SÉANCE MENSUELLE DU 19 JUIN 1951.

Présidence de M. P. DUMON, *président.*

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

10434 ... Société Nationale des Distributions d'Eau. Rapports présentés au Conseil d'Administration par le Comité de surveillance à l'assemblée générale du 5 juin 1951. Bruxelles, 1951, 56 pages.

10435 *Cahen, L.* et *Lepersonne, J.* Carte géologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Échelle : 2.000.000. Bruxelles, 1950, 4 feuilles.

10436 *Himus, G. W.* et *Sweeting, G. S.* The elements of field geology. Londres, 1951, 268 pages et figures.

10437 *Strahler, A. N.* Physical geography. Londres, 1951, 442 pages et nombreuses figures.

10438 *Wahlstrom, E. E.* Optical crystallography. Londres, 1951, 247 pages et figures.

10439 *Wery, A.* L'avenir du Sud de la Belgique. Point de vue du géologue. Namur, 1951, 142 pages et 11 figures.

10314 *Comité Spécial du Katanga.* Comptes rendus du Congrès scientifique, Élisabethville 1950, 13-19 août. Vol. VIII. Travaux de la Commission économique. Bruxelles, 1951, 146 pages.

2° Nouveaux périodiques :

10440 *Sao Paulo.* Revista do Instituto Geografica e Geologico. Vol. IV (1946), n° 4; Vol. V (1947), n° 1-2.

10441 *Firenze.* Ufficio Idrografico del Magistrato alle acque-Venezia. Carta geologica delle tre Venezie. Échelle : 100.000. 12 (Pieve di Cadore); 22 (Feltre); 23 (Belluno); 26 *a* (Idria); 37 (Bassano del Grappa); 50 (Padova); 77 *b* (Isola di Cherso).

Communications des membres :

M. LEFÈVRE. — *Présentation de la carte morphologique de la Belgique.* En présentant cette carte, Mlle M. Lefèvre fait remarquer qu'elle comporte une part d'interprétation et qu'il faut éviter pour cette raison de la confondre avec une simple carte hypsométrique.

M. GULINCK. — *Un glissement de terrain d'âge pléistocène observé à Bunsbeek, près de Tirlemont.* (Texte ci-après.) La coupe montrant ce glissement a pu être observée lors de l'excursion du 15 avril.

M. GULINCK. — *Un gîte fossilifère dans le Tongrien supérieur à Bautersem.* (Texte ci-après.) Même observation que ci-dessus.

L. FEUGUEUR. — *Sur l'Yprésien des bassins français et belge, et l'âge des Sables d'Aeltre.* (Texte ci-après.) Cette communication a été présentée en séance par M. A. Delmer.

Un gîte fossilifère dans le Tongrien supérieur à Bautersem,

par M. GULINCK.

Un gîte fossilifère peut actuellement être observé au hameau « Hoog Butsel » de la commune de Bautersem, à proximité de la route conduisant à Kerkom.

Comme de tels gîtes sont rarement accessibles dans la région Louvain-Tirlemont, nous avons cru précieux d'en donner ici une description.

La coupe reproduite sur la figure ci-après montre, de bas en haut :

I. — Sable glauconifère, pâle, fin, assez finement stratifié dans le bas de la coupe, par suite de la présence de minces filets relativement riches en glauconie. Vers le haut, la stratification n'est plus lisible et le sable prend une teinte vert pistache pâle, mouchetée de blanc. Il semble que la stratification primitive y ait été détruite par des organismes.

Ce sable renferme en (*a*) une zone très riche en fossiles, parmi lesquels on peut reconnaître les formes suivantes, rangées d'après leur ordre d'importance [1] :

Corbicula semistriata (*Cyrena s.*) (DESH.),
Tympanotonus margaritaceum (*Cerithium elegans*) (BROC),
Potamides lamarcki (*Cerithium l.*) (BRONGN.),
Potamides plicatum (*Cerithium pl.*) (BRUG.),

---

[1] Plusieurs de nos déterminations ont été revues et corrigées par M. Glibert, que nous sommes heureux de pouvoir remercier ici.

Tympanotonus labyrinthicus (NYST),
Tarebia acuta (SOW.),
Aloidus triangula (NYST),
Cerithium intradentatum (DESH.),
Phacoïdes heberti (DESH.),
Hydrobia sp., etc.

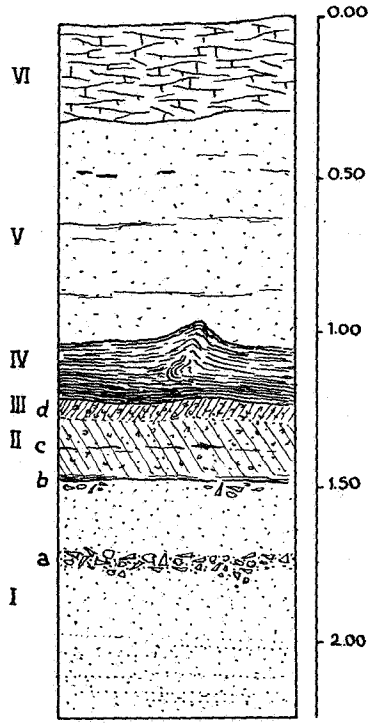


FIG. 1.

Les quatre premières formes citées sont particulièrement abondantes. La forme *Cerithium intradentatum* (DESH.) n'aurait pas encore été rencontrée dans les gisements actuellement connus du Tongrien. On la trouve cependant dans l'Oligocène du Bassin de Paris, mais avec une taille beaucoup plus grande [2].

Une seconde zone fossilifère (*b*), peu épaisse et discontinue, s'observe au sommet de la couche I. On y observe les mêmes

[2] Communication personnelle de M. Glibert.

espèces que dans la zone (*a*), mais il semble qu'il y ait un plus grand nombre d'exemplaires brisés.

II. — Sable pâle, fin, légèrement argileux et très calcarifère. C'est en fait un sable marneux. On y trouve un très grand nombre de petits gastéropodes parmi lesquels prédominent les formes *Nystia Duchasteli* (NYST) et *Amnicola helicella* (SANDB.). Ils sont mêlés à de nombreux débris de coquilles provenant en grande partie de la couche I.

Cette couche de sable II repose sur une mince couche d'argile stratifiée, gris verdâtre foncé. Cette même argile se retrouve dans la masse sous forme de minces lentilles ou de lambeaux arrondis.

III. — Argile brunâtre, très calcarifère, en grande partie rubéfiée, très riche en coquilles analogues à celles rencontrées dans la couche II.

La fraction sableuse de cette argile est relativement importante et renferme plusieurs gros grains de quartz analogues à ceux rencontrés dans les sables grossiers du facies fluviatile dit kerkomien (*Tg2k*).

Il est à remarquer qu'on peut effectivement considérer cette argile sableuse comme représentant un facies latéral, contemporain du *Tg2k*.

IV. — Argile gris noirâtre, très tenace, finement mais assez irrégulièrement stratifiée, par suite de la présence de minces filets blanchâtres. Vers le haut, cette argile prend une teinte plutôt verdâtre.

On y observe parfois des dérangements dans la stratification, vraisemblablement dus à des tassements inégaux.

Cette argile ne renferme aucun fossile.

V. — Sable verdâtre, pâle, mais légèrement rubéfié en plusieurs endroits. Renferme quelques minces zones plus ou moins argileuses et parfois des noyaux argileux de forme lenticulaire.

VI. — Argile verte très plastique, fortement craquelée par suite de la dessiccation.

La coupe ne montre qu'une partie de la couche, qui semble pouvoir atteindre en cet endroit 1 m et peut-être davantage.

En résumé, si l'on se réfère à la légende de la Carte géologique et aux interprétations de E. Van Den Broeck, les couches I, II, III formeraient ici le facies des Sables et Marnes de Bautersem (*Tg2m*), tandis que les couches IV, V et VI appartiendraient au facies de l'Argile d'Henis (*Tg2n*).

Il est à noter que E. Vanden Broeck [3] avait signalé la présence d'un petit gravier à la base de l'Argile d'Henis, lorsque le facies *Tg2m* était absent ou faiblement représenté.

Un glissement de terrain d'âge pléistocène observé à Bunsbeek, près de Tirlemont [1],

par M. GULINCK.

Des excavations provenant d'anciennes carrières situées à Bunsbeek, à droite de la route Tirlemont-Diest, nous ont permis d'observer un cas remarquable de glissement de terrain, dont nous donnons ci-après une coupe et une description détaillées (fig. 1) [2].

La superposition normale des terrains, à l'endroit de cette coupe, est la suivante :

Pléistocène :

Terre à brique et ergeron.
Limon stratifié.
Complexe formé de limon avec minces couches de sable blanchâtre, renfermant de nombreux éléments tertiaires remaniés (sable glauconifère à structure souvent dérangée, argile noirâtre) et des cailloux de silex roulés.

---

[3] E. VANDEN BROECK, Coup d'œil synthétique sur l'Oligocène belge (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. VII, 1893, pp. 208-302).

[1] Cette note reproduit, sous une forme modifiée, une partie du texte d'une communication faite sous le titre : *Enkele kryoturbate storingen in de streek Leuven-Tienen*, au IIIe Congrès National des Sciences, tenu à Bruxelles en juin 1950. Après sa présentation en séance, le texte en a été remis au Secrétariat le 4 août 1951.

[2] Cette coupe était en grande partie masquée par des éboulis, mais le relevé en a été possible grâce à l'extrême obligeance de M. de Roubaix, qui a bien voulu faire effectuer les terrassements nécessaires.

Tongrien :

Sable glauconifère meuble, très finement stratifié, avec quelques minces couches d'argile verte plastique. Nombreuses traces d'organismes fouisseurs dans la partie inférieure de ces sables.

Ces sables, appartenant à l'assise *Tg1d* (Sables de Neerrepen), passent insensiblement, vers le haut, aux Sables de Bautersem (*Tg2m*), au-dessus desquels on retrouve encore, en certains endroits de ces carrières, l'argile noirâtre *Tg2n* en place.

Le glissement en question affecte une partie des sables tongriens *Tg1d* et la partie inférieure des dépôts pléistocènes. Il semble donc s'être produit à l'époque pléistocène, car les conditions topographiques actuelles excluent tout mouvement de masse récent ([3]).

La coupe présente un intérêt particulier, car l'extrême finesse de la stratification des sables tongriens dévoile les moindres détails de la structure de la masse glissée. Ceci permet d'analyser le mécanisme du phénomène et, en particulier, d'essayer de retrouver les circonstances qui l'ont provoqué.

La zone influencée par le glissement présente un grand nombre de dislocations, d'aspect varié, dont voici un aperçu sommaire :

La partie supérieure du terrain en place est découpée, par un faisceau de cassures en éventail, en plusieurs tronçons plus ou moins décalés. Entre cette zone fracturée et le bloc glissé se trouve intercalé un coin formé de limon fortement plissoté et renfermant des lambeaux d'argile noirâtre.

La base du bloc éboulé est formée, vers l'endroit B2 de la figure, par une brèche dont les éléments ont souvent gardé leur stratification intacte. Sous cette brèche, le terrain en place est entaillé par une série de fines cassures effilées.

Plus bas, la brèche passe à un empilement d'écailles, dans lesquelles la stratification est fortement dérangée.

La stratification est restée concordante dans la partie tout à fait inférieure du bloc glissé, mais plusieurs cassures courbes y amorcent une structure en écaille. On y trouve au-dessous, coincé entre le bloc et la masse en place, une lentille formée de cailloux de silex, de blocs anguleux d'argile verte, emballés dans une masse de limon et de sable remanié.

([3]) Depuis lors, une large tranchée, creusée pour l'établissement d'une nouvelle route, a entamé la partie gauche de la coupe.

