

GÉOLOGIE, PALÉONTOLOGIE, PRÉHISTOIRE

COMPTE RENDU DES EXCURSIONS

DE LA

SESSION EXTRAORDINAIRE

DE LA

Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie

DANS LE HAINAUT ET AUX ENVIRONS DE BRUXELLES

du 23 au 27 août 1902

PAR

A. RUTOT

Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

Décembre 1903

EXTRAIT
DU
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

Tome XVII. — Année 1903. — Mémoires, pp. 383-499.

COMPTE RENDU DES EXCURSIONS
DE LA
SESSION EXTRAORDINAIRE

DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

DANS LE HAINAUT ET AUX ENVIRONS DE BRUXELLES

(du 23 au 27 août 1902)

PAR

A. RUTOT

Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Chacun se rappellera que du 8 au 15 août 1901, une excursion mémorable, brillamment conduite par notre éminent confrère, M. le Prof. J. Gosselet, et à laquelle plusieurs de nos confrères parisiens avaient pris part, nous avait permis d'étudier, entre Chauny, Laon et Reims, les facies régionaux des couches éocènes du bord Nord du bassin de Paris.

Lors de cette intéressante course, beaucoup d'entre nous avaient été frappés de la ressemblance complète existant entre certains facies de l'Éocène inférieur du Laonnais et ceux qui nous sont familiers en Belgique; aussi, à la fin de l'excursion, avait-on décidé de se retrouver, l'année suivante, dans notre pays, afin de saisir sur place ces ressemblances, pour en tirer des conclusions au sujet du synchronisme, aussi précis que possible, qu'il serait désirable d'établir entre les couches françaises et celles qui leur correspondent en Belgique.

C'est cette idée qui a été réalisée en partie par l'excursion organisée par notre Société en août 1902.

*
* *
*

Nos propositions ayant reçu bon accueil, les excursionnistes se sont rassemblés, le samedi 25 août, à Mons, dans la soirée, à l'*Hôtel de l'Espérance*.

Après le repas pris en commun, le Bureau de la session a été constitué.

M. Gosselet a été nommé président ; MM. Pellat et Dollfus, vice-présidents, et M. Leriche, secrétaire.

Assistaient à la réunion : MM. Pellat, G. Dollfus, G. Ramond, Leriche, J. Cornet, E. Van den Broeck, Paquet, J. Cooreman, Roland, D^r Gilbert et A. Rutot.

Le programme des excursions, qui avait été élaboré par les soins de la Société, a ensuite été mis en discussion.

A la demande de nos confrères français, ce programme a été réduit d'un jour et adopté comme suit :

Dimanche 24 août : course à Erquelinnes et à Leval-Trahegnies.

Lundi 25 août : course aux environs de Mons.

Mardi 26 août : course à Vaulx lez-Tournai, puis entre Blaton et Hautrage.

Mercredi 27 août : course aux environs de Bruxelles et clôture.

M. A. Rutot avait compté faire, à la même séance, un exposé de ce que devaient montrer les diverses courses adoptées, mais l'heure tardive n'a pas permis de réaliser ce point du programme.

PREMIÈRE JOURNÉE. — DIMANCHE 24 AOUT.

Course à Erquelinnes et à Leval-Trahegnies.

I. — *Les sablières d'Erquelinnes.*

Le dimanche, à 7 h. 58 du matin, les excursionnistes quittaient Mons pour arriver à 9 h. 15 à Erquelinnes, où ils rencontraient MM. Gosselet et Ladrière.

Aussitôt, on s'est dirigé vers la frontière française, où une seule des grandes sablières existant autrefois dans cette région est encore en exploitation.

Vers 1880, cinq magnifiques sablières, que M. A. Rutot a étudiées

et décrites en 1881 (1), s'alignaient du Nord au Sud, entre le chemin de fer d'Erquelines à Binche et la frontière française.

De nos jours, les deux sablières existant sur le territoire belge sont abandonnées, tandis que les trois autres, se trouvant sur le territoire français, se sont déplacées et modifiées et se réduisent à une seule grande exploitation, qui est celle que nous avons visitée.

Les mêmes sablières avaient également reçu la visite de la Société géologique de Belgique lors de son excursion, en septembre 1882, aux environs de Mons. Le regretté Alph. Briart a rédigé le compte rendu de cette excursion, paru en 1884, et a très bien figuré la coupe visible dans l'une de ces exploitations.

D'après ce que nous avons pu juger au premier coup d'œil, la sablière s'est enfoncée plus avant dans la colline que précédemment, de sorte que la coupe est, actuellement, sensiblement plus haute qu'autrefois.

En 1880, la sablière présentant la coupe la plus complète montrait :

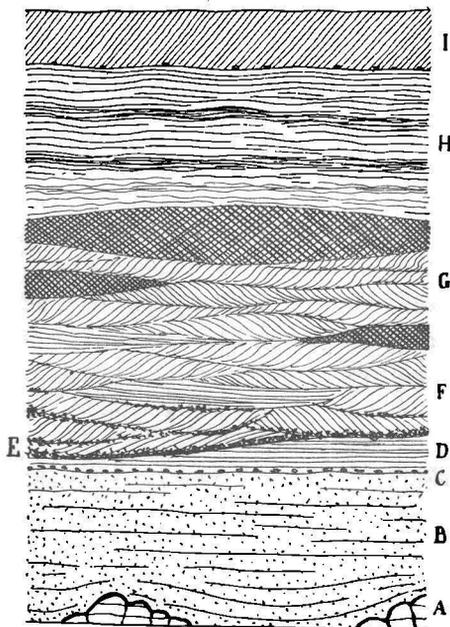


Fig. 1. — COUPE PRISE DANS UNE SABLIERE A ERQUELINES EN 1880.

(1) A. RUTOT, *Sur la position stratigraphique des restes de mammifères terrestres recueillis dans les couches de l'Éocène de Belgique.* (BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 3^e série, t. I, n^o 4, 1881.)

A. Craie blanche (probablement craie de Saint-Vaast), avec lit mince superficiel d'argile brune d'altération.	
B. Sable jaune-brun, glauconifère, à <i>Ostrea bellovacensis</i> bivalves	4 ^m ,50
C. Petit lit graveleux, horizontal, avec cailloux roulés, dents de squales nombreuses, fragments de carapaces de tortues, etc.	0,02
D. Couche d'abord sableuse, brune, se chargeant rapidement d'argile en montant et passant à un sable très argileux. Des tubes d'annélides sont visibles dans cette couche marine	1,00
E. Lit de gravier plus ou moins abondant, formé soit de cailloux roulés de silex, soit de galets d'argile brune provenant du ravinement de la couche <i>D</i> précédente. Ce gravier renferme de nombreuses dents de squales roulées.	0,50
F. Sables grossiers, jaunes, irrégulièrement stratifiés, avec lits graveleux vers le bas, avec débris de mammifères terrestres et de reptiles d'eau douce.	4,00
G. Mêmes sables obliquement stratifiés, avec lentilles de marne gris pâle, renfermant des empreintes végétales	3,00
H. Sable demi-fin, jaunâtre ou verdâtre, en stratification horizontale légèrement ondulée, avec linéoles argileuses vers le haut	4,00
I. Limon quaternaire, altéré, probablement hesbayen, avec quelques cailloux épars à la base	2,00

La coupe de la sablière actuelle, que nous avons sous les yeux, est semblable, mais, vers le bas, elle présente une simplification en ce sens que le lit graveleux horizontal à dents de squales *C* et le sable argileux à tubulations d'annélides *D* qui le surmonte, ne sont plus visibles.

