, Vaillant-Carmanne.
19. HALET, F., 1913, Les puits artésiens de la ville de Renaix (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrog.*, t. XXVII, mém., pp. 135-168).
20. — 1932, Les formations infraheersiennes du Limbourg belge (*Ibid.*, t. XLII, pp. 23-34).
21. LAURENT, J., 1907, Études scientifiques sur le Pays Rémois (*Congrès de l'Association Française A. Sc.*, Reims).
22. LEMOINE, P., 1911, Géologie du Bassin de Paris. 136 fig. et 9 cartes géol., Paris, Hermann.
23. — Géologie de l'Île-de-France. Pays au Nord-Ouest de l'Oise (*Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, nouv. série, fasc. III).
24. LERICHE, M., 1899, Notice sur les fossiles sparnaciens de la Belgique et en particulier sur ceux rencontrés dans un récent forage d'Ostende (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. XXVIII, p. 280).
25. — 1901, Description de deux *Unios* nouveaux de l'Éocène inférieur du Nord de la France et de la Belgique (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. 30, pl. 3).
26. — 1902, Les Poissons paléocènes de la Belgique (*Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belgique*, t. 11).
27. — 1910, Sur la faune malacologique des Grès landéniens à végétaux du Nord de la France (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. XXXIX, pp. 133-137).
28. — 1912, Livret-guide de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France. Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers (27 août-6 septembre 1912). Bruxelles, 112 pp.
29. — 1929, Sur la répartition des faciès lagunaire et fluviatile du Landénien dans les Bassins belge et parisien (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXVIII, 17 juillet 1928, p. 69).
30. — 1937, Sur l'Yprésien marin des Bassins anglais, belge et parisien, et sur les Sables d'Aeltre (*C. R. somm. Soc. géol. France*, p. 229).
31. MALAQUIN, A., 1899, Le *Coryphodon Gosseleti* n. sp. et la faune de l'Éocène inférieur (Landénien-Thanéien) de Vertain (*Ann. soc. géol. Nord*, t. XXVIII, p. 257).
32. MARLIÈRE, M., 1949, Le site géologique du Captage d'Hainin-Hautrage (Hainaut) (*Ann. Soc. géol. Belgique*, t. LXXIII, pp. 55-90).
33. MERCEY (DE), 1877-1878, Note sur la détermination de la position du Calcaire lacustre de Mortemer entre les Sables de Bracheux et les Lignites (*Bull. Soc. géol. France*, 3, VI, p. 198).
34. TEILHARD DE CHARDIN, P., 1927, Les Mammifères de l'Éocène inférieur de la Belgique (*Mém. Inst. roy. Sc.*, n° 36, Bruxelles).
35. — 1922, Les Mammifères de l'Éocène inférieur français et leurs gisements. Masson, Paris.

36. STAMP, D., 1924, On the Beds at the Base of the Ypresian (London clay) in the Anglo-Franco-Belgian Basin (*Proc. of the Geologists Ass.*, vol. XXXII, p. 57).
37. VINCENT, E., 1930, Mollusques des couches à Cyrènes (Paléocène du Limbourg) (*Mém. Inst. roy. Hist. nat. Belgique*, n° 43, Bruxelles).
38. VELAIN, CH., 1889, Compte rendu de l'excursion de la Société géologique de France à Damery et au mont Bernon (*Bull. Soc. géol. France*, 3, t. XVII, p. 865).
39. WRIGLEY, A., 1925, *Pitaria vagniacarum* (*Proc. Malac. Soc.*, p. 235, fig. 3).

Présentation

d'un échantillon de roche provenant du Pundjab (*),

par P. LENK-CHEVITCH.

Lors de mon voyage aux Indes, j'ai rapporté quelques échantillons d'une roche curieuse provenant de la Salt Range (Kalabagh), Pundjab.

A mon retour à Bruxelles, en consultant la littérature relative à ce pays, j'ai trouvé que cette roche avait été déjà signalée. Cependant, sur le conseil de M. I. de Magnée, on a cru qu'il serait intéressant de produire ces échantillons à une des séances de la Société, et cela d'autant plus que ces roches sont liées à une des questions les plus controversées de la géologie des Indes.