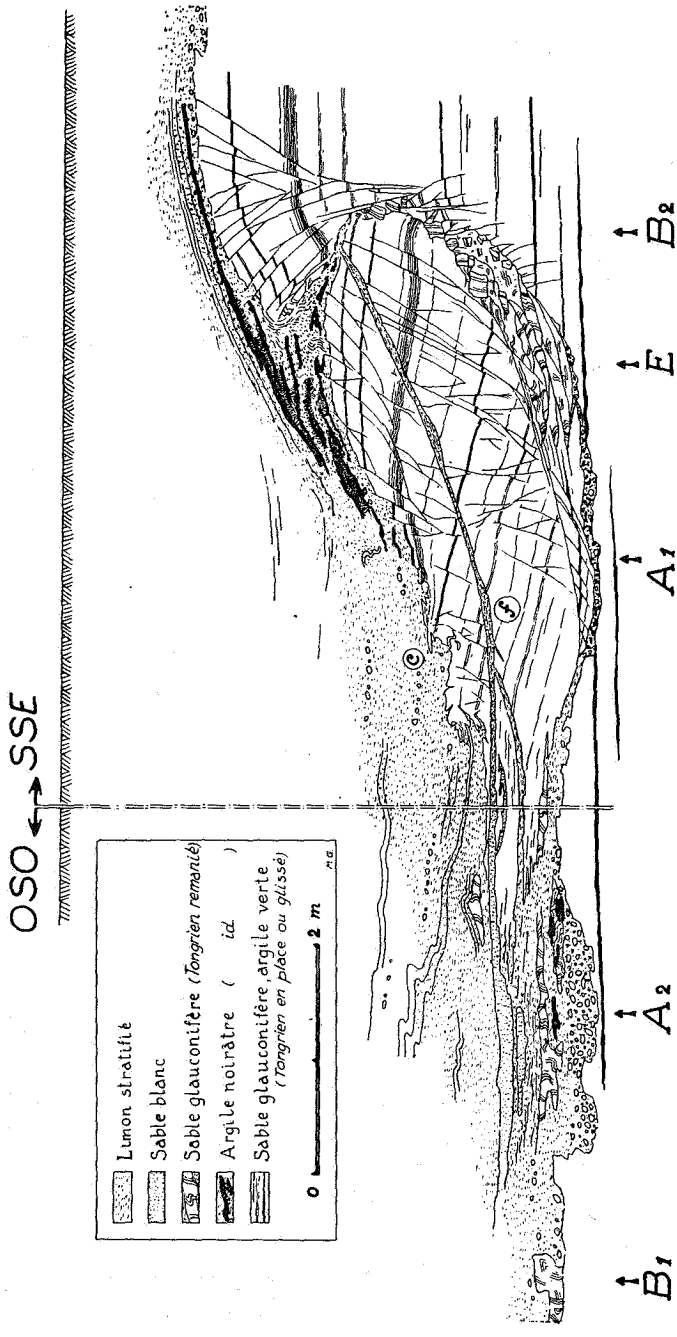

OSO
SSE
Limon stratifié
Sable blanc
Sable glauconifère (Tongrien remanié)
Argile noirâtre (id.)
Sable glauconifère, argile verte
(Tongrien en place ou glissé)
0
2 m
M.G.
B1
A2
A1
E
B2

FIG. 1.

Le bloc éboulé proprement dit est découpé par un double réseau de cassures semblant appartenir à un système unique, sauf peut-être dans la partie supérieure, où ces cassures amorcent une structure en écaille. A remarquer que quelques-unes de ces cassures se prolongent dans la masse limoneuse recouvrant le sable tongrien, tandis que quelques autres pénètrent dans la partie supérieure de la zone d'écailles signalée en E.

Ce bloc est, d'autre part, traversé par une fente (*f*), présentant quelques apophyses, qui se prolonge jusque dans la base des dépôts pléistocènes. Cette fente recoupe le système de cassures du bloc. Elle est partiellement remplie par du limon, mais on y trouve aussi du sable tongrien en stratification plus ou moins dérangée, parfois même entièrement concordante avec celle de la masse encaissante. Signalons la dissymétrie de cette fente; la face supérieure est régulière, tandis que la face inférieure présente plusieurs bosses.

Le contact entre la masse pléistocène et le sable tongrien est accidenté. La matière limoneuse pénètre souvent dans les ramifications formées par les cassures du bloc glissé, à partir de poches d'allure bizarre, telles que celle indiquée en (*c*) sur la figure.

L'extrême complexité de ces diverses structures montre que le glissement s'est fait par à-coups et suivant une surface qui n'est pas restée rigoureusement constante.

Ces structures peuvent s'expliquer si l'on interprète le mécanisme du phénomène de la manière suivante :

Il s'agit manifestement d'un cas d'éboulement de talus. La figure montre en effet que ce phénomène s'est produit précisément à l'endroit où la base du pléistocène présente une inclinaison relativement forte, tandis que les cailloutis situés à gauche et à droite de la coupe occupent des paliers correspondant vraisemblablement à la base et au sommet du talus.

Les tensions de rupture créées dans la masse, à la suite de circonstances que nous examinerons plus loin, ont provoqué une série de cassures, groupées dans une zone soulignée par la surface de glissement observée actuellement. On la retrouve, en particulier, dans le faisceau en éventail de la partie supérieure du terrain, ainsi que sous la zone de brèche B2.

Les crevasses de la partie supérieure de la zone de glissement sont restées momentanément béantes, car la pression des

terres y était nulle, ce qui a permis à plusieurs blocs, découpés par les cassures, de se détacher et de former la brèche décrite précédemment.

Plus bas, par contre, la pression due au poids des terres est toujours restée active et a créé une réaction de frottement considérable. Comme, d'autre part, la surface de décrochage initiale n'était pas sphérique, le déplacement du bloc a provoqué un véritable rabotement de son support, d'autant plus énergique que la variation de courbure était plus forte. Ceci explique la structure en écaille décrite plus haut, ainsi que sa localisation en E.

Le bloc glissé a été astreint à certaines déformations d'ensemble au cours de son déplacement. De là des tensions internes et le réseau de crevasses indiqué sur la figure.

Quelles sont les circonstances qui ont favorisé ou déclanché ce glissement ?

Nous avons montré qu'il fallait, en premier lieu, mettre en cause le relief pléistocène préexistant.

L'angle de pente du talus primitif est indéterminé, mais on en connaît une section oblique suivant le plan de la coupe : c'est l'angle formé par les strates de la masse glissée et l'alignement moyen de la base du Pléistocène (en admettant que la base du Pléistocène était approximativement parallèle au plan du talus).

Cependant, en partant de l'idée que les cailloutis se sont vraisemblablement accumulés suivant les creux du relief, on peut supposer que l'alignement du talus correspond grossièrement à celui des amas de cailloux aux points A1 et A2 de la figure. Il est dès lors possible, à l'aide de cette hypothèse, de déterminer la section orthogonale de la surface de glissement et de retrouver la pente du talus primitif, qui atteint une valeur d'environ 55°.

Ceci nous permet ensuite d'examiner les conditions d'équilibre de ce talus. Le calcul montre que, en admettant une densité des terres de 1,75 et un angle de frottement interne de 30° pour le sable tongrien, ce qui correspond à des conditions normales, l'équilibre du tronçon délimité par la courbe de glissement effective n'est pas, ou à peine, assuré.

En théorie, on pourrait en conclure que le glissement a pu se produire par suite d'une accentuation locale du relief pri-

mitif, sans qu'il faille faire intervenir des modifications dans la surcharge du terrain et l'état physique des terres.

Nous sommes cependant enclin à admettre que le glissement a été déclanché au moment du dégel. Les limons présentent en effet de nombreux plissotements et ce n'est vraisemblablement qu'à l'état plastique qu'ils ont pu être injectés dans les cassures de la masse sableuse glissée.

D'autre part, une excavation observée dans les environs immédiats de cette coupe nous a montré un autre exemple de glissement suivant les flancs d'un creux du relief pléistocène. Mais ici, la masse sableuse était fortement plissotée, non fracturée. Il y a donc eu solifluction, c'est-à-dire déplacement continu d'une masse gorgée d'eau.

La différence de comportement dans ces deux cas est essentiellement due au fait que dans le premier cas, c'est-à-dire celui de la figure, la dimension de la masse mise en jeu était beaucoup plus considérable.

Des observations diverses ([4]) montrent en effet qu'un même matériau se casse ou se déforme plastiquement, selon l'importance des charges mises en jeu ou la répartition des tensions au sein de la masse.

Université de Gand.
Laboratoire de Géologie.

([4]) L. CALEMBERT, Observations sur les dépôts tertiaires lacustres de La Triche (Ardenne) et des régions voisines (*Ann. Soc. géol. Belgique*, t. LXXII, 1948, pp. 115-147). — R. E. RETTGER, Experiments in soft rocks deformations (*Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, vol. V, 1935, pp. 271-291). — K. TERZAGHI, Mechanism of Landslides (*Geol. Soc. of America*, Berkey volume, 1950, pp. 83-123).

Sur l'Yprésien des bassins français et belge, et l'âge des Sables d'Aeltre,

par L. FEUGUEUR.

SOMMAIRE. — *Historique et revision générale des assises dites yprésiennes dans les Bassins belge et parisien. Coupe géologique d'un forage récemment exécuté à Mouscron. Comparaison des « Sables d'Aeltre » et du niveau d'Hérouval. Essai de parallélisme entre les Bassins français et belge, qui semble montrer l'absence des Argiles des Flandres dans le Bassin parisien. Je conclus que seul l'Yprésien supérieur est représenté par le Cuisien, alors que les Argiles des Flandres (Yprésien inférieur) se seraient arrêtées aux rides de l'Artois. Je propose de conserver, pour les deux bassins, le nom d'Yprésien à l'ensemble de la formation. L'Yprésien inférieur (Argiles des Flandres) serait donc absent du Bassin de Paris, et l'Yprésien supérieur, y compris les Sables d'Aeltre, serait représenté par les « Sables de Cuise ».*

I. — HISTORIQUE.

Suite stratigraphique des terrains, actuellement admise en Belgique :

X. Assises à *Nummulites lævigatus* LK.

IX. Sables blancs à *Maretia Omaliusi* et *Ostrea cymbula.*

VIII. Sables glauconieux (faune d'Aeltre) à *Turritella Solanderi* et *Venericardia planicosta.*

VII. Complexe argilo-sableux à galets d'argile et lignite d'Aeltre-Bruges.

VI. Sables glauconifères, argileux, à *Pinna margaritacea* et à faune cuisienne à la base.

V. Sables à *Nummulites planulatus elegans* et faune cuisienne.

IV. Argile plastique des Flandres à *Septaria* et lignite.

III. Argile sableuse de base à galets et graviers.

II. Sables et argiles à faune d'eau saumâtre, *Cyrena cuneiformis, Potamides funatus* et *Melania inquinata.*

I. Sables marins à *Cyprina, Crassatella* et *Pholadomya.*

Ces niveaux n'étaient pas tous connus des géologues qui se sont occupés des classifications de l'Éocène; les comparaisons avec les Bassins parisien et anglais n'en étaient que plus difficiles. A. Dumont, par exemple, ne distinguait en 1839

que deux étages, le Landénien à la base, surmonté du Bruxellien. Il créa ensuite l'Yprésien aux dépens du Landénien et le Panisélien aux dépens du Bruxellien [9] (1). J. Ortlieb et E. Chelloneix (1871), Carez (1879) et A. Rutot (1882) placent les couches à Turritelles de la zone d'Aeltre VIII (2) dans le Panisélien, celui-ci n'étant qu'un facies du Bruxellien pour les assises VIII et de l'Yprésien pour les assises VI, l'assise VII n'étant pas connue. J. Gosselet, par contre, et G. Vincent plaçaient tout le Panisélien (VIII à VI) dans l'Yprésien, qui s'étendait donc des assises III à VIII, les assises I et II représentant le Landénien continental et marin. Pour M. Leriche, au contraire, les assises VIII à VI, paniséliennes, n'étaient qu'un facies du Lutétien inférieur. A ce moment-là, la faune cuisienne était inconnue dans l'assise VI. Après sa découverte, le Panisélien a été divisé en deux parties. La partie inférieure VI a été rattachée à l'Yprésien et les assises VII à VIII au Bruxellien-Lutétien. Cet auteur remarque cependant que toute division est impossible et qu'il y a eu, peut-être, une sédimentation continue entre les deux étages [27]. M. E. Casier [5], qui vient de publier une étude sur les Poissons du Panisélien, y compris les Sables d'Aeltre, a montré que la faune paléichthyologique des Sables d'Aeltre individualise cette zone. Elle indique, d'une part, un âge post-yprésien et un âge différent, d'autre part, de celui des Sables à *Maretia Omaliusi* de la base du Bruxellien. Notons enfin que l'ensemble de l'Yprésien, pris dans ses limites actuelles, est considéré comme l'équivalent du Cuisien du Bassin de Paris (3).