Il y a actuellement contact immédiat du gravier *E* sur le sable glauconifère *B*, à *Ostrea bellovacensis*.

Les sables grossiers stratifiés obliquement, *F*, avec un important gravier de cailloux roulés à la base, *E*, sont bien développés, mais, par suite de la hauteur plus grande de la paroi, il semble que les sables *H* sont plus largement représentés que précédemment et que, à sa partie supérieure, difficilement accessible, la sablière doit montrer plus de couches qu'on n'en voyait autrefois.

Malheureusement le temps pressait, car nous devons atteindre Grand-Reng à midi pour prendre le train en destination de Leval; aussi se borna-t-on à l'étude des couches inférieures, les plus facilement accessibles et certainement les plus intéressantes.

C'est M. A. Rutot qui s'est chargé d'expliquer la coupe.

Il a pu d'abord montrer, au fond d'un petit trou creusé en contre-bas du sol de la sablière, la craie blanche, pure, un peu argileuse, sans silex, représentant l'une des deux assises inférieures du Sénonien, soit la Craie de Trivières à *Belemnitella quadrata* (assise de Herve), soit la Craie de Saint-Vaast à *Actinocamax verus* (assise d'Aix-la-Chapelle).

La surface de la craie est très irrégulière, elle forme des pitons et des creux; la masse est très fissurée et enduite à sa partie extérieure d'une mince couche d'argile fine, très plastique, brune ou verdâtre, résidu de la dissolution de la craie par l'infiltration des eaux atmosphériques.

Directement sur la craie, sans apparence de cailloux roulés, repose le sable fin, glauconifère, jaune-brun, altéré, marqué *B* sur la coupe, épais de 3 à 4 mètres.

Au premier aspect, ce sable paraît sans fossiles, mais c'est là une apparence trompeuse, car il constitue une couche fossilifère des plus importantes.

Les ouvriers, en travaillant, y rencontrent souvent des *Ostrea bellovaensis* bivalves, très bien conservées avec le test, ainsi que des exemplaires de l'*Ostrea landinensis* G. Vincent.

Notre confrère, M. X. Stainier, qui a effectué récemment le levé de la planchette de Merbes-le-Château, comprenant les gisements d'Erquelines, m'a dit avoir rencontré localement dans la même couche des sortes de grès tendre très fossilifères.

Mais ces découvertes sont loin d'être les seules indications paléontologiques fournies par le sable *B*, que M. A. Rutot rattache au Landenien inférieur ou marin, comme correspondant au tuffeau de La Fère, observé l'an dernier.

C'est dans ce sable qu'ont été rencontrés, *in situ*, plusieurs magnifiques squelettes absolument complets du reptile le *Champsosaurus* (1), avec ossements en connexion anatomique, plus quantité de carapaces ou plutôt de squelettes complets d'une tortue marine dénommée par M. L. Dollo *Pachyrhynchus* (*Euclastes*) *Gosseleti*, et d'importants débris de deux tortues d'eau douce, rapportés par M. Dollo à *Trionyx vittatus* Dollo et *Chelone breviceps* Owen.

On s'étonnera peut-être de la présence de reptiles d'eau douce dans les dépôts marins du Landenien inférieur; ce fait s'explique aisément lorsqu'on sait que la région d'Erquelines est absolument littorale et qu'elle se trouve à proximité de l'embouchure d'un fleuve qui se jetait un peu à l'Est de l'emplacement où nous nous trouvons.

Les cadavres de ces reptiles étaient donc apportés dans la mer par le cours d'eau.

Enfin, le même sable *B* renferme encore une grande quantité de

(1) Ce reptile a reçu le nom de *Champsosaurus Lemoinei* Gervais. C'est aussi l'espèce rencontrée à Cernay lez-Reims par M. Lemoine. Des reptiles de la même famille ont été recueillis dans le Crétacé supérieur de l'Amérique du Nord par le Dr Cope.

dents de poissons, et notamment de squales, étudiées par M. Leriche et dont il a fourni la liste suivante :

<i>Acanthias minor</i> Daim.;	<i>Lamna Vincenti</i> Wink.;
<i>Squatina prima</i> Winkl.;	— <i>verticalis</i> Ag.;
<i>Myliobatis Dixoni</i> Ag.;	<i>Otodus obliquus</i> Ag.;
<i>Notidanus Looxi</i> G. Vinc.;	<i>Oxyrhina nova</i> Wink.;
<i>Synechodus eocenus</i> Leriche;	<i>Ischyodus Dolloi</i> Leriche;
<i>Cestracion</i> sp.;	<i>Edaphodon Bucklandi</i> Ag.;
<i>Scyllium Vincenti</i> Daim.;	— <i>leptognathus</i> Ag.;
<i>Odontaspis macrota</i> Ag.;	<i>Elasmodus Hunteri</i> Eg.;
— <i>Rutoti</i> Wink.;	<i>Albula Oweni</i> Owen;
— <i>cuspidata</i> Ag.;	<i>Monocentris integer</i> Kok.;
— <i>crassidens</i> Ag.;	<i>Egertonia</i> sp.

Anciennement, on pouvait observer, au sommet du sable *B*, un lit peu important de cailloux *C*, surmonté de sable argileux *D*.

Ces couches, de faible épaisseur, ne sont plus visibles aujourd'hui et paraissent avoir été entièrement ravinées par le cailloutis *E* qui surmonte directement le sable *B*.

Il y a lieu, généralement, d'accorder une grande importance à la présence des lits de gravier, surtout dans les dépôts marins. Ici, le gravier *C* se montrait composé d'un mince lit de silex roulés, accompagnés d'une grande quantité de dents de squales des mêmes espèces que celles citées ci-dessus pour le sable *B*, mais d'apparence un peu roulée.

Avec ces dents se trouvaient mélangés des fragments de carapaces de tortues de l'espèce marine citée plus haut : *Pachyrhynchus* (*Euclastes*) *Gosseleti* Dollo.

Quant à la couche *D*, elle commençait par un lit sableux reposant sur le gravier *C*; ce sable se chargeait rapidement d'argile et devenait cohérent, et la preuve existe que cette couche devenait, en montant, de plus en plus argileuse, car on rencontrait, en certains points, le gravier *E*, supérieur, encombré de galets d'une argile sableuse semblable à celle du sommet de la couche *D*, mais plus plastique.

La couche *D*, qui ne présentait pas plus de 2 mètres d'épaisseur, a dû être, en réalité, plus épaisse.

M. A. Rutot rapporte l'ensemble des couches *B*, *C* et *D* au Landenien inférieur marin.

Que représente cet ensemble?

Bien qu'il sache le premier combien il faut accorder de valeur stratigraphique aux lits de gravier, le même géologue est d'avis qu'il n'est question, ici, que d'un accident local.

Le sable *B* n'a présenté à sa base aucun gravier, et le lit de sable qui surmonte immédiatement le lit graveleux *C* est en tout semblable au sable *B*.

L'argile qui apparaît au sommet du sable *D* est, pour M. Rutot, l'argile de fond.

Dans le cycle sédimentaire du Landenien inférieur, à Erquelinnes, *B* serait le sable d'immersion et *D* le commencement de l'argile de profondeur maximum, argile qui aurait été primitivement surmontée de sable d'émergence, comme partout ailleurs, sable d'émergence et argile de fond ayant été, dans la suite, entièrement ravinés par les dépôts fluviaux à gravier de base et à stratification entrecroisée supérieurs au sable argileux *D*.