Ces échantillons font partie d'un complexe plissé, salin, épais de 300 m qui est recouvert par des schistes micacés à Trilobites (*Neobulus shales*) d'âge cambrien. On a attribué à la série saline l'âge cambrien ou même précambrien. Toutefois, il y a quelques temps, on a trouvé dans le sel des microfossiles éocènes. La question s'est considérablement embrouillée lorsque, lors des vérifications, on a trouvé dans les couches cambriennes des microfossiles éocènes. Aucune explication n'a été fournie jusqu'à présent, car toutes les précautions avaient été prises contre la contamination de ces échantillons.

(*) Texte remis à la séance.

Les roches présentées ici proviennent de couches de gypse massif surmontant les dépôts de sel. Le gypse est généralement à l'état de grande pureté et forme des collines très étendues, hautes de 50 m et plus.

Les échantillons exceptionnels que nous vous montrons ici sont constitués par une pâte de gypse truffée de cristaux idiomorphes de quartz, qui ne montrent aucune trace d'abrasion. Ils ont été manifestement formés *in situ* avec le gypse.

Il s'agit ici d'un processus de formation qui semble n'avoir pas encore été étudié ou décrit en détail.

Nous rappellerons à cette occasion que l'origine d'un certain nombre de gîtes de gypse reste un sujet de discussion.

Au Pundjab même on a noté des passages latéraux de dolomies en gypse et des transformations de calcaire en gypse sous l'effet de venues sulfureuses. On a décrit au Tyrol la présence de cristaux idiomorphes de quartz dans une dolomie. Aucune théorie, à ma connaissance, ne permet d'expliquer actuellement la présence de cristaux de quartz dans le gypse.

DISCUSSION.

M. I. de Magnée dit qu'à la demande de M. Lenk-Chevitch, une lame mince a été taillée normalement à l'axe d'un cristal de quartz bipyramidé d'environ 1 cm de diamètre. Ce cristal possède une structure régulière, sans zones d'accroissement visibles. Il est bourré d'inclusions d'anhydrite sous forme de petits solides de clivage parallépipédiques à arêtes arrondies. Leur plus grande dimension dépasse rarement 0,1 mm. Ils sont disposés en désordre apparent et leur abondance va croissant de la périphérie au centre du cristal, au point d'y atteindre 50 % du volume.

Le quartz est nettement épigénique et anthigène. Il rappelle les cristaux de quartz minuscules décrits par M. Topkaya (Bull. du Lab. de Géologie de l'Université de Lausanne, n° 97, 1950) dans les gypses des Alpes et du Jura, où ils sont souvent accompagnés d'albite et de tourmaline, également anthigènes et idiomorphes.

L'épigénie par la silice est peut-être contemporaine de l'hydratation partielle de l'anhydrite, car un échantillon de « gypse » rose quartzifère que m'a remis M. Lenk-Chevitch est formé par du gypse renfermant d'innombrables inclusions parallépipédiques d'anhydrite.

M. Aug. Lombard demande à quelle unité tectonique se rattache l'échantillon présenté. Il est indispensable de savoir à quelles roches sédimentaires sont associés les gypses et les anhydrites en question, pour savoir d'où proviennent les solutions de silice génératrices des cristaux bipyramidés.

La présence de tels cristaux dans les halites a fait l'objet de nombreuses recherches. Parmi les plus récentes, celle d'A. Bonte (C. R. S. Soc. géol. de France, n° 13, séance du 9 novembre 1953) apporte d'utiles précisions.

En 1951, cet auteur a expliqué la formation des quartz bipyramidés du Keuper du Jura par une origine secondaire, la silice provenant de la matière argileuse des gypses et dolomies, à la suite de la remise en circulation du carbonate de magnésie sous l'action d'eaux sulfatées.

En 1952 et en 1953, A. Bonte a révisé son point de vue, considérant que les quartz dits néogènes sont, au contraire, très précoces et liés à la sédimentation elle-même. Leur fréquence dans les zones d'affleurement du Keuper est le fait d'une concentration par dissolution sélective, les argiles à cristaux de quartz devant être considérées comme des résidus de dissolution. Le problème n'est pas entièrement résolu, car il dépend de l'étude, non pas d'échantillons isolés, mais des roches quartzifères en fonction des niveaux qui les entourent. A l'appui de la thèse d'A. Bonte, M. Ricour cite la présence de quartz bipyramidés isolés dans la masse de bancs argileux où la circulation d'eau semble pratiquement nulle. (Cf. également J. P. DESTOMBES, Publ. B.R.G.G., 1949.) Il est probable que la présence de quartz bipyramidés dans le gypse présenté par M. Lenk-Chevitch s'explique par un processus analogue.