Stratigraphie sommaire du bassin de Paris.

IX. Assises calcaro-sableuses à *Nummulites lævigatus* LK. Zone II de R. Abrard.

VIII. Glauconie grossière à deux Nummulites et à *Maretia Omaliusi* de la vallée de l'Aisne. Zone I de R. Abrard.

---

(1) Les chiffres entres crochets renvoient à l'index bibliographique placé à la fin de cette note.

(2) Les chiffres romains sont ceux de la coupe stratigraphique belge placée au début de cette note.

(3) Cette équivalenec est défendue par M. LERICHE [31] et contestée par A. WRIGLEY et A. G. DAVIS [47].

VII. *c*) Sables marins d'Hérouval;
b) Argile de Laon;
a) Grès à plantes de Belleu.

VI. *b*) Sables et grès sans fossiles à bois perforés et flottés;
a) Sables de Cuise à Cyrènes et Potamides.

V. Sables de Pierrefonds marins à *Nummulites planulatus elegans* en falun et *Turritella Solanderi*.

IV. Sables généralement sans fossiles, argileux, avec quelques lits fossilifères dont le niveau d'Aizy.

III. Sables de Sinceny et Tuffeau de Mont-Notre-Dame.

II. Argiles plastiques et sables à lignites à faune saumâtre. *Cyrena cuneiformis*, *Potamides funatus*, *Melania inquinata*.

I. Sables marins dits de Bracheux (Thanétien) ?

L'ensemble des assises a été vite reconnu dans le Bassin de Paris, mais des discussions ont eu lieu sur les accolades d'étages et la position stratigraphique de certains horizons, qui ne sont, dans certains cas, que des facies juxtaposés.

La limite inférieure a été placée tour à tour au-dessous ou au-dessus des Sables de Sinceny (III). Ces assises renferment en effet des formes sparnaciennes et cuisiennes. Par la présence de *Nummulites planulatus* dans cette assise, découverte par MM. R. Abrard et R. Soyer [3], on doit rattacher les Sables à galets de Sinceny au Cuisien, pour en faire d'ailleurs l'extrême base de l'étage.

Pour la limite supérieure, on s'est heurté à une même incertitude. Il s'agit ici du Niveau d'Hérouval décrit par Deshayes pour la première fois et rattaché par lui au Cuisien. Plus tard, Canu en faisait un niveau spécial intermédiaire entre le Cuisien et le Lutétien. Pendant très longtemps les difficultés d'observation ont même fait douter de l'existence même de ce niveau. L'impression de M. R. Abrard était que ce niveau ne provenait que d'un mélange dans les collections, et cet auteur pensait qu'il n'y avait à Hérouval qu'un Cuisien franc, surmonté d'un Lutétien franc. MM. J. et L. Morellet [38] ont repris l'étude du niveau d'Hérouval et montré qu'à Hérouval même il y avait un horizon fossilifère au sommet du Cuisien. Cet horizon correspond bien au Niveau d'Hérouval des auteurs et est caractérisé par un mélange de formes lutétiennes et cuisiennes. J'ai moi-même étudié ce niveau et montré son extension dans le Vexin [13]. R. Abrard [2] admet l'âge cuisien du Niveau d'Hérouval.

L'équivalence des assises de l'Yprésien entre les trois Bassins anglais, français et belge a été longuement discutée. Comme je l'ai dit, cela tient surtout à ce que dans chaque bassin les géologues n'étaient pas entièrement d'accord pour les accolades d'étage et sur la position stratigraphique de certains niveaux. Ceci rend toute synchronisation difficile, sinon impossible, entre les bassins.

A la suite des travaux de M. Leriche, on pouvait espérer que le synchronisme entre les trois bassins était établi sur des bases solides, selon le plan indiqué ci-dessous :

ANGLETERRE.	BELGIQUE.	BASSIN PARISIEN.
—	—	—
Bracklesham.	Bruxellien.	Lutétien.
London-Clay.	Yprésien.	Cuisien.
Woolwich.	Landénien supérieur.	Sparnacien.

MM. A. Wrigley et A. G. Davis ont découvert vers la base du Bracklesham toute une faune cuisienne dans le lit IV de Fischer, c'est-à-dire à 45-50 m au-dessus du London-Clay. Ces auteurs furent ainsi amenés à distinguer deux étages, l'Yprésien et le Cuisien. Le premier (London-Clay) serait caractérisé par les Argiles des Flandres et de Londres et le second par les assises sableuses à *Nummulites planulatus* qui surmontent le premier [47]. Ces idées furent commentées en France par L. Morellet [36] et critiquées par M. Leriche [31]. Cet auteur, se basant sur la présence de fossiles cuisiens, rencontrés au forage de Mark, près de Calais, dans la partie inférieure des Argiles des Flandres, considère que les Argiles des Flandres ne peuvent être séparées du Cuisien à *Nummulites planulatus*.

Dans ce qui suit, je donnerai quelques coupes types du Cuisien dans le Bassin de Paris, d'une part, et en Belgique, d'autre part. Ceci me permettra de montrer la constance de certains horizons dans les deux bassins, de les comparer et de revoir l'âge des Sables d'Aeltre par leur position stratigraphique et leur faune.

II. — BASSIN DE PARIS.

A. — Région de Laon (Laonnois).

Les Sables de Cuise de cette région ont été décrits par Melleville, en 1860 [34], sous le nom de 3e étage des « Sables inférieurs ». Par la suite, la colline de Laon a été l'objet de plusieurs publications : G. F. Dollfus [8], P. H. Fritel [17], J. Gosselet [20], Ed. Hébert [23]. J'ai pu moi-même faire quelques observations nouvelles concernant la base de l'étage, c'est-à-dire la limite inférieure. Dans une sablière située sur le flanc Est de la butte de Laon, j'ai pu récolter une faune cuisienne dans un niveau qui est le plus inférieur connu jusqu'ici de cette butte. Les sables roux argileux qui la renferment avaient déjà été cependant signalés par G. F. Dollfus (4). Par leur aspect sédimentaire, cet auteur avait reconnu la base des Sables de Cuise, ravinant d'autres sables, à argile plastique schistoïde, et qu'il a attribués avec raison au Sparnacien. Cet étage est ici anormalement réduit, puisqu'on ne le reconnaît avec certitude que sur trois mètres d'épaisseur, alors qu'à quelques kilomètres de là il atteint rapidement 15 et 20 m de puissance. Parmi les fossiles recueillis dans la zone cuisienne de base, citons *Nummulites planulatus elegans* et *Glycymeris* (*Axinea*) *decussatus* (J. Sbry) (5), très fréquents. Cette dernière se retrouve dans les assises supérieures du London-Clay.

Sur le flanc Ouest, j'ai remarqué au même niveau stratigraphique des sables à concrétions calcaro-gréseuses, glauconieuses, qui rappellent assez bien le Tuffeau de Mont-Notre-Dame (6). Ces concrétions, outre quelques Lamellibranches peu déterminables, renferment le *Glycymeris decussatus* du flanc Est. Le Tuffeau de Mont-Notre-Dame et ces sables roux à concrétions de l'extrême base du Cuisien de Laon ne sont certainement que deux facies d'un même niveau. Par les quelques espèces connues des argiles de Londres, notamment *Glycymeris decussatus* (*Axinea*), ce niveau rappelle le London Clay. Il est inté-

---

(4) *In* Fritel [17], p. 187.

(5) Déterminées par M A. Wrigley. Les autres espèces de cette première récolte sont trop mal conservées, une autre liste paraîtra prochainement.

(6) Voir les travaux de Melleville [35], Munier Chalmas [41], A. de Lapparent [24], M. Leriche [32] et L. & J. Morellet [40].

ressant de le remarquer, car déjà Munier Chalmas avait signalé l'affinité existant entre le Tuffeau de Mont-Notre-Dame et le London-Clay. Cet auteur n'hésitait d'ailleurs pas à voir dans ce tuffeau l'équivalent exact du London-Clay dans le Bassin de Paris.

Je ne pense pas, cependant, qu'on puisse voir dans ce niveau local et peu épais l'équivalent d'un étage aussi important et étendu que le London-Clay. On ne doit pas toutefois perdre de vue que ces couches de l'extrême base du Cuisien renferment certaines formes, connues au sommet du London-Clay. Pour conclure ce qui vient d'être dit et ce que nous connaissons du Cuisien dans cette région, je donne la coupe résumée ci-dessous :

LUTÉTIEN INFÉRIEUR.

Zone II.	Bancs calcaires à *Nummulites lævigatus*.	
Zone I.	Bancs calcaires et glauconie grossière à *Maretia Omaliusi*.	

CUISIEN.

Zone V.	Argile plastique plus ou moins sableuse	10 m
Zone IV.	Sable jaunâtre sans fossiles, ferrugineux	5 m
Zone III.	Banc de calcaire sableux, pétri de *Nummulites planulatus elegans* et fossiles marins de la zone de Pierrefonds	5 m
Zone II^{b}.	Sable fin à lits de rognons creux de silex et lit local de *Pectunculus depressus* (7); à la base, couche à *Ostrea rarilamella*	15 m
Zone II^{a}.	Sable fin jaunâtre à têtes de chat	10 m
Zone I.	Sable fin et argileux roux, stratifié, fossilifère sur le versant Est. Sable moins argileux à concrétions gréseuses fossilifères (versant Ouest), avec apparition de *Nummulites planulatus elegans* et quelques fossiles connus du London-Clay (Tuffeau de Mont-Notre-Dame, plus au Sud de la butte)	5 m

SPARNACIEN.

Sables ligniteux, violacés, argile plastique feuilletée sableuse et sable fin chamois clair à stratification entrecroisée. 3 m à Laon 20 m au Sud

THANÉTIEN.

(Sables blancs, gris ou verdâtres) sur ... ... 10 m

(7) Voir les travaux de MELLEVILLE sur la colline de Laon [34].

Le Cuisien, bien daté par les limites supérieure et inférieure, a donc 45 m environ de puissance. Il comprend une zone inférieure de transgression dont la faune rappelle celle du London-Clay, et se termine par les argiles continentales de Laon, ravinées par les couches les plus inférieures du Lutétien.

B.— **Vallées de l'Aisne et de l'Oise.**

Cette région, avec les localités d'Aizy, Belleu, Cuise, Pierrefonds, Sinceny et Visigneux, est très fossilifère. Les notes publiées sont trop nombreuses pour être analysées ici, même sommairement ([8]).

La coupe du Cuisien se résume comme suit ([9]) :

LUTÉTIEN INFÉRIEUR.