Dès lors, le lit graveleux *C* constituerait une sorte de récurrence absolument locale du gravier de base du Landenien inférieur, récurrence qui se présente du reste à la base d'autres étages tertiaires de Belgique (1).

Ainsi que la coupe actuellement visible le montre, l'ensemble des strates surmontant les couches inférieures *B*, *C*, *D* contraste violemment, comme aspect, allure et composition, avec celles-ci. Autant le groupe inférieur est régulier et homogène, autant le groupe supérieur est irrégulier et hétérogène.

Ce dernier débute par un cailloutis *E* ondulé, à allure ravinante, tantôt à peine épais de quelques centimètres, tantôt épais de 1 mètre et subdivisé en lits ou en lentilles.

Lors de ses précédentes explorations, M. A. Rutot l'avait toujours trouvé très fossilifère; aujourd'hui nous y cherchons en vain la trace de restes organiques.

La faune rencontrée dans le cailloutis *E* est très complexe et uniquement composée jusqu'ici de débris de vertébrés.

On y reconnaît aisément un mélange de formes crétacées et de formes du Landenien inférieur marin sous-jacent, évidemment roulées et remaniées. A ces formes, étrangères au dépôt, viennent s'ajouter des espèces qui lui sont propres et qui, toutes, sont d'eau douce ou

(1) Avant d'accepter cette manière de voir, M. Rutot a naturellement examiné l'hypothèse d'après laquelle le sable *B* représenterait le Heersien et les couches *C* et *D*, la base du Landenien inférieur. Après étude, il a écarté cette hypothèse comme entièrement improbable.

terrestres; c'est là que l'on rencontre notamment d'innombrables écailles du poisson ganoïde *Lepidosteus suessoniensis* Gervais, plus des fragments de mâchoires et des vertèbres du même animal.

C'est aussi dans la zone graveleuse qu'ont été recueillis d'importants restes de *Coryphodon* et probablement d'autres animaux du même genre

Quelques restes de Champsosaure et de tortues y ont également été rencontrés.

Au-dessus du cailloutis *E* se développent 4 à 5 mètres de sables blanchâtres, grossiers, *F*, à stratification oblique et entrecroisée.

Pour M. Rutot, ces sables sont d'origine fluviale; ils ont fourni un beau fragment de maxillaire du *Pachynolophus Maldani* Lemoine, découvert par M. Gravis et offert au Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles, où se trouvent du reste réunies toutes les trouvailles paléontologiques d'Erquelines.

Les mêmes sables ont également fourni deux exemplaires du *Crocodylus depressifrons* Blv et un individu à peu près complet de *Trionyx Henrici* Owen.

Parmi les restes de poissons, notons *Lepidosteus suessoniensis*, *Amia Barroisi* Leriche et *Amia* sp.

Enfin, ces sables recèlent encore beaucoup de fragments de bois silicifié.

A quelques mètres au-dessus du cailloutis de base apparaissent, dans la masse des sables *F*, des lentilles marneuses *G*. Ces lentilles, d'abord assez minces, s'épaississent en montant; elles sont formées d'une marne blanche ou grise, très fine, renfermant en assez grande abondance des empreintes végétales, sur lesquelles l'attention n'a pas encore été assez attirée jusqu'ici et que M. Rutot compte désormais recueillir avec soin.

Les mêmes marnes ont également fourni un fragment de *Lepidosteus* montrant les écailles à peu près en position normale.

L'ensemble des couches *E*, *F*, *G* constitue l'assise supérieure de l'étage landenien.

Enfin, au-dessus des sables à stratification oblique avec lentilles de marne à végétaux se développe, de nos jours, une série sableuse d'au moins une dizaine de mètres de puissance et que nous n'avons pas eu le temps d'étudier.

M. Rutot rappelle que lors de ses explorations à Erquelines, cette série n'était guère visible que sur 4 mètres maximum et qu'elle est composée, dans cette partie inférieure, de sable demi-fin, jaunâtre ou

verdâtre, *H*, stratifié régulièrement, se chargeant d'argile à la partie supérieure et contrastant ainsi avec le groupe moyen *E, F, G*.

Dans son travail de 1884, M. Rutot a émis l'avis que ces sables à facies régulier et marin, *H*, pourraient représenter la base de l'Ypresien.

Bien que feu Briart ait combattu cette manière de voir et préféré rattacher cette masse supérieure au Landenien supérieur, M. Rutot a trouvé les raisons données insuffisantes pour renoncer à son opinion, et, en l'absence de nouvelles recherches de sa part, il continue à considérer les sables à facies marin comme base de l'Ypresien, la tendance qu'a le sable à passer, en montant, à l'argile le confirmant dans sa croyance.

Il doit être toutefois bien entendu qu'il n'est ici question que d'une « opinion », M. Rutot se réservant de continuer l'étude du problème spécial qui, certes, sera considérablement facilitée par l'augmentation sensible de la hauteur de la coupe, fournissant ainsi des éléments nouveaux d'appréciation.

Discussion.

Après cet exposé de l'interprétation de la coupe d'Erquelines par M. Rutot, *M. le Prof^r J. Gosselet* déclare ne pas être du même avis.

Pour l'honorable professeur, M. Rutot donne beaucoup trop d'importance stratigraphique à la présence du gravier *E*, au niveau duquel il place la séparation entre le Landenien inférieur et le Landenien supérieur.

M. Gosselet voit dans le gravier *E* un simple accident littoral et il ne croit pas que ce gravier soit d'origine fluviale, pas plus que l'ensemble des sables à stratification entrecroisée et des sables à lentilles marneuses qui le surmontent; le tout lui paraît d'origine marine ou estuarienne, le groupe supérieur présentant simplement un facies plus littoral que l'inférieur.

M. Rutot admet qu'il n'est pas possible de distinguer, à coup sûr, des couches marines littorales déposées sous des eaux mouvementées, de couches déposées par des courants d'eau douce. Toutes deux présentent l'allure irrégulière, en stratification oblique et entrecroisée.

L'orateur n'a, par exemple, jamais déterminé comme d'origine fluviale les couches de sable grossier formant la partie inférieure du Bruxelien à Bruxelles et surtout aux environs de Tirlemont et d'Hougaerde.

Mais dans un cas pareil, les fossiles permettent de trancher la question avec certitude.

Tandis que les sables grossiers à stratification entrecroisée de la base du Bruxellien ne renferment que des fossiles marins (squales et mollusques), les sables *F* d'Erquelinnes ne renferment que des fossiles continentaux ou d'eau douce, tels que *Coryphodon*, *Pachynolophus*, des reptiles d'eau douce, tels que les Crocodiles et les Trionyx, des poissons d'eau douce, tels que *Lepidosteus*, et des végétaux terrestres (bois siliçifiés et empreintes végétales dans les marnes blanches).

On fera peut-être remarquer que le Bruxellien renferme également des bois fossiles et des fruits de *Nipadites*, mais on se rappellera que la majorité de ces débris végétaux flottés sont attaqués par les tarets, tandis que les végétaux du sable grossier d'Erquelinnes ne le sont jamais.

Du reste, ajoute M. Rutot, l'avis que je viens d'émettre ne résulte pas d'une simple impression : c'est la conclusion d'une longue étude complète, monographique, de tout le Landenien de Belgique, au cours de laquelle aucun fait n'a été laissé à l'écart.