ADDENDUM

Essai de synchronisation entre les assises saumâtres du Thanétien-Landénien (Gand-Ostende) et du Sparnacien (Ile-de-France),

par L. FEUGUEUR.

Pages 67-91 du Tome LXIV (1955).

LÉGENDE DES FIGURES.

FIG. 1. — Coupe schématique W-E montrant l'extension des assises et faciès landéniens en Belgique (p. 70).

1 : faciès marin; 2 : faciès saumâtre; 3 : faciès fluvio-marin; 4 : couches à Cyrènes du Limbourg; 5 : Sables d'Orp-le-Grand; 6 : faciès marneux à plantes de Gelinden; 7 : faciès tuffeau (Z II) à *Pholadomia oblitterata* passant à l'Ouest au faciès argileux; 8 : Z III à *Cyprina scutellaria* (= Sables de Bracheux); 9 : Sable peu glauconifère; 10 : Sable très glauconifère; 11 : faciès des brèches argilo-sableuses de Landen; 12 : zone ligniteuse signalée dans les forages.

La base de l'argile des Flandres a été ramenée à l'Horizontale (α - β).

FIG. 2. — Carte de la fin des Sables de Bracheux (p. 72).

1 : lits de silex de la craie, dans le faciès littoral des Sables de Bracheux; 2 : Sables argileux, ligniteux, blancs (faciès Rilly) ou très colorés (noir à rouge brique); 3 : faciès lagunaire à Cyrènes-Turritelles-Melanies-Natices; 4 : faciès marin (Bracheux), Grès à *Cardium* (Dieppe-Molinchart).

FIG. 3. — Carte de la fin du Thanétien (période continentale généralisée) (p. 72).

5 : Calcaires et marnes lacustres de :

(1), Sézanne; (2), Conglomérat de Cernay; (3), Grès de Molinchart; (4), Grès de l'Artois; (5), Faciès lagunaire persistant de Saint-Josse—Saint-Aubin; (6), Faciès sableux et argileux lagunaire de Dieppe (Caudecôte); (7), Calcaire lacustre de Sotteville et de Varengeville; (7bis), Calcaire de Neauphle-Saint-Martin; (8), Calcaire de Mortemer; (9), Calcaire Creil; (10), Marne de Sinceny; (11), Calcaire de Clairoix; (12), Calcaire de Rilly; (13), Marne de Dormans; (14), Grès de Vervins; (15), ? Sables à brèches de Landen; (16), Direction des courants vers les lagunes persistantes de Gand-Ostende (selon M. Gulinck). — 6 : Sables grossiers ou blancs des zones continentales. — 7 : Sables fins et argiles ferrugineuses à Cyrènes et Unios de Saint-Josse et de Dieppe. — 8 : Grès à plantes.

FIG. 4. — Carte du Sparnacien (sens. G. Dollfus) (p. 72).

9 : Faciès marins de l'Yprésien inférieur; 10 : Faciès laguno-marin de Sinceny-Sarron—Soissons; 11 : Faciès des lagunes continentales; 12 : Sables grossiers ou fins colorés et galets de Nemours.

FIG. 5. — Coupe W-E de l'Éocène inférieur au Nord de l'Île-de-France (p. 70).

1 : Argile plastique ou sableuse généralement pétrie de mollusques (Cyrènes, Huitres, Potamides, Mélanies, etc.), avec couches lenticulaires de lignite anciennement exploité; 2 : Sable gris bleuâtre en sondages, jaunâtre en affleurements, avec lits d'argile plastique; 3 : Argile plastique sans fossiles, bleue, grise ou bariolée de jaune et de rouge brique (base du Sparnacien; 4 : Calcaire lacustre (Mortemer, Clairoix, Rilly, etc.); 5 : Calcaires et marnes à concrétions calcaires fluviatiles renfermant parfois des moulages de *Physa gigantea* ou autres mollusques continentaux appartenant à la faune de Rilly-Cernay; 6 : Sables glauconifères marins (Z III) à *Cyprina scutellaria* = Sables de Bracheux; 7 : Sables peu glauconifères à faune saumâtre, Sables de Châlons-sur-Vesles; 8 : Faciès argileux et faciès tuffeau de l'assise à *Pholadomia oblitterata* (Z II).

M = marin, S = saumâtre, L = lacustre, S + l = saumâtre à intercalations de marnes fluvio-lacustres.