Zone inférieure à *Maretia Omaliusi.*

(Zone I.) Voir R. ABRARD [1], p. 206, et carte IV ([10]).

CUISIEN.

Zone V.	Argile plastique, plus ou moins sableuse, à empreintes de plantes; grès à plantes de Belleu; sables glauconieux et argile feuilletée interstratifiée	5 m
Zone IV.	Sables sans fossiles avec quelques bois flottés. Sables à faune marine de Pierrefonds, mais apparition d'espèces lagunaires : *Cyrena* et *Potamides* à la base (Niveau de Cuise)	—
Zone III.	Banc à *Nummulites planulatus elegans* et falun marin de Pierrefonds; nombreuses *Turritelle Solanderi : T. edita* (constant dans tout le Bassin de Paris) (Niveau de Pierrefonds)	2 à 5 m
Zone II.	Sables très épais fossilifères, dont le « Niveau d'Aizy ». Ce niveau ne se retrouve pas partout et je pense qu'il s'agit bien plus d'une lentille géographiquement peu étendue et limitée à la vallée de l'Aisne, que d'un véritable niveau	15 m

([8]) Voir bibliographie des travaux généraux dans M. LERICHE [27-32] et les notes de base de R. ABRARD et R. SOYER [1], PH. FRITEL [16, 17], GRAVES [21], MELLEVILLE [35] et AD. WATELET [46].

([9]) Compte tenu des observations personnelles dont l'exposé paraîtra ultérieurement, notamment sur les épaisseurs rencontrées au cours des forages et dont les coupes sont conservées au Bureau des Recherches Géologiques et Géophysiques.

([10]) Voir aussi M. LERICHE [27].

PLANCHE I

COUPE SCHÉMATIQUE DE L'YPRÉSIEN BELGE

W. Flandres — E. Brabant-Hainaut

BRUXELLIEN B

Sables d'Aeltre

Complexe d'Aeltre

R

Ravinement

Forage de Mouscron

20 m.

30 m.

50 à 80 m.

Y2

Y1b

Y1a

T

Faciès argileux

Faciès sableux

10 m.

20 à 25 m

20 m.

Diminution d'épaisseur

LANDENIEN L

COUPE SCHÉMATIQUE SENSIBLEMENT E-W DU CUISIEN DANS LE BASSIN DE PARIS

Vexin français — Vallées de l'Oise et de l'Aisne — Laonnois

LUTETIEN (Zone I)

R

Sables d'Hérouval

10 m

20 m

V

III

II

I?

N. de Cuise

N. d'Aizy

IV

I

Tufeau

15 m

5 m

25 m

5 m

SPARNACIEN

LÉGENDE

R Ravinement

Sable fin

Sable grossier (glauconie grossière)

Argile plastique

Grès

Argile sableuse

Falun à N. planulatus Z. de Pierrefonds

Zone fossilifère

L. Goutal del.

Zone I.	Sables et galets de Sinceny à faune cuisienne, dont *Nummulites planulatus elegans*, avec persistance de quelques formes sparnaciennes. Sables rougeâtres, argileux, avec lentilles et filets de glauconie coupés de lits de sables chamois très fins	7 à 10 m

SPARNACIEN.

Grès d'Urcel à *Ostrea bellovacina* et *Cyrena cuneiformis*.

Sables à lignites et lits d'argile plastique, sableuse ou bariolée.

L'épaisseur du Cuisien dans cette région varie de 30 à 50 m.

C. — **Vexin français** (11).

Dans cette partie du Bassin de Paris, la sédimentation marine a été continue pendant tout le Cuisien. Je donne ci-après la coupe du Cuisien de Liancourt-Saint-Pierre et une figure montrant le contact par ravinement des assises les plus inférieures du Lutétien sur le « Niveau d'Hérouval ».

Coupe du Cuisien de Liancourt-Saint-Pierre (12).

LUTÉTIEN INFÉRIEUR.

Zone II.	Calcaire sableux avec lits fossilifères et bancs pétris de *Nummulites lævigatus* BRUG. R. ABRARD [1] a signalé *Maretia grignonensis* DESH. (13)	5 m
Zone I.	Glauconie grossière à gros grains de quartz verdis, grès roulés et galets d'origine variés, stratification entrecroisée avec dents de squales à la base. Cette assise est caractérisée par *Nummulites lævigatus*, *N. Lamarcki* et *Diplohelia raristella*; elle ravine profondément et irrégulièrement l'assise sous-jacente	3 m

(11) Voir les travaux de R. ABRARD [1], P. LEMOINE [25], L. et J. MORELLET [38], L. FEUGUEUR [10 à 14].

(12) Sablières situées en contre-bas de la voie ferrée à la sortie Ouest du village.

(13) Cette espèce se rencontre en Belgique et dans le Nord du Bassin de Paris, dans la zone I, sous le nom de *Maretia Omaliusi*. Elle monte donc ici dans la série.

CUISIEN.

Zone V.	Sables quartzeux fins, micacés, à *Nummulites planulatus elegans* et nombreuses coquilles (faune d'Hérouval). L'épaisseur, selon l'importance du ravinement lutétien, varie de	2 à 4 m
Zone IV.	Sables quartzeux fins, micacés, à têtes de chat et grès très durs passant à des quartzites dans certains cas	5 m
Zone III.	Banc à *Nummulites planulatus elegans*, avec quelques mollusques marins (faune de Pierrefonds) .	1,50 m
Zone II.	Sables quartzeux fins, généralement sans fossiles.	10 à 15 m
Zone I ou II (base).	Sables argileux avec galets noirs arrondis.	1 à 2 m

SPARNACIEN.

Sables et argiles à lignites à *Ostrea bellovacina* et *Cyrena cuneiformis*.

L'épaisseur du Cuisien dans les Vexins français et normand est variable, ceci pour trois raisons majeures : la première est que la mer des Sables de Cuise a envahi plus tardivement cette région; la seconde, que le Sud du Vexin représente la limite d'extension de ces sables, et la troisième, que l'érosion lutétienne a été plus importante dans cette région que dans le reste du bassin. Lorsque le Cuisien est complet à la limite supérieure, c'est-à-dire qu'il renferme le niveau d'Hérouval, il a 30 m environ de puissance. Cette épaisseur diminue rapidement vers le Sud, où elle n'a plus que 5 m et moins dans la vallée de la Seine.

Les galets noirs avellanaires de Sinceny sont constants à la base des sables. Ils ne sont cependant pas du même âge que les assises types de Sinceny. Ils ne représentent que le cordon transgressif de la mer et sont plus récents que les dépôts types des vallées de l'Oise et de l'Aisne.

La coupe schématique Est-Ouest du Bassin de Paris, ci-après (Pl. I), résume les trois coupes décrites ici. On remarquera la constance du falun à *Nummulites planulatus elegans*, la position du « Niveau d'Hérouval » et l'amincissement général de l'étage vers l'Ouest.

III. — BASSIN BELGE (âge des Sables d'Aeltre).

Il ne m'appartient pas de donner des coupes détaillées de l'Yprésien belge, comme je viens de le faire pour le Bassin parisien. Je renvoie donc le lecteur à la coupe stratigraphique sommaire donnée au début de cette note, dans l'Historique. L'épaisseur des différentes assises est moins bien connue qu'en

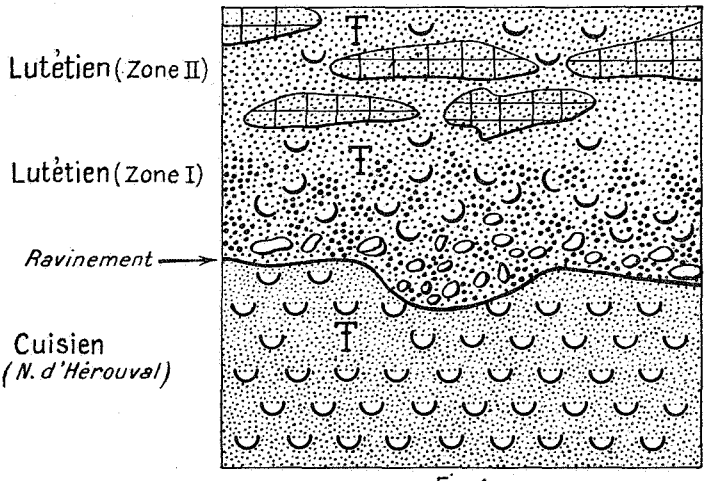


Fig : 1
Contact Lutétien-Cuisien
à Liancourt St-Pierre

France, certainement à cause des coupes moins nombreuses et moins complètes que dans le Bassin parisien. Dans l'ensemble, l'épaisseur augmente du Sud-Est vers le Nord-Ouest. Aux environs de Mons ([14]), l'Argile des Flandres (*Y1a* de la Carte) aurait 15 m et les Sables nummulitiques (*Y1b*), 20 à 25 m.

Ces sables sont surmontés du Panisélien inférieur à faune cuisienne (*Y2*).

Selon M. Mourlon [43], l'Yprésien inférieur aurait 36m50 à Louvain et 40 m à Malines. L'Yprésien supérieur aurait 48m50 à Louvain et 48 m à Malines.

([14]) Selon J. CORNET [7] et des renseignements aimablement communiqués par M. le Profr R. Marlière.

D'après P. Fourmarier [15], cet étage aurait, lorsqu'il est complet, 40 m de Sables à *Nummulites planulatus elegans*, y compris les facies paniséliens, et 100 à 125 m d'argile plastique (« Argile des Flandres ») proprement dite. D'autre part, les « Sables d'Aeltre » auraient au mont Cassel et au mont des Récollets 7 à 10 m de puissance.

La difficulté de donner des épaisseurs exactes pour les différents termes actuellement admis dans l'Yprésien est accrue du fait que le terme « Yprésien » n'a pas été pris dans le même sens par tous les auteurs qui se sont occupés de cette question. Certains horizons ont été mis, retirés, puis remis en partie dans l'ensemble de l'Yprésien actuel (au sens de M. Leriche). Ainsi, lorsque les auteurs parlent d'Yprésien inférieur ou supérieur, on ne sait pas toujours très exactement à quels horizons ce terme se limite.

Par contre, des épaisseurs très précises nous sont données par les forages. Celui de Mouscron, récemment exécuté, ayant débuté dans le Panisélien inférieur (*Y2*), a traversé l'ensemble sableux et argileux de l'Yprésien (*Y1*) et a pénétré dans les Sables landéniens sur 7m50. C'est donc un point de repère extrêmement précieux qui nous donne des épaisseurs pour les différents termes de l'Yprésien et leur facies. A cause de l'intérêt que présente la coupe de ce forage, j'en donnerai ici une coupe résumée ([15]).

Coupe géologique résumée du forage de Mouscron.

Cote au sol (approximativement 70 m).

	Mètres
PLÉISTOCÈNE : 1m80.	
11. Sables jaunâtres, bruns, argileux, avec cailloutis de silex cacholonisés	1,80
YPRÉSIEN SUPÉRIEUR (Y 2), facies panisélien : 10m70.	
10. Sables glauconifères plus ou moins argileux, micacés	2,20
9. Argile grise ou verte, schistoïde ou non	8,50

([15]) Publiée avec l'aimable autorisation de M. Grosjean, directeur du Service géologique de Belgique. Une coupe plus détaillée, interprétée par M. Legrand, existe dans les archives du Service. — Je remercie vivement à cette occasion M. Legrand d'avoir bien voulu me confier les échantillons provenant de cet ouvrage, qu'il a personnellement suivi.

YPRÉSIEN SUPÉRIEUR (Y 1*b*) : 31m50.