La conclusion de ces études est qu'après le départ de la mer heersienne, dont l'extension s'est bornée à un assez faible envahissement dans la région Nord-Est de notre pays (1), un important mouvement d'affaissement du sol a permis à la mer thanétienne d'envahir la partie de notre pays située à l'Ouest du cours de la Meuse actuelle.

En s'avancant, cette mer a profondément raviné les dépôts crétacés émergés, en a dispersé les éléments et a constitué ses cordons littoraux successifs, c'est-à-dire son gravier de base, des matériaux durs dont elle disposait, c'est-à-dire en majorité des silex crétacés tirés soit de la roche en place, soit des amas d'argile à silex d'altération. Ces éléments ont été étalés sur une étendue sensiblement plus grande que celle qu'ils occupaient primitivement et se sont mélangés à des cailloux, généralement très roulés, de silex, de phtanite houiller et d'autres roches primaires.

Le gravier de base du Landenien est donc d'autant plus caillouteux qu'il repose sur des couches ayant pu fournir ces éléments caillouteux.

Pendant que nous sommes en face de la coupe d'Erquelinnes,

(1) La connaissance de l'aire couverte par les sédiments de l'étage heersien porte à admettre que cette mer est venue du Nord-Est, c'est-à-dire de l'Allemagne, et qu'elle s'est retirée dans la même direction, tandis que la mer landenienne est venue évidemment de l'Ouest et n'est qu'un prolongement de la mer du bassin thanétien franco-anglais. L'indépendance du Heersien et du Landenien est, de plus, démontrée par la Paléontologie. M. E. Vincent, qui termine en ce moment la révision des fossiles des deux étages, arrive, en effet, à ce résultat prévu, que les deux faunes sont très différentes et ont à peine quelques espèces communes.

M. Rutot demande à ajouter encore quelques mots au sujet de la comparaison à faire entre ce gisement et ceux que M. Gosselet nous a permis d'étudier à Cernay lez-Reims et à Berru.

A Cernay, le conglomérat fossilifère fouillé avec tant de bonheur par le Dr Lemoine s'est montré occupant une position spéciale pouvant avoir fait croire qu'il se trouve tout à fait à la base du Tertiaire.

Ce conglomérat repose, en effet, directement sur la craie blanche.

Mais il ne nous a pas fallu aller bien loin pour reconnaître qu'au gisement du Dr Lemoine il existe une lacune considérable, comprenant les sables de Rilly, les sables de Châlons-sur-Vesles et le grès-tuffeau à *Ostrea eversa*, correspondant exact du tuffeau de La Fère.

Tout cet ensemble de couches, visible à Châlons-sur-Vesles, repose à son tour sur la craie blanche.

Partout au-dessus du conglomérat de Cernay commence l'étage des lignites du Soissonnais, surtout représenté par le faciès argile plastique.

Entre Erquelinnes et Reims, M. Rutot voit les ressemblances et les différences suivantes :

Faisant abstraction des couches tout à fait supérieures d'Erquelinnes, dont l'âge reste encore à fixer, l'orateur trouve, en gros, les coupes tout à fait semblables; il y voit, des deux côtés, la superposition du Landenien supérieur des géologues belges sur le Landenien inférieur, le groupe inférieur étant nettement séparé du supérieur par un important gravier fossilifère, qui est, à Cernay, le conglomérat du Dr Lemoine, à Erquelinnes, le cailloutis *E*.

De part et d'autre, le gravier de base du groupe supérieur a une allure ravinante, puisqu'à Cernay, le groupe inférieur a été totalement enlevé, tandis qu'à Berru et à Châlons-sur-Vesles, ce même groupe est admirablement représenté.

A Erquelinnes, c'est le cas intermédiaire qui se présente; le cailloutis *E* a raviné énergiquement le groupe inférieur, de manière à n'en plus laisser intacts que quelques mètres au-dessus de la base.

Pour M. Rutot, le cailloutis *E* et le conglomérat de Cernay occupent exactement la même position stratigraphique.

Au point de vue paléontologique, il existe quelques différences.

Il semble qu'aux environs de Reims, les sables de Châlons-sur-Vesles ne renferment pas de vertébrés fossiles.

Toute la faune recueillie par le Dr Lemoine, et notamment les Champsosaures, provient uniquement du conglomérat de Cernay.

Si l'on ne connaissait que ce seul gisement du Champsosaure, on

pourrait croire qu'il caractérise en Europe la base du Sparnacien, et ainsi il serait très éloigné de son gisement américain, qui est le Crétacé supérieur.

A Erquelinnes, la lacune disparaît et le Champsosaure se rencontre dans le gisement depuis la base du groupe marin inférieur jusque dans le cailloutis *E*; ce qui revient à dire que ce reptile vivait déjà en Europe dans les fleuves à l'époque du tuffeau de La Fère, et avant cette époque même, puisqu'une vertèbre de Champsosaure a été trouvée dans les sables du Heersien inférieur d'Orp-le-Grand.

Enfin, la tortue marine *Euclastes*, si abondante vers la base du Landenien inférieur d'Erquelinnes, paraît manquer aux environs de Reims.

Pour le reste, le conglomérat de Cernay présente toutes les formes continentales trouvées dans le Landenien supérieur d'Erquelinnes, ainsi que beaucoup d'autres que nous n'avons pas encore rencontrées dans cette dernière localité, mais dont nous avons retrouvé quelques-unes dans le gravier de base du Landenien supérieur à Orsmael (Hesbaye).

En somme, Erquelinnes confirme toutes les déductions qui ont été tirées, lors de l'excursion dans le Laonnais en 1901, de l'étude des environs de Reims.

II. — *Les sablières de Grand-Reng.*

L'heure s'avancant, nous avons dû quitter le gisement d'Erquelinnes pour nous diriger au Nord vers la gare de Grand-Reng.

Le long du trajet, nous avons rencontré une quantité de sablières, ouvertes autrefois, fermées de nos jours à cause de questions douanières.

En effet, avant 1890, il existait dans la région, tant en France qu'en Belgique, de grandes scieries de marbre, à l'usage desquelles le sable grossier du Landenien supérieur était utilisé.

La consommation de marbre étant naturellement moindre en Belgique qu'en France, presque tous les marbres sciés en Belgique étaient expédiés en France.

Les marbriers français s'étant plaints de la concurrence, des droits d'entrée élevés ont été établis, de telle sorte que toutes les scieries belges ont été anéanties d'un coup.

D'où fermeture de toutes les sablières.

Vers 11 heures, nous sommes arrivés à la gare de Grand-Reng, à

côté de laquelle s'ouvrent les deux seules sablières restées en exploitation du côté belge.

Depuis que M. Rutot a exploré la région, l'une de ces sablières a pris un développement énorme et elle présente actuellement des talus de plus de 20 mètres de hauteur.

Nous n'avons guère pu étudier que les parties abordables, le sommet n'ayant pu être atteint.

La sablière paraît être creusée en entier dans le Landenien supérieur. Nulle part la base du dépôt n'est visible et encore moins le substratum. On ne sait au juste si c'est le Landenien inférieur marin ou la craie.

Vers le bas, on voit, comme à Erquelinnes, des sables blanchâtres, grossiers, à stratification irrégulière et entrecroisée; plus haut apparaissent dans le sable de nombreuses lentilles de marne blanche, renfermant également de rares empreintes végétales : tiges, feuilles, etc.

A divers niveaux apparaissent des linéoles noires, ligniteuses.

Malgré la surveillance exercée, aucun reste de mollusque ni de ver-tébré n'a été trouvé dans cette immense sablière, ni dans sa voisine.

Discussion. — Coup d'œil général sur le Landenien de Belgique.

En présence de cette magnifique coupe, M. Rutot a demandé de pouvoir s'expliquer sur la question du Landenien inférieur et du Landenien supérieur.

M. Rutot rappelle qu'il a effectué l'étude monographique complète du Landenien de Belgique, et de l'ensemble de ses observations il résulte que si, au point de vue du facies et au point de vue pratique du levé géologique et de l'industrie, il y a avantage à diviser l'étage landenien en deux assises, l'une inférieure marine, l'autre supérieure fluviale, comme l'ont fait Dumont et beaucoup de géologues belges, il n'en est pas de même au point de vue strictement scientifique.

Tous les sédiments landeniens ont été déposés pendant une oscillation du sol, c'est-à-dire pendant un affaissement suivi d'un soulèvement, de sorte qu'au point de vue théorique aucune subdivision n'est à faire.

On sait, en effet, que notre base de subdivision en unités stratigraphiques ou *étages* est l'oscillation du sol, ayant donné naissance à l'ensemble caractéristique des sédiments qu'avec M. E. Van den Broeck nous avons appelé *cycle sédimentaire*.

Or, en réalité, toute la partie orientale du bassin landenien de Bel-

gique, c'est-à-dire celle qui a été soumise plus spécialement à l'oscillation marine, offre sur la majeure partie de son étendue un cycle sédimentaire marin unique, constitué comme suit, dans sa position normale :

4. *L1d*. Sable d'émerision.
3. *L1c*. Argile sableuse plus ou moins durcie et concrétionnée, de fond.
2. *L1b*. Sable très glauconifère, d'immersion.
1. *L1a*. Gravier de base et, localement, argile plastique poldérienne.

Telle est la composition normale de l'étage landenien dans le bassin marin, entre le sommet du Heersien — qui, appartenant à un tout autre bassin et à une tout autre oscillation, constitue bien à nos yeux un étage autonome et non une dépendance du Landenien (1) — et la base de l'Ypresien.

Que s'est-il passé pendant la grande oscillation landenienne?

Par suite de l'affaissement du sol, la mer a envahi notre territoire, probablement par la frontière du Hainaut, venant du bassin franco-anglais.

Le long des littoraux successifs, les eaux ont remanié les éléments caillouteux qu'elles ont rencontrés à la surface, les ont dispersés et en partie roulés, de manière à former le gravier de base *L1a*.

Au large du littoral se sont déposés les sables d'immersion *L1b*, puis, lors de l'invasion marine maximum, les dépôts argileux *L1c* ont été abandonnés sur les points les plus profonds, là où l'eau était le plus tranquille.

L1a, *L1b* et *L1c* se sont donc déposés partout dans le bassin landenien.

Pendant que se déposait *L1c*, la deuxième partie de l'oscillation, c'est-à-dire le soulèvement, a commencé à se produire, et c'est à partir de ce moment que se montrent, peu à peu, les changements de facies.

Dans toutes les régions à rivages simples, le seul dépôt qui se soit produit est le sable d'émerision *L1d*, mais l'émerision était évidemment accompagnée de la retraite de la mer vers une région située probablement à l'Ouest. Or, en deux points de notre territoire, vers Erque-
linnes, d'une part, vers Landen, de l'autre, il existe toutes les évidences possibles de l'existence de deux fleuves ou de deux bras d'un même fleuve important venant des Ardennes et se jetant le long des rivages Sud-Est de la mer landenienne.

(1) Il doit être bien entendu qu'au point de vue du synchronisme général, M. Rutot admet très bien que l'ensemble de l'étage heersien et de l'étage landenien puisse être assimilé à ce que l'on est convenu d'appeler, en France, *étage thanetien*; mais cela n'est nullement démontré.

Puisque, pendant l'émerision, les rivages reculaient vers le Nord-Ouest, les fleuves suivirent nécessairement la mer en retraite, et selon le point où l'on se place, ils vinrent jeter une perturbation plus ou moins profonde au milieu du dépôt sableux marin normal d'émerision *L1d*.

Selon que l'on se place tout à fait sur le bord du courant fluvial ou au milieu de ce courant, on constate aisément le plus ou moins de trouble apporté dans la sédimentation par les effets mécaniques du courant fluvial. (Voir les figures 2, 3 et 4.)

Ces effets se remarquent surtout facilement en Hesbaye, parce que le bras du fleuve landenien qui s'y jetait dans la mer est sensiblement moins large et moins puissant que celui qui se jetait vers Erquelines, et aussi parce qu'il se trouve en entier sur le territoire belge, ce qui nous a permis de l'étudier d'une manière complète, grâce au levé détaillé de la Carte géologique (1).

Si nous nous plaçons sur le bord du courant fluvial, vers Perwez d'une part (rive gauche), vers Saint-Trond ou Léau d'autre part (rive droite), nous constatons un passage insensible vertical et latéral entre le sable purement marin *L1d* et ce que l'on est convenu d'appeler le « Landenien supérieur ». (Voir fig. 2.)

On voit le sable marin d'émerision *L1d* perdre peu à peu sa glauconie, de gris-vert passer au blanc et devenir un peu plus grossier. En même temps, la stratification devient mieux marquée et elle a une tendance à devenir ondulée au lieu d'être régulière et horizontale.

Au fur et à mesure qu'on se rapproche de Landen, centre du courant fluvial, on constate la disparition progressive et continue du facies marin d'émerision et son remplacement équivalent par du sable blanc à allure de plus en plus irrégulière et tourmentée; en outre, des taches ligniteuses, des lits noirs ligniteux, des alternances d'argile ou de marne se montrent vers le sommet des sables non glauconifères.

Bientôt, en se rapprochant de Landen, la séparation nette qu'il était impossible de préciser entre *L1d* et le facies noté *L2*, c'est-à-dire entre le Landenien inférieur et le Landenien supérieur, se précise; en effet, des lits graveleux apparaissent à la base des sables *L2* et, vers Orp-le-Grand et Landen, un lit continu de cailloux, comme à Erquelines, indique une séparation nette et précise entre les deux termes du Landenien.

(1) Voir, pour justification partielle parue, les *Explications des feuilles : Landen, Saint-Trond et Heers*, du Service de la Carte géologique du royaume, levée et publiée à l'échelle du 20 000^e, sous la direction de M. É. Dupont. Texte relatif à l'Éocène par M. A. Rutot.