8.	Argile sableuse brunâtre et sables argileux calcarifères	5,00
7.	Sables argileux calcarifères avec débris de mollusques et quelques rares *Nummulites planulatus elegans*	1,50
6.	Lit argilo-sableux pétri de coquilles de Turritelles, dont *T. Solanderi* avec quelques *Ostrea*	0,50
5.	Sable fin argileux et argile sableuse	4,50
4.	Lit de grès fin, micacé, gris, pétri de *Nummulites planulatus elegans*, avec lits sableux et rares coquilles de mollusques ...	0,30
3.	Argile grise sableuse, avec lits de sable argileux micacé, calcarifère, et lits de grès. Quelques Nummulites ont été retrouvées à divers niveaux ainsi que des débris de coquilles, notamment des Turritelles	19,70

YPRÉSIEN INFÉRIEUR (Y 1*a*) : 53m50.

2.	Argile compacte schistoïde, parfois calcarifère, avec fragments de lignite. Sa couleur est généralement grise, gris clair à gris brunâtre [même teinte dans l'ensemble que les couches à Nummulites (Y 1*b*)]	53,50

LANDÉNIEN (L) : 7m50.

1.	Sables fins glauconifères verdâtres	7,50

Cette coupe de Mouscron nous apporte des précisions sur les épaisseurs des différents termes Yprésiens. Elle sert de relais entre les localités bien connues de Mons et de Bruxelles, à l'Est, et la région de Pévèle et Ypres à l'Ouest. On remarque surtout dans ce forage que les zones fossilifères sont nettement localisées à la partie supérieure, alors que l'ensemble de l'étage (*Y1a* et *Y1b*) est argileux. Les couches à *Nummulites planulatus elegans* se rencontrent ici au même niveau stratigraphique que les couches à *Nummulites* de Forest ([16]), près de Bruxelles, qui sont, dans cette localité, essentiellement sableuses.

Les assises nummulitiques en Belgique sont continues de l'Est à l'Ouest; elles passent du facies sableux au facies argileux, en gardant leur position stratigraphique, Planche I. Notons enfin que les variations d'épaisseurs des assises entre l'Est et l'Ouest sont nettement plus importantes pour les Argiles des assises de base (*Y1a*) que pour les sables et argiles à *Nummulites planulatus* (*Y1b*) qui les surmontent.

([16]) Voir ED. CASIER [4].

Âge des « Sables d'Aeltre ».

Avant d'aborder le problème des équivalences entre les assises yprésiennes belges et françaises, je dois revoir logiquement l'âge des Sables d'Aeltre, actuellement placés dans le Bruxellien, c'est-à-dire dans le Lutétien inférieur du Bassin de Paris.

M. Leriche a rattaché ces sables au Bruxellien, non sans hésitation, puisqu'il a reconnu que toute limite entre le Bruxellien et l'Yprésien est à peu près impossible. Pour cet auteur, en effet, la sédimentation marine n'aurait pas été interrompue du Cuisien au Bruxellien.

Ces Sables d'Aeltre avaient été considérés comme cuisiens par G. Vincent, qui en avait étudié la faune. Par contre, M. Leriche, influencé par la présence de *Nummulites Lucasi* et de grandes *Venericardia planicosta*, les a rattachés au Bruxellien. Récemment, Ed. Casier [5] a publié une étude sur les poissons du Panisélien, y compris les « Sables d'Aeltre ». On peut résumer comme suit les observations de cet auteur : Les caractères paléichthyologiques des Sables d'Aeltre indiquent un âge post-yprésien. Ils indiquent d'ailleurs, d'autre part, un âge différent de celui de l'assise à *Maretia Omaliusi*. Ceci revient à dire que les Sables d'Aeltre, pour cet auteur, sont bien individualisés. Doit-on alors les séparer complètement des étages qui les encadrent : Bruxellien-Yprésien, ou les rattacher au Bruxellien, comme l'a fait M. Leriche; ou encore, admettre, comme le pensait G. Vincent, qu'ils terminent le Cuisien ?

Ayant pu revoir les fossiles d'Aeltre et de Gand, conservés à l'Institut royal des Sciences naturelles de Bruxelles, j'en ai dressé la liste qui suit ([17]). Seules, les espèces déterminées par G. Vincent ou Nyst ont été retenues. Les échantillons de détermination douteuse ou mal conservés ont été éliminés, pour éviter au maximum de fausser les comparaisons.

Le but de cette liste est de comparer les espèces qui ont été recueillies à Aeltre ou à Gand avec celles qui ont été signalées en France dans le Niveau d'Hérouval, le Cuisien ou le Lutétien.

([17]) Les collections m'ont été confiées par M. Glibert, à qui va toute ma gratitude.

Bassin belge	Bassin de Paris		
Espèces provenant des « Sables d'Aeltre » d'Aeltre et de Gand [18]	Espèces connues du Cuisien	Espèces connues du Lutétien	Espèces rencontrées dans le Niveau d'Hérouval [19]
Turbinolia sulcata Lk. [20] ...	—	×	×
Turbinia abbreviata Desh. ...	×	×	×
Teredo Burtini Desh.	—	×	—
Solen laversinensis Lef et Wat.	×	—	×
Ensiculus cladarus Bayan	×	×	×
Corbula gallicula Desh.	×	×	×
— *lamarcki* Desh.	—	×	—
— *striatina* Desh.	×	—	×
— *pixidicula* Desh.	×	×	×
— *rugosa* Lk.	—	×	×
— *ficus* Sol.	—	×	—
— *regulbiensis* Morris	×	—	×
Neæroporomya argentea Lk. ...	—	×	×
Mactra recondita Desh.	—	×	—
— *parameces* Cossm.	×	—	—
Tellina pseudorostralis d'Orb. .	×	—	×
— *rostralina* Desh.	—	×	×
— *tellinella* Lk.	×	×	×
— *beyrichi* Desh.	×	—	—
— *hybrida* Desh.	×	—	—
+*Meretrix lævigata* Lk.	—	×	—
+ — *proxima* Desh.	×	—	×
+ — *sulcataria* Desh.	—	×	—
— *ambigua* Desh.	×	—	×
— *calvimontensis* Desh. ...	—	×	—
— *tranquilla* Desh.	×	—	×
Cardium porulosum Sol.	—	×	—
Diplodonta Lamberti Desh. ...	×	—	×
— *radians* Melleville	×	—	×
Phacoides Cuvieri Bayan	×	×	×
— *gibbosulus* Lk.	—	×	—
— *elegans* Defr.	—	×	×

(18) Conservées dans les collections de l'Institut royal des Sciences naturelles à Bruxelles. Seules les espèces déterminées par G. Vincent ou Nyst ont été prises en considération; les déterminations douteuses ont été négligées et un certain nombre de fossiles pourront être revus ultérieurement.

(19) A Hérouval, Liancourt-Saint-Pierre, Saint-Gervais, Tourly, des notes de Pezant et une liste inédite communiquée par M. J. Morellet.

(20) Les espèces précédées de + sont très nombreuses dans la collection.

Bassin belge	Bassin de Paris		
Espèces provenant des « Sables d'Aeltre » d'Aeltre et de Gand	Espèces connues du Cuisien	Espèces connues du Lutétien	Espèces rencontrées dans le Niveau d'Hérouval
+*Phacoides squamalus* Desh. ...	×	—	×
— *requieni* Levesque	×	—	×
— *albellus* Lk.	—	×	—
— *latebrosus* Desh.	×	×	×
Divaricella discors Desh.	×	—	×
— *rigaulti* Desh.	×	×	×
Erycina longidentata Desh. ...	×	—	×
Crassatella propinqua Wat. ...	×	—	×
+*Venericardia planicosta* Lk. ...	×	×	×
+ — *Aizyensis* Desh.	×	—	×
— *Prevosti* Desh.	×	×	×
— *elegans* Lk.	—	×	—
— *decussata* Lk.	×	×	×
Lutetia umbonata Desh.	×	—	×
Woodia (Digitaria) profunda Desh.	×	—	×
Nucula parisiensis Desh.	—	×	—
+ — *fragilis* Desh.	×	—	×
Leda striata Lk.	—	×	×
— *galeottiana* Nyst	—	×	—
Axinea pseudopulvinata d'Orb.	×	—	×
Arca condita Desh. = *Barbatia appendiculata* Sow.	—	×	—
Pinna margaritacea Lk.	—	×	—
Avicula Wateleti Desh.	×	—	×
— *calvimontensis* Desh. ...	—	×	—
+*Ostrea multicostata* Desh.	×	—	×
— *submissa* Desh.	×	×	×
Anomia primæva Desh.	×	—	×
Dentalium striatum Sow.	—	×	×
— *fissura* Lk.	—	×	—
— *lucidum* Desh.	×	—	×
Siphodentalium parisiense Desh.	—	×	×
— *bilabiatum* Desh.	—	×	—
— *breve* Desh.	×	×	×
Tinostoma rotellæforme Desh.	×	×	×
Eumargarita spirata Lk.	—	×	—
Pyramidella calvimontensis Desh.	—	×	—
Syrnota nitida Mellev.	×	—	×
— *microstoma* Desh.	×	×	×
Odontostomia hordeola Lk. ...	—	×	—
Natica epiglottinoides Desh. ...	×	×	×

Bassin belge	Bassin de Paris		
Espèces provenant des « Sables d'Aeltre » d'Aeltre et de Gand	Espèces connues du Cuisien	Espèces connues du Lutétien	Espèces rencontrées dans le Niveau d'Hérouval
Natica separata DESH.	×	—	×
— *hantoniensis* PILK.	×	—	×
— *turbinata* DESH.	—	×	—
— *tenuicula ?* DESH.	×	×	×
— *blainvillei* DESH.	×	—	×
— *labellata* LK.	×	×	—
Sigaretus clathratus GMELIN	—	×	—
— *levesquei ?* RECLUZ	×	—	×
Ampullina semipatula	×	—	—
Ampullospira suessoniensis D'ORB.	×	—	×
Xenophora nummulitifera DESH.	×	—	×
Calyptræa suessoniensis D'ORB.	×	—	×
Homalaxis laudunensis DEFR.	×	—	×
Turritella carinifera DESH. (21)	×	×	—
+ — *solanderi* MAYER-E.	×	—	×
Mesalia multisulcata LK.	—	×	—
Diastoma variculosum DESH.	×	—	×
Sandbergeria communis DESH.	—	×	—
— *regularis* MELLEVILLE	×	—	×
Rimella fissurella LIN.	×	×	×
Rostellaria Dewalquei DESH.	×	—	—
Sycum bulbus SOL.	—	×	—
— *pirus* SOL.	—	×	—
Cryptochorda stromboides HERMAN	×	×	—
+*Athleta elevata* SOW.	×	×	×
— *plicatella* DESH.	×	—	×
Olivella mitreola ? LK.	×	×	×
Ancilla buccinoides LK.	×	×	—
— *canalifera* LK.	×	×	×
Volvullela radius DESH.	×	—	×
Bullinella cylindroides DESH.	×	×	×
Roxania ovulata LK.	×	×	—
— *semistriata* DESH.	×	×	×
Ringicula minor DESH.	×	—	×

Sur les 106 espèces citées ici, 27 seulement n'ont pas été retrouvées jusqu'ici dans le Cuisien et semblent cantonnées

(21) M. J. Morellet pense que cette espèce n'a été rencontrée que dans le Lutétien. Dans le Cuisien elle serait remplacée par *T. Dixoni*.

dans le Lutétien. Les autres, par contre, sont connues dans le Cuisien, y compris le Niveau d'Hérouval, qu'on ne peut pas séparer de cet étage. Quarante-deux ne sont connues en France que dans le Cuisien et sont absentes du Lutétien.

On peut donc dire que l'ensemble de la faune est cuisien et que l'apparition de formes nouvelles qui prédomineront au Lutétien lui donne un caractère spécial.

Il m'est impossible ici de discuter de la valeur stratigraphique de chaque espèce. Je me contenterai donc pour l'instant de cette liste générale ([22]).

Aux seuls points de vue stratigraphique et facies sédimentaire, ce niveau ne peut être séparé du Panisélien sous-jacent rattaché à l'Yprésien *sensu lato*. Par contre, il est différent des assises à *Maretia Omaliusi* de la base du Bruxellien. Au point de vue paléontologique, il est individualisé des deux étages, non seulement par sa faune, mais encore par ses poissons, comme vient de nous le montrer M. Ed. Casier [5].

Que dire de *Nummulites Lucasi*, citée par M. Leriche pour justifier en partie le rattachement de ces sables au Bruxellien ? Que cette Nummulite ait des affinités avec *N. lævigatus* du Lutétien, c'est admis. Mais notons cependant que seule *N. Lucasi* a été signalée et jamais *N. Lævigatus*. Je considère que *N. Lucasi* souligne l'individualisme de cette couche envers les assises qui l'encadrent. Chercher des comparaisons avec les bassins nummulitiques éloignés me semble dangereux, mais remarquons que cette espèce a été signalée en Angleterre par M. A. Wrigley et A. G. Davis à la même place stratigraphique qu'en Belgique, c'est-à-dire entre les assises à *Nummulites planulatus* du Cuisien et à *Nummulites lævigatus* du Bracklesham. Les auteurs anglais rattachent d'ailleurs au Cuisien les assises qui la renferment. L'assise à *Venericardia planicosta* d'Aeltre joue elle aussi son rôle pour le rattachement des « Sables d'Aeltre » au Bruxellien. *Venericardia planicosta* Lk. des Sables d'Aeltre a été considérée comme la forme typique de l'espèce lutétienne; cette espèce a été revue par A. Chavan, qui n'hésite pas à la distinguer, non seulement de l'espèce type du Lutétien,

---

([22]) Certaines espèces qui portent le même nom à Bruxelles et à Paris ne sont peut-être pas comprises dans le même sens; aussi je me propose de revoir les collections de Bruxelles ultérieurement.

mais encore des variétés *suessoniensis*, *hondainvillensis* et *Brongniarti*. Cet auteur va même jusqu'à penser qu'elle mérite un nom spécial [6].

En résumé, la faune d'Aeltre n'est pas lutétienne, elle est encore cuisienne, avec quelques formes cependant qui l'individualisent (Poissons, *N. Lucasi*, *Venericardia planicosta* LK. (nov. var.). Les quelques fossiles nouveaux lutétiens donnent eux aussi un caractère spécial à ce niveau. Celui-ci termine donc les formations cuisiennes dans le bassin, et je le compare au « Niveau d'Hérouval » en France, qui présente le même mélange de faune. Ce dernier, qui n'a qu'une faune paléichthyologique très pauvre, est riche, par contre, en algues calcaires (*Uteria encrinella*) et Bryozoaires, qui semblent manquer en Belgique.

Turritella Solanderi ([23]), qui vivait en colonie, se retrouve dans les deux bassins à deux niveaux distincts. L'un, inférieur, se confond avec la zone III (falun à *N. planulatus*); l'autre, supérieur, se rencontre en France, au sommet du Cuisien, au mont de Magny, près de Gisors [12]; il correspond au banc à *Turritelles* supérieur qu'on peut encore voir près de Gand ([24]).

Le complexe d'Aeltre-Bruges, situé à la base des Sables d'Aeltre, montre la tendance à l'émersion vers la fin de l'Yprésien. Cette tendance est connue dans l'Ouest du Bassin de Paris. L'émersion a été effective vers l'Est, avec les Argiles de Laon. Dans les sables sans fossiles, qui supportent le niveau marin d'Hérouval, en France, on peut trouver des plaquettes gréseuses stratifiées avec traces de dessiccation et remplissage d'argile dans les fissures. On trouve, d'autre part, des bois perforés et des filets de sable ligniteux. Cette tendance à l'émersion est connue aussi à Cuise depuis longtemps, avec l'apparition d'une faune lagunaire au sommet des couches franchement marines du niveau de Pierrefonds (zone III de mes coupes).

En admettant donc que les « Sables d'Aeltre » soient cuisiens et qu'ils représentent le « Niveau d'Hérouval » en France ([25]),

---

([23]) Ne se rencontre jamais dans le Lutétien, sauf en quelques exemplaires toujours roulés et remaniés dans le gravier de transgression.

([24]) Que j'ai pu voir au cours d'une excursion sous la conduite de M. le Prof^r A. Tavernier.

([25]) M. ED. CASIER [5], p. 42, considère le Niveau d'Hérouval et les Argiles de Laon comme équivalents à l'Argile panisélienne de M. Leriche.

je proposerai l'équivalence suivante entre les deux bassins parisien et belge :

Bassin de Paris.	**Bassin belge.**
LUTÉTIEN INFÉRIEUR.	BRUXELLIEN.
b) Calcaires à *Nummulites lævigatus.*	*b*) Sables et calcaires à *Nummulites lævigatus.*
Zone II.	
a) Glauconie grossière à *Maretia Omaliusi, Nummulites lævigatus, N. lamarcki.*	*a*) Sables blancs à *Maretia Omaliusi* et *Ostrea cymbula.*
Zone I.	
Ravinement.	Peu marqué à l'Ouest.
CUISIEN 30 à 50 m.	YPRÉSIEN SUPÉRIEUR 20 à 60 m.
Zone V.	
Sables marins d'Hérouval (faune cuisienne et apparition d'espèces nouvelles).	Sables marins d'Aeltre (faune cuisienne) et apparition d'espèces nouvelles et calcaire à *Turritella Solanderi* de Gand, absence de ces sables vers l'Est.
Banc calcaire à *Turritella Solanderi* du mont Magny.	
Sables glauconieux fins ou argileux.	Sables glauconieux à grès quartzites à empreintes de plantes.
Argiles de Laon continentales et grès de Belleu à plantes, vers l'Est.	
Zone IV.	
Sables glauconieux avec lits d'argile sèche, sans fossiles et bois flottés silicifiés, perforés par des tarets, bancs de grès interrompus et lits de grès tendre marneux, à surfaces de dessiccation, filets ligniteux rares. *Cyrena Gravesi* (faune de Cuise à la base) facies lagunaire.	Complexe d'Aeltre-Bruges. Sable à facies de plage avec galets d'argile, quartzite et bois flottés, facies lagunaire avec *Pinna margaritacea.*
	Sables glauconifères, argileux, parfois ligniteux.
	« Argile panisélienne ».
Zone III.	
Sables marins à faune de Pierrefonds.	Couches pétries de *Nummulites planulatus elegans*, connues depuis Bruxelles jusqu'à Mons et Mouscron. Elles passent du facies sableux (Sables de Mons-en-Pévèle) au facies Argile des Flandres. En certains points, n° 4 de la coupe du forage de Mouscron, abondance de turritelles.
Falun à *Nummulites planulatus elegans.*	
Ce falun est très étendu, peu épais et se retrouve dans l'ensemble du bassin. Il est parfois très riche en turritelles.	

Ce falun à *Nummulites planulatus elegans* est calcaire, sableux ou gréseux.

Des plaquettes de grès remaniés, à *Nummulites planulatus elegans*, ont été signalés dans le Quaternaire du Nord de la France par M. LERICHE [32].

Zone II.

Ensemble très épais de sable glauconifère à lentilles fossilifères ou fossiles isolés dispersés dans la masse.

Présence de *Nummulites planulatus elegans* qui ne forment plus de bancs comme celui que l'on trouve au-dessus, mais sont dispersées dans la masse avec les fossiles.

Sables glauconifères fins, très épais, à fossiles cuisiens assez rares dans le facies argileux, et *Nummulites planulatus elegans*, irrégulièrement réparties dans la masse.

Argile sableuse à turritelles et nummulites de Mouscron (n° 3 de la coupe).

Zone I.

Zone inférieure. Sables de Sinceny à galets noirs et persistance de formes sparnaciennes. Sables rubéfiés argileux, à rognons calcaires.

Tuffeau de Mont-Notre-Dame, apparition de *Nummulites planulatus elegans* et présence de quelques formes anglaises du London-Clay.

Cette zone a encore été peu étudiée en Belgique, mais la base du Cuisien est nette de l'Ouest à l'Est. Sables sur Argiles des Flandres à l'Est et Argile sableuse sur Argile pure à l'Ouest (sondage de Mouscron).

Des galets ont été signalés en France entre les deux formations argileuses [26].

YPRÉSIEN INFÉRIEUR (Argiles des Flandres) 10 à 80 m.

Argile irrégulière, plus ou moins plastique, remplissant souvent des dépressions et reposant sur des terrains variés.

---

[26] Voir plus loin, à « Comparaisons avec les Flandres françaises ».

——— Lacune [29]. ———	A Quenast [27], par exemple, elle repose sur un mince lit de Landénien ou sur les diorites altérées en boules.
Sables du Sparnacien supérieur en partie?	A Soignies [28] elle repose sur les calcaires tournaisiens, avec de nombreux galets. Cette argile est parfois ligniteuse et généralement peu fossilifère. M. Leriche aurait trouvé vers la base de celle-ci, au forage de Marck, près de Calais, des fossiles cuisiens.
SPARNACIEN.	LANDÉNIEN CONTINENTAL OU SUPÉRIEUR.
Sables à lignites, argiles plastiques ou ligniteuses ou marnes blanches.	Sables argileux et argiles ligniteuses, bois silicifiés, marnes blanches.
Cyrena cuneiformis, *Tympanotonus funatus* et *Melania inquinata*.	*Cyrena cuneiformis*, *Tympanotonus funatus*, *Melania inquinata*.
THANÉTIEN.	LANDÉNIEN MARIN OU INFÉRIEUR.

Sables glauconifères à faune marine sensiblement identique.

IV. — **Comparaisons avec les Flandres françaises et les bassins anglais.**

L'Yprésien (*sensu lato*) est connu depuis longtemps dans les Flandres françaises, où il fait suite d'ailleurs à l'Yprésien belge. On y reconnaît l'Argile des Flandres, les Sables nummulitiques de Mons-en-Pévèle et le « Panisélien *sensu lato* ».

Lorsque l'ensemble de l'Yprésien est argileux, on distingue deux facies : l'Argile d'Orchies à la base, surmontée de l'Argile de Roubaix.