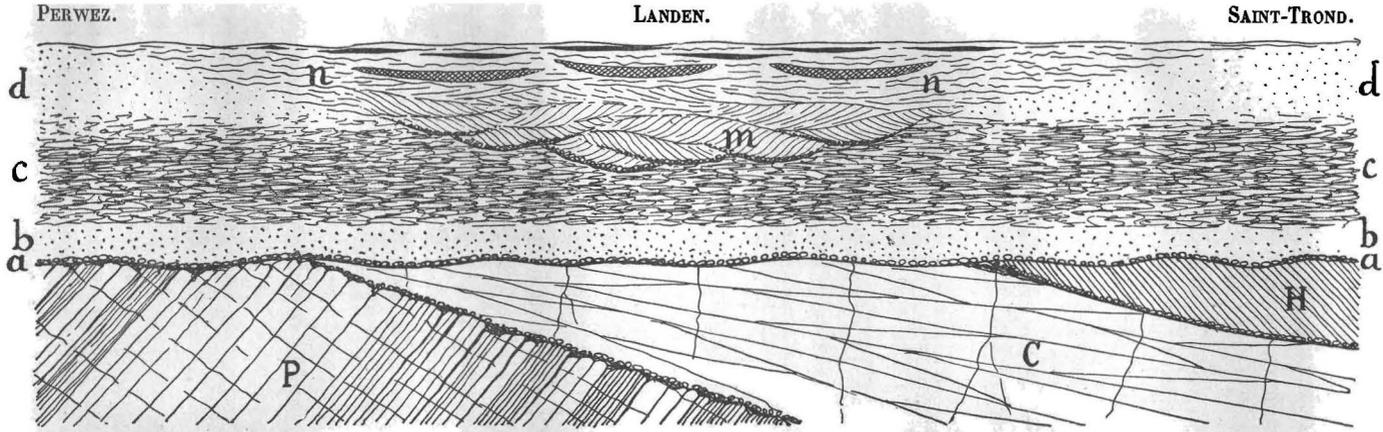


Fig. 2. — COUPE-DIAGRAMME ENTRE PERWEZ, LANDEN ET SAINT-TROND MONTRANT LES RELATIONS EXISTANT ENTRE LE LANDENIEN INFÉRIEUR MARIN ET LE SOI-DISANT LANDENIEN SUPÉRIEUR.

- P. Terrains primaires.
- C. Terrain crétaé.
- H. Étage heersien.
- a. Gravier base du Landenien inférieur (L1a).
- b. Sable glauconifère d'immersion (L1b).
- c. Sable argileux plus ou moins durci (L1c).
- d. Sable fin de l'émersion marine (L1d).
- m. Gravier de base du Landenien supérieur (L2), localisé vers le

milieu du courant fluvial, surmonté de sables blancs, grossiers, à stratification oblique et entrecroisée, comme à Erquelinnes.

n. Sable blanc plus régulièrement stratifié, caractérisant un courant moins rapide que celui indiqué par le sable grossier précédent et renfermant des lentilles de marne blanche qui, en se décalcarisant, se transforment en lentilles d'argile grise, pure et plastique (1).

(1) L'effet de cette décalcarisation s'observe très bien dans les lentilles épaisses. On y voit nettement l'argile grise d'altération sur tout le pourtour de la lentille, tandis que le centre est resté marne blanche normale.

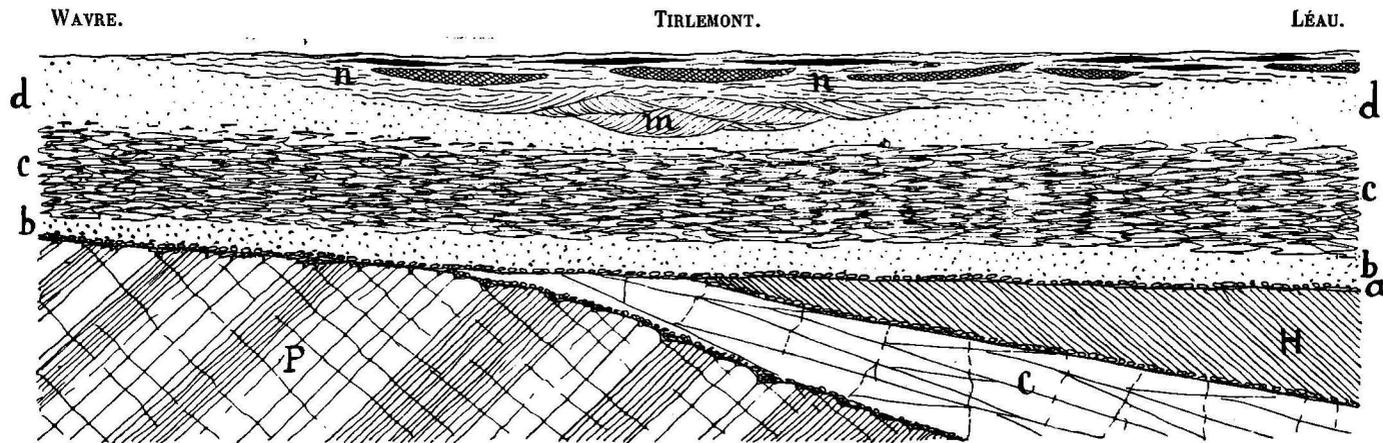


Fig. 3. — COUPE-DIAGRAMME ENTRE WAVRE, TIRLEMONT ET LÉAU, MONTRANT LES RELATIONS EXISTANT ENTRE LE LANDENIEN INFÉRIEUR ET LE LANDENIEN SUPÉRIEUR FLUVIO-MARIN.

P. Terrain primaire.

C. Terrain crétacé.

H. Étage heersien.

a. Gravier de base du Landenien marin (*L1a*).

b. Sable d'immersion (*L1b*).

c. Sable argileux plus ou moins durci (*L1c*).

d. Sable glauconifère d'émersion (*L1d*).

m. Sables blancs plus ou moins grossiers, rarement graveleux, à stratification entrecroisée vers le bas, ondulée vers le haut (*L2*).

n. Sable blanc avec lentilles de marne blanche et lits de lignite, bancs de grès blanc mamelonné à végétaux et bois silicifiés, au sommet (*L2*).

Toutefois, dans ce dernier cas, le sable d'émerision *L1d* n'est plus visible et l'on reconnaît que l'ensemble de ce qu'on appelle Landenien supérieur repose directement sur le dépôt marin de fond *L1c*, que l'on reconnaît être énergiquement raviné, à tel point, parfois, que le gravier de base de *L2* est rempli de fragments roulés des grès argileux glauconifères *L1c*.

Une coupe Perwez-Landen-Saint-Trond, dirigée Sud-Ouest-Nord-Est au travers du courant fluvial landenien à son embouchure, donne donc l'allure reproduite à la figure 2.

Au sommet, on trouve des sables blancs, des bancs de grès blanc mamelonnés à végétaux, des lits de lignite plus ou moins purs, plus des bois silicifiés, etc.

Les termes *m* et *n* donnent bien l'échelle stratigraphique complète de ce que l'on appelle communément « Landenien supérieur » (*L2*).

La coupe Perwez-Landen-Saint-Trond a été choisie parce qu'elle correspond à la position moyenne du débouché du fleuve landenien dans la mer, là où le courant avait encore la force d'amener des cailloux dans le thalweg.

Si l'on se reporte plus au Nord-Ouest, c'est-à-dire si l'on étudie la coupe Wavre-Tirlemont-Léau, parallèle à la première, mais passé l'embouchure, c'est-à-dire vers le large, tous les caractères accentués que nous venons d'indiquer s'atténuent et le diagramme prend l'aspect que l'on peut remarquer à la figure 3. (Voir p. 399.)

Ici, les sables *L2* ne ravinent plus sensiblement le terme *L1c*, ils se développent simplement au détriment du sable d'émerision *L1d*, et la limite entre *L1* et *L2* devient imprécise et très difficile à tracer.

Si, au contraire, nous traçons une coupe au Sud-Est de celle de Perwez-Landen-Saint-Trond, partant par exemple de Folx-les-Caves ou de Jauche et passant au Sud-Est de Landen, l'allure générale se modifie encore sensiblement, ainsi que l'indique la figure 4. (Voir p. 400.)

Nous nous trouvons alors en travers du plein courant fluvial, là où se voient le mieux les effets de l'érosion.