---

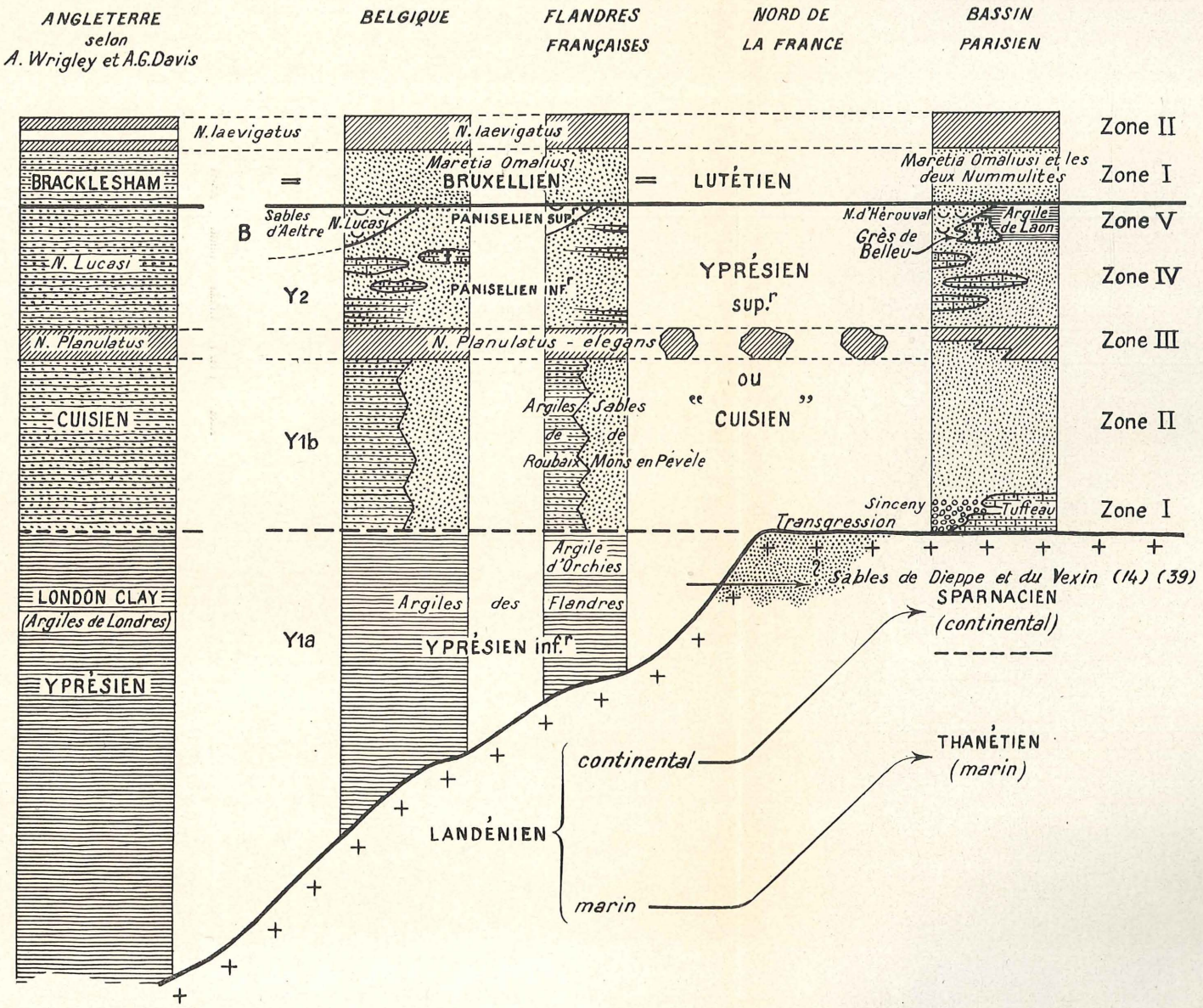
(27) Course faite en compagnie de M. Ed. Casier. Voir aussi ED. CASIER [4].

(28) Course faite avec M. R. Legrand.

(29) L. MORELLET [36] pense que le London-Clay, qui est considéré comme l'équivalent des argiles des Flandres, pourrait être représenté en France par le Sparnacien. En effet, les faunes de Mammifères terrestres de ces deux étages auraient de grandes affinités.

PLANCHE II

COUPE SCHÉMATIQUE DES BASSINS ANGLO-FRANCO-BELGE



LÉGENDE

- Sable
- Argile
- Argile sableuse ou sable argileux
- Grès
- Plaquettes gréseuses à Nummulites planulatus-elegans remaniées dans le Quaternaire. M. Leriche (32)

L. Goutal del.

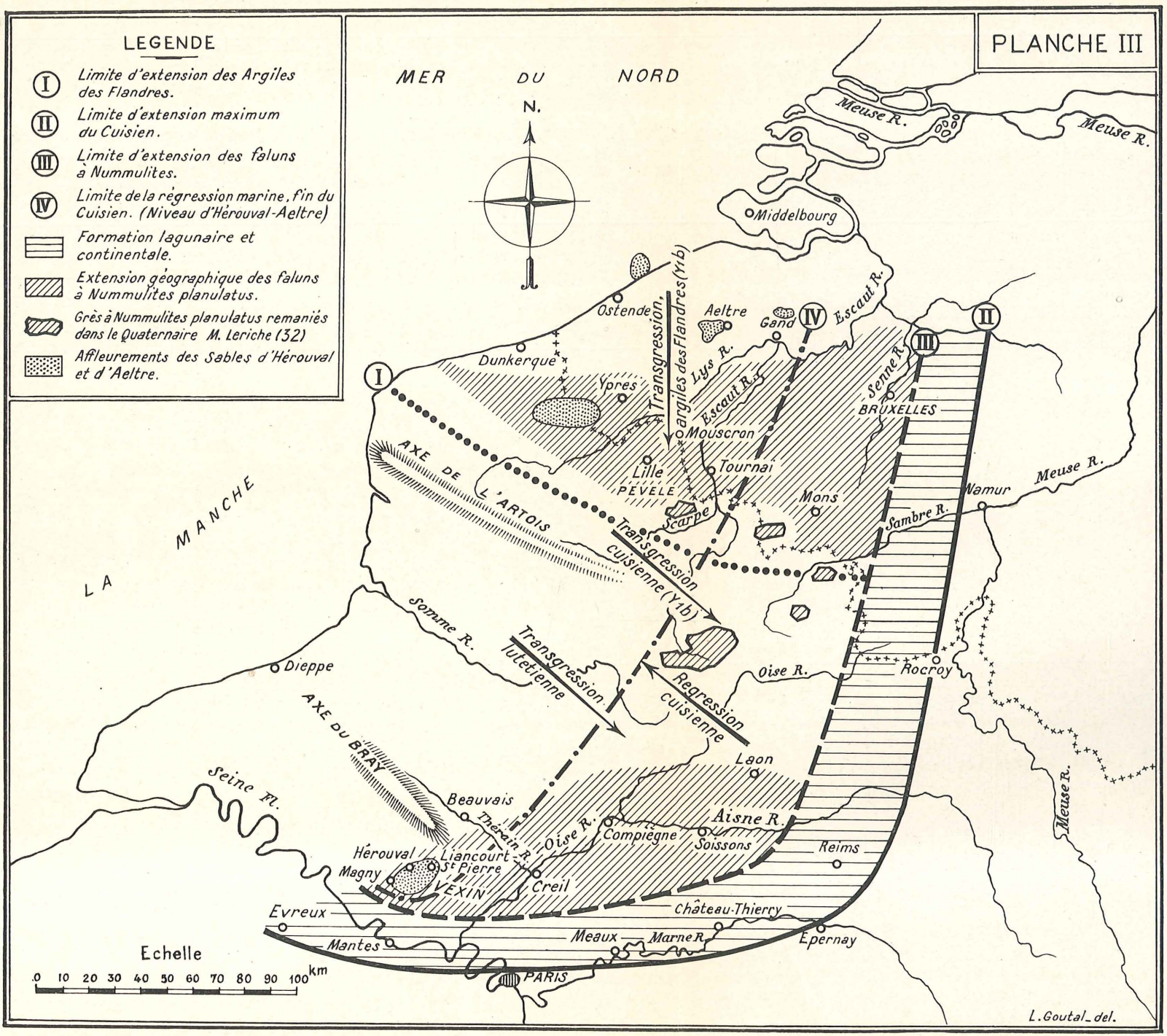


PLANCHE III
LEGENDE
I Limite d'extension des Argiles des Flandres.
II Limite d'extension maximum du Cuisien.
III Limite d'extension des faluns à Nummulites.
IV Limite de la régression marine, fin du Cuisien. (Niveau d'Hérouval-Aeltre)
Formation lagunaire et continentale.
Extension géographique des faluns à Nummulites planulatus.
Grès à Nummulites planulatus remaniés dans le Quaternaire M. Leriche (32)
Affleurements des Sables d'Hérouval et d'Aeltre.
MER DU NORD
N.
Meuse R.
Meuse R.
Middelbourg
Ostende
Aeltre
Gand
Escaut R.
Dunkerque
Ypres
Transgression argiles des Flandres (Y1b)
Lys R.
Escaut R.
Senne R.
BRUXELLES
Mouscron
Lille
PÉVÈLE
Tournai
Mons
Wamur
Meuse R.
Scarpe
Sambre R.
AXE DE L'ARTOIS
Transgression cuisienne (Y1b)
LA MANCHE
Somme R.
Transgression Tuletienne
Dieppe
Oise R.
Rocroy
Regression cuisienne
AXE DU BRAY
Laon
Seine Fl.
Beauvais
Thérain R.
Oise R.
Compiègne
Aisne R.
Soissons
Reims
Hérouval
Liancourt St Pierre
Magny
VEXIN
Creil
Evreux
Château-Thierry
Mantes
Meaux
Marne R.
Epernay
PARIS
Meuse R.
Echelle
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km
L. Goutal del.

L'Argile de Roubaix renferme les fossiles cuisiens : *Nummulites planulatus elegans* et *Turritella Solanderi*; elle correspond aux Sables de Mons-en-Pévèle. L'Argile d'Orchies représente les Argiles des Flandres.

Lorsque les fossiles manquent dans l'Argile de Roubaix, la distinction entre les deux argiles devient difficile. La division Argile d'Orchies et Argile de Roubaix est aisée sur la feuille de Lille, mais difficile sur celle de Saint-Omer.

La découverte en Angleterre [47] de toute une faune cuisienne, dans des couches considérées jusqu'alors comme lutétiennes, a remis en question les équivalences que l'on croyait bien établies. MM. A. Wrigley et A. G. Davis [47] sont partisans de distinguer deux étages : le Cuisien à *Nummulites planulatus* et l'Yprésien ou London-Clay, le Cuisien étant créé ici aux dépens des couches de base de Bracklesham (Lower Bracklesham beds, zone IV de Fischer).

Comme je l'ai dit plus haut, l'Yprésien argileux des Flandres belges forme un tout qui comprend une zone inférieure argileuse (Argile des Flandres) et une zone supérieure argilo-sableuse à faune de Cuise. Cette zone supérieure argileuse à l'Ouest ou Nord-Ouest devient très rapidement sableuse, pour passer aux « Sables de Mons-en-Pévèle » et de « Forest » près de Bruxelles [4]. Cette homogénéité rend difficile la création de deux étages dans l'ensemble yprésien. Mais c'est surtout la présence de fossiles cuisiens, signalés par M. Leriche aux sondages de Marck, près de Calais, vers la base des « Argiles des Flandres », qui rend difficile la création de ces deux étages. Je proposerai donc de distinguer à la base l'Yprésien inférieur argileux (Argiles de Londres = Argiles des Flandres ou d'Ypres = Argiles d'Orchies en France); au sommet, l'Yprésien supérieur = Cuisien (Sables de Mons-en-Pévèle, de Forest, argile sableuse à *N. planulatus* de Mouscron et l'ensemble des sables paniséliens, y compris les sables d'Aeltre et le complexe d'Aeltre-Bruges).

Les assises cuisiennes à *N. planulatus* et *Lucasi* de MM. A. Wrigley et A. G. Davis ont donc bien leurs équivalentes dans les Bassins belge et français. Comme ces auteurs le pensent, l'Yprésien inférieur (London-Clay) manque vraisemblablement dans le Bassin de Paris (voir Pl. II et III).

Cependant, comme je l'ai dit, le London-Clay, ou tout au moins une partie de celui-ci, pourrait être représenté

dans le Bassin de Paris par le Sparnacien ([30]). Il ne s'agirait évidemment que d'une partie de cet étage, puisque la faune lagunaire *Cyrena cuneiformis*, *Potamides funatus*, *Ostrea bellovacina*, etc. se retrouve dans les deux bassins.

Cependant, au-dessus des assises supérieures à faune de Sarron, L. et J. Morellet [39] ont montré que le London-Clay pouvait être représenté, aux environs de Dieppe, par les sables argileux sans fossiles. J'ai montré que ces sables à Varengeville étaient intercalés entre le falun à Cyrènes et à Huîtres du Sparnacien et les Sables de Sinceny remaniés sur place [14]. Ces sables se retrouvent en certains points du Bassin de Paris et notamment dans le Vexin.