Au Sud-Est d'Orsmael, à 5 kilomètres au Nord de Landen, j'ai recueilli, dans le gravier de base du Landenien supérieur, ravinant énergiquement *L1c*, la faune de vertébrés suivante, déterminée par M. L. Dollo :

MAMMIFÈRES.

<i>Plesiadapis</i> sp. Lemoine.	<i>Pachynolophus Maldani</i> Lemoine.
<i>Protoadapis</i> sp. Lemoine.	
<i>Dectiadapis</i> sp. Lemoine.	
<i>Hyracotherhyus</i> sp. Lemoine.	
	<i>Protoproviverra</i> (?) sp. Lemoine.
	Forme inédite sp.

REPTILES.

Crocodyliens.		Platemys (Chélonien).
Varan.		Ophidien?

POISSONS.

*Lepidosteus.***Éléments remaniés du Landenien inférieur.**

<i>Odontospis macrota</i> Ag.
— <i>Rutoti</i> Wink.
— <i>cuspidata</i> Ag.

C'est bien là la faune du conglomérat de Cernay.

Tout cet ensemble de faits que nous avons si bien et si longuement étudiés à l'embouchure du fleuve landenien de Hesbaye, nous le retrouvons à la frontière Sud du Hainaut, mais sur une plus large échelle.

Vers Erquelinnes, nous sommes dans une position en tout semblable à celle comprise entre Perwez et Landen, c'est-à-dire que nous nous trouvons à l'intérieur du delta, vers la rive gauche.

Ici, comme aux environs de Landen, nous voyons les sédiments du fleuve landenien, avec important cailloutis à la base, ravinant énergiquement le Landenien inférieur, avec faune contemporaine d'Orsmael et de Cernay.

A Grand-Reng, où nous sommes au Nord d'Erquelinnes, nous avons tout lieu de croire que le Landenien supérieur, au moins aussi épais que l'ensemble du Sparnacien, en France, peut l'être en maints endroits, a entièrement raviné le Landenien inférieur marin et repose directement sur la craie.

Plus vers le Nord-Est, vers Binche, le fait devient évident; le Landenien supérieur, à base très caillouteuse, après avoir entièrement raviné l'Éocène inférieur, repose directement sur le Crétacé et parfois même sur le Primaire.

Pour ce qui concerne le delta landenien du Hainaut, la ville de Binche est située à peu près dans la même position médiane que Landen en Hesbaye et, en effet, lorsque l'on continue vers le Nord et le Nord-Est, on voit le Crétacé réapparaître sous le Landenien supérieur, puis successivement tous les termes du Landenien inférieur marin, à mesure que le faciès fluvial s'atténue, puis disparaît.

Le delta d'Erquelinnes était non seulement environ trois fois plus large que celui de Landen, mais le débit des eaux douces était dès lors en proportion.

Aussi, alors que s'éloigner de 1 ou 2 kilomètres soit vers le Nord-Ouest, soit vers le Sud-Est de la ligne Perwez-Landen-Saint-Trond suffit pour nous montrer des allures fort différentes dans la coupe du delta de la Hesbaye, ici l'effet moyen d'érosion que l'on constate sur la ligne Erquelinnes-Binche-Haine-Saint-Pierre se reproduit jusque passé 6 kilomètres à l'Ouest de Binche, car, dans la tranchée du chemin de fer située à l'Est de la halte de Villereille-le-Sec, et dans de petites sablières voisines, on peut encore constater l'existence du ravinement de la craie blanche par les sédiments fluviaux, alors qu'au Sud, vers Aulnoye, et au Nord, à Villers-Saint-Ghislain, les dépôts marins du Landenien inférieur, analogues à ceux de la coupe Wavre-Tirlemont-Léau, apparaissent, tandis que si l'on recule vers le Sud-Est de Binche, ce sont les facies continentaux comme ceux de la coupe Jauche-Looz qui se montrent.

On sait en effet, par le levé de la Carte géologique, que l'Entre-Sambre-et-Meuse ne renferme guère que des sédiments fluviaux du Landenien supérieur, reposant directement sur le Primaire.

Par cet ensemble considérable de faits, M. Rutot estime qu'il a démontré non seulement l'existence de l'embouchure de deux fleuves ou de deux bras distincts d'un même fleuve le long du rivage Sud-Est de la mer landenienne, mais encore que ces fleuves, qui ont suivi la mer en retraite *pendant l'émersion marine*, sont venus troubler le dépôt marin normal d'émersion, le sable *L1d*, soit en se mélangeant, soit même en se substituant à lui, et dès lors il est tout naturel que les deltas ayant avancé vers l'Ouest à mesure que la mer landenienne se retirait, le courant fluvial proprement dit ait creusé son chenal profond d'abord au travers des facies marins jusqu'à venir reposer directement soit sur le Crétacé, soit sur le Primaire.

Et voilà comme quoi M. Rutot ne reconnaît pas, au point de vue scientifique strict, l'existence d'un terme landenien supérieur, celui-ci étant absolument contemporain du sable marin d'émersion *L1d*, dont il ne constitue que le facies d'eau douce.

Mais là ne sont pas les seuls dépôts landeniens existant en Belgique.

En effet, la mer du Landenien inférieur ne s'étendait pas indéfiniment vers le Nord-Ouest, car, dans la région Nord-Ouest de notre pays, nous constatons que le Landenien marin bien caractérisé ne s'avance guère au delà de la Lys, et que de ce côté la mer était bordée par une côte basse, lagunaire, où des alternatives d'influences marines et d'eau douce ont causé l'établissement d'un régime saumâtre très nettement

caractérisé, paraissant se rattacher directement au Sparnacien français et au *Woolwich and Reading beds* du bassin de Londres.

Ce facies particulier du Landenien n'est nulle part accessible à l'observation directe, mais un bon nombre de sondages profonds de la Flandre l'ont traversé, et l'on possède à son sujet des renseignements satisfaisants.

Un examen des très nombreux grands sondages effectués dans les deux Flandres montre que le Landenien normal, constitué par ses quatre termes : gravier de base *L1a*, sable d'immersion *L1b*, sable argileux de fond *L1c* et sable d'émergence *L1d*, existe partout dans la région de Renaix et de Flobecq, de Ninove, d'Alost, de Grammont, d'Audenarde, de Wetteren, de Dottignies, d'Estaimbourg, de Mouscron, de Menin et de Courtrai.

Selon les points observés, les divers termes sont plus ou moins bien représentés, parce que, par exemple, dans la région de Grammont, Ninove et Audenarde, il existe un haut fond de roches primaires, ce qui a empêché le sédiment argileux *L1c*, caractérisant la profondeur, de se déposer.

Mais le facies général est bien marin.

Le facies sparnacien du Landenien a été rencontré plus ou moins nettement dans les puits artésiens de Bailleul, Roulers, Lichtervelde, Beernem, Ostende, Blankenberghe, Mariakerke lez-Gand et Gand, et encore, dans un certain nombre de cas, à Gand, à Ostende et Bailleul, par exemple, la partie inférieure des dépôts paraît marine après avoir été poldérienne à la base.

Il semble donc que pendant l'immersion landenienne (*L1a*, *L1b*), la région basse du Nord-Ouest de la Flandre, c'est-à-dire celle comprise au Nord d'une ligne passant au Sud de Bailleul, entre Ypres et Werwicq, entre Iseghem et Courtrai, à Deynze, au Sud et à l'Est de Gand, a été soumise à un régime poldérien (dépôt d'argile plastique).

Pendant la période d'immersion marine, alors que vers le centre de la Belgique le dépôt de fond *L1c* s'étalait, le sol de la région basse du Nord-Ouest s'était légèrement affaissé ; ce qui avait permis à la mer de déposer, sur les argiles poldériennes, une couche de sable vert, glauconifère.

Ce n'est que lors de l'émergence, pendant le dépôt du sable d'émergence *L1d* et de son facies fluvial et d'estuaire *L2*, que le facies sparnacien s'est développé dans la Flandre.

Le soulèvement qui mit fin au Landenien s'étant produit à la fois sur tout notre territoire, la région basse se releva assez pour permettre,

grâce à des apports d'eau douce venant de l'Ouest-Nord-Ouest, l'établissement du régime d'eau saumâtre si bien caractérisé paléontologiquement et lithologiquement.

Voici la liste des espèces recueillies à Ostende, à Beernem et à Gand, dans le facies sparnacien du Landenien :

POISSON.

Odontaspis macrota Ag.

GASTROPODES.

<i>Tritonidea lata</i> Sow.	<i>Faunus curvicostatus</i> Desh.
<i>Turritella</i> sp.	<i>Melania inquinata</i> Def.
<i>Potamides funatus</i> Mant.	<i>Stenotyra miliola</i> Meil.
<i>Melanopsis buccinoidea</i> Fer.	

LAMELLIBRANCHES.

<i>Unio gandavensis</i> Leriche.	<i>Cyrena cardioides</i> Desh.
— aff. <i>Wateleti</i> Desh.	<i>Ostrea sparnacensis</i> Def.
— sp.	— <i>bellovacensis</i> Lmk.
<i>Cyrena cuneiformis</i> Fer.	— <i>suessoniensis</i> Desh.
— sp.	<i>Corbula Arnouldi</i> Nyst.

SPONGIAIRE.

Cliona erodens Dollfus.

De tout ce qui vient d'être dit, je conclus que le Landenien de Belgique est constitué stratigraphiquement comme suit :

Étage landenien de Belgique.

PHASES de l'oscillation du sol.	RÉGION N.-O. (Flandre).	RÉGION MÉDIANE (Hainaut-Brabant).	RÉGION S.-E. (Hesbaye-Entre-Sambre-et-Meuse).
Phase d'émersion.	Facies saumâtre ou sparnacien, à faune saumâtre.	Sable marin d'émersion (<i>L1d</i>) à faune marine.	Facies sparnacien fluvial et fluvio-marin de delta, dit « Landenien supérieur » (<i>L2</i>), à faune d'eau douce.
Phase d'affaissement maximum.	Sable marin.	Sable argileux et argile sableuse, glauconifères, fossilifères. Tuffeau de Cheroq. Tuffeau de Lincent (<i>L1c</i>), à faune marine.	
Phase d'immersion.	Argile grise poldérienne.	Sable très glauconifère d'immersion. Tuffeau d'Angres (<i>L1b</i>). Gravier de base (silex verdis et cailloux roulés de roches diverses) (<i>L1a</i>). Faune marine.	

Ce tableau résume et précise les conclusions de M. Rutot à la suite de son étude monographique du Landenien de Belgique.

Opinion de M. G. Dollfus.

M. G. Dollfus, se rapportant à ce que nous avons vu dans le Nord de la France, insiste pour rappeler la netteté des superpositions dans l'Éocène inférieur.

On y voit, à la base, une série marine commençant par un cailloutis de silex verdis, surmonté d'un sable argileux plus ou moins durci, souvent très glauconifère, dont l'un des facies est le tuffeau de La Fère et l'autre les sables de Bracheux, recouverts à leur tour par une très puissante masse de sable régulièrement stratifié, à faune marine, dont le facies le mieux caractérisé a reçu le nom de *sables de Châlons-sur-Vesles*. Au sommet, cette masse peut perdre sa glauconie et se durcir en grès blancs (*grès de Laniscourt*).

Au-dessus de la série marine, qui a reçu le nom de *Thanetien*, se développe une série à éléments lithologiques hétérogènes, mais dont la faune est saumâtre.

Cette série moyenne commence souvent par un gravier de base (conglomérat de Cernay, poudingue de Versigny et de Monceau-les-Leups), au-dessus duquel apparaissent de l'argile plastique plus ou moins épaisse, puis des alternances de sables très fossilifères ou *faluns* et d'argile parfois très ligniteuse.

Vers le haut apparaissent des sables blancs, purs, avec banc subcontinué de grosses concrétions gréseuses, à surface mamelonnée et à végétaux, dit « grès de Chaillevois », utilisé comme pierre à pavés. Le sable qui entoure le banc de grès renferme de nombreux fragments de bois silicifié.

Enfin, la série moyenne, ou des lignites, se termine vers le haut par l'ensemble des sables graveleux de Sinceny, à faune saumâtre, à peu près identique à celle des lignites sous-jacents.

C'est à l'ensemble de la série moyenne, d'eau saumâtre, que l'on a donné le nom de *Sparnacien*.

Immédiatement au-dessus des couches caillouteuses de Sinceny commence la série supérieure marine, comprenant les sables de Cuise et les horizons supérieurs, tels que l'argile verte glauconifère du Laonnais, rapportée par M. Gosselet — à juste titre et de l'avis général — au Panisélien des géologues belges.

Cet ensemble marin supérieur a reçu, en France, le nom d'*Ypresien*.

D'après M. G. Dollfus, des divisions semblables se rencontrent dans le bassin de Londres.

A la base se montre la série marine des sables de Thanet, d'où le nom de *Thanetien*, donné au groupe marin inférieur.

Au-dessus se montre la série saumâtre, avec lignites, dite *Woolwich and Reading beds*, surmontée de la couche caillouteuse d'Oldhaven, qui se raccorde si bien aux sables de Sinceny. Cet ensemble représente absolument le Sparnacien.

Enfin, au-dessus se développe le *London clay*, qui se synchronise à l'*Ypresien* des géologues français.

Dans ce qu'il constate aux environs d'Erquelinnes, M. G. Dollfus reconnaît l'existence des trois mêmes groupes dans le Landenien inférieur marin des géologues belges, ou *Thanetien*, dans le Landenien supérieur, ou *Sparnacien*, dans les argiles d'Ypres, ou *Ypresien*.

Eu égard à ces analogies, que tout le monde doit reconnaître, il propose aux géologues belges d'abandonner les noms de Landenien inférieur et de Landenien supérieur, pour adopter les noms proposés par les géologues français, c'est-à-dire *Thanetien* et *Sparnacien*, ce dernier ayant plus d'affinité avec l'*Ypresien* qu'avec le *Thanetien*.

Malgré toutes les raisons données par M. G. Dollfus pour soutenir sa thèse, M. A. Rutot se voit dans l'impossibilité de l'accepter pour ce qui le concerne personnellement.

Et d'abord, on peut remarquer que le programme de l'excursion a été élaboré de manière à visiter trois grandes coupes en marchant de l'Est vers l'Ouest.

Or, ce que M. Dollfus voit si bien et si clairement aux environs d'Erquelinnes et verra cet après-midi dans les environs de Leval-Trahegnies, il n'aura plus l'occasion de le revoir dans la suite.

Cette subdivision nette en trois groupes est donc un *fait local* qui ne peut se constater que lorsque l'on se trouve dans les deltas des ou du fleuve landenien, soit aux environs d'Erquelinnes, soit aux environs de Landen; ou bien aussi vers le Nord-Ouest du pays, où apparaît le facies sparnacien saumâtre.

Partout, dans le bassin landenien, où les choses se sont passées normalement