Rien ne s'oppose à ce que ces sables représentent en partie le London-Clay, donc les Argiles des Flandres, puisque celles-ci ne peuvent plus être mises en équivalence avec les Sables de Cuise. Pour être solide, cette corrélation devra évidemment être appuyée sur des faunes; or, les sables du Sparnacien ? supérieur n'ont fourni jusqu'ici aucun fossile utilisable.

V. — CONCLUSIONS.

Les « Sables d'Aeltre », par leur faune et leur position stratigraphique, ne peuvent être séparés du Cuisien, comme le pensaient J. Gosselet et G. Vincent. La présence de quelques formes, habituellement cantonnées dans le Lutétien, leur donne un caractère particulier, identique au Niveau d'Hérouval. Les « Sables d'Aeltre » (Belgique) occupent donc la même place stratigraphique que le « Niveau d'Hérouval » (France). Ce dernier est représenté à l'Est du Bassin par les formations continentales de Laon. Les Sables d'Aeltre manquent eux aussi dans le Brabant, qui pouvait être émergé à cette époque.

Le « Falun à *Nummulites planulatus elegans* » du Bassin de Paris, zone III, se retrouve en Belgique au même niveau stratigraphique. En Belgique, il est séparé des Sables d'Aeltre par un ensemble sableux ou argilo-sableux avec grès, bois flottés et *Pinna margaritacea*. L'ensemble présente un facies peu profond, peut-être même de plage, que l'on retrouve dans le Bassin de Paris, faune de Cuise, etc.

([30]) C'est l'idée de L. Morellet, à cause des mammifères terrestres sparnaciens que l'on retrouve dans le London-Clay. D'après cet auteur, les mammifères auraient été entraînés dans la mer du London-Clay.

Au-dessous de ce falun à *Nummulites planulatus elegans*, on retrouve dans les deux bassins une masse de sable fin avec fossiles cuisiens inégalement répartis, et niveaux fossilifères locaux, comme Aizy, par exemple.

Dans le Bassin de Paris, cet ensemble cuisien repose sur les couches laguno-lacustres du Sparnacien à *Melania inquinata* et *Cyrena cuneiformis*. Par contre, en Belgique et dans les Flandres françaises, cet ensemble repose sur les Argiles des Flandres, qui n'existent pas dans le Bassin de Paris, comme le pensent A. Wrigley et A. G. Davis [47].

Nous nous trouvons donc devant une série qui est complète en Belgique, qui se retrouve en Angleterre, mais manque en partie dans le Bassin de Paris. MM. A. Wrigley et A. G. Davis ont proposé de distinguer deux étages, à savoir l'Yprésien (Argiles de Londres et des Flandres) et le Cuisien (Sables de Mons-en-Pévèle, etc.).

La présence d'une faune cuisienne dans la partie inférieure des Argiles des Flandres [1] rend difficile cette division dans la masse, qui paraît homogène, non seulement par sa faune, mais aussi par le facies argileux qui monte très haut dans la série, dans les Flandres, notamment au forage de Mouscron.

Je propose donc de conserver le terme « Yprésien » à l'ensemble de la formation argileuse, argilo-sableuse et sableuse qui s'étend verticalement du Landénien continental au Bruxellien à *Maretia Omaliusi*. Je distinguerai cependant un Yprésien inférieur argileux (Argiles de Londres et des Flandres) et un Yprésien supérieur argilo-sableux ou sableux, à faune de Cuise nette, y compris les « Sables d'Aeltre » et le complexe d'Aeltre-Bruges. Cet Yprésien supérieur serait représenté par tout le Cuisien du Bassin de Paris et les couches argilo-sableuses anglaises à faune de Cuise, décrites par A. Wrigley et A. G. Davis [47]. Les Argiles de l'Yprésien inférieur peuvent être représentées en partie par les sables sporadiques sans fossiles de Dieppe et du Bassin parisien, situés entre le Cuisien daté et les assises fossilifères du Sparnacien supérieur.

L'axe de l'Artois, qui a servi de barrière entre les Bassins belge et français jusqu'au Cénomanien, a rejoué avec les mouvements tertiaires [2]. Je pense que cet axe a limité l'extension des Argiles des Flandres vers le Sud et qu'il a été franchi ensuite par la transgression de la mer des Sables de Cuise (Pl. III).

BIBLIOGRAPHIE.

1. ABRARD, R., Le Lutétien du bassin de Paris [Thèse Fac. Sc. de Paris, Angers (1925), 1926].
2. — Géologie régionale du bassin de Paris, Payot, Paris, 1950.
3. ABRARD, R. et SOYER, R., Découverte de *Nummulites planulatus* LMK. dans les Sables de Sinceny (Aisne) (*Compte rendu Acad. Sc.*, 30 mars 1942, p. 677).
4. CASIER, ED., La faune ichthyologique de l'Yprésien de la Belgique (*Mém. Musée roy. Hist nat. de Belgique*, n° 104, Bruxelles, 1946)
5. — Contributions à l'étude des Poissons fossiles de la Belgique. IX : La faune des formations dites « panisélienne » (*Inst. roy Sc. nat. de Belgique*, Bruxelles, 1950).
6. CHAVAN, A., Étude critique et descriptive de mollusques du Bassin de Paris (*Journal de Conchyliologie*, vol. LXXXIV, 1940-1941. p. 163).
7. CORNET, J., Leçons de Géologie, 3e édit., 1928.
8. DOLLFUS, G.-F., Critique de la classification de l'Éocène inférieur (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. 34, 1905, pp. 374-382).
9. DUMONT, A., Rapport sur la carte géologique du Royaume (*Bull. Acad. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, t. XVI, 2e partie, 1849).
10. FEUGUEUR, L., Contribution à l'étude du Niveau d'Hérouval (Cuisien) dans le Vexin français (*Bull. Soc. Géol. France*, 5e série, t. XIV, 1944).
11. — Coupe à Saint-Gervais (Oise). Présence du niveau d'Hérouval (Cuisien) (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 2e série, t. XVII, n° 3, 1945).
12. — Note sur le Cuisien de la région de Gisors (Eure) (*Bull. Soc. Géol. France*, 5e série, t. XVII, pp. 437-443, 1947).
13. — Étude du Cuisien dans les Vexins français et normand (*Ibid.*, 5e série, t. XVII, 1947).
14. — Sur l'Éocène inférieur au Nord-Ouest du bassin de Paris et aux environs de Dieppe (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 2e série, t. XXI, n° 2, 1949).
15. FOURMARIER, P., Vue d'ensemble sur la Géologie de la Belgique (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, 1933-1934).
16. FRITEL, PH., Revision des Myriacées fossiles du Grès de Belleu (*Bull. Soc. Géol. France*, 4e série, t. VIII, 1908).
17. — Guide géologique et paléontologique de la région parisienne dans un rayon de 100 km, 1 vol. in-16, 356 p., 162 fig., 1910.

18. FURON, R. et SOYER, R., Catalogue des fossiles tertiaires du Bassin de Paris, Paris, 1947.

19. GOSSELET, J., Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. Fasc. 3 : Terrains tertiaires, 1883, pp. 315-327.

20. — Notes d'excursions géologiques sur la feuille de Laon (*Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXIX, 1900; notes relevées au cours de la revision de la feuille de Laon, 2e édit.).

21. GRAVES, Essai sur la topographie gnégnostique du département de l'Oise, 1847.

22. HACQUART A. et TAVERNIER, R., Excursion du 5 août 1939 aux travaux de rectification du canal à Aalter (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XLIX, 1939, p. 327).

23. HÉBERT, ED., Comparaison de l'Éocène inférieur de la Belgique et de l'Angleterre avec celui du Bassin de Paris (*Ann. Soc. Géol.*, t. IV, 1873).

24. LAPPARENT (DE), A.-F., Revision de la feuille de Reims au 1/80.000e (*Bull. Serv. Carte géol. de France*, campagne 1942, 1943, p. 19).

25. LEMOINE, P., Géologie de l'Ile-de-France (Vexin français) (*Mém. Mus. Hist. nat.*, fasc. II, 1937).

26. LERICHE, M., Observations sur la géologie de l'île de Weight (*Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIV, 1905, p. 39).

27. — Livret-guide de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France. Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers (27 août-6 septembre 1912), 112 p., Bruxelles, 1912.

28. — Monographie géologique des collines de la Flandre française et de la province belge de la Flandre occidentale (collines de Cassel et environs de Bailleul) (*Mém. Serv. Carte géol. France*, vol. in-4°, 112 p., 4 pl., 1921).

29. — Une « ophiure » du « Panisélien » de la mer du Nord (*Ophiurites eocænus* nov. sp.) (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XL, 1930, pp. 109-119, pl. VI).

30. — Les Sables d'Aeltre. Leur place dans la classification des assises éocènes du bassin anglo-franco-belge [*Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XLIII (1937), pp. 77-96].

31. — Sur l'Yprésien marin des bassins anglais, belge et parisien, et sur les Sables d'Aeltre (*C. R. somm. Soc. Géol. France*, 1937, p. 229).

32. — Compte rendu de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie et de la Société géologique de Belgique, dans le Nord et d'Est de l'Ile-de-France [*Ann. Soc. géol. Belgique*, t. LXII (1938-1939), Bull. n° 4, pp. 175-281, pl. LIV].

33. — Sur les sables et tuffeau de Mont-Notre-Dame (Aisne) et sur les équivalents dans le Bassin belge (*C. R. somm. Soc. Géol. France*, n° 11, 1942, pp. 92-93).

34. MELLEVILLE, Coupe de la montagne de Laon (*Bull. Soc. Géol. France*, t. XVII, 1860, p. 712).

35. — Mémoire sur les Sables tertiaires inférieurs du bassin de Paris (*Ann. Soc. Géol.*, 1843).

36. MORELLET, L., Le problème du synchronisme des assises de l'Éocène inférieur dans les Bassins anglais, parisien et belge (*C. R. somm. Soc. Géol. France*, 1937, p. 197).

37. — A propos du London-Clay (*Ibid.*, 1937, p. 211).

38. MORELLET, L. et J., Étude sur le niveau d'Hérouval (Oise) (*Bull. Soc. Géol. France*, 5e série, t. V, 1935).

39. — Présomptions en faveur de l'existence du London-Clay, dans la région de Dieppe (*C. R. somm. Soc. Géol. France*, 1939, p. 208).

40. — L'âge du tuffeau de Mont-Notre-Dame (Aisne) (*Ibid.*, n° 13, 1944, p. 156).

41. MUNIER-CHALMAS, Notice sur ses travaux scientifiques, 1903.

42. MUNIER-CHALMAS et A. DE LAPPARENT, Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires (*Bull. Soc. Géol. France*, 3e série, t. XXI, 1893, p. 473).

43 MOURLON, M., Géologie de la Belgique, Bruxelles, 1880-1881.

44. NYST et MOURLON, M., Note sur le gîte fossilifère d'Aeltre (Flandre orientale) (*Ann. Soc. malacol. Belgique*, 1871, p. 29).

45. STOCKMANS, F. et WILLIÈRE, YVONNE, Palmoxylons paniséliens de la Belgique (*Mém. Musée roy. Hist. nat. Belgique*, n° 100, Bruxelles, 1943).

46. WATELET, AD., Recherches sur les sables tertiaires des environs de Soissons (*Bull. Soc. historique archéol. et scient. de Soissons*, 1850 à 1870).

47. WRIGLEY, A. and DAVIS, A. G., The occurrence of *Nummulites planulatus* in England (*Proceedings of the Geologistes Association*, Vol. XLVIII, 1937, pp. 213-229, pl. XVII et XVIII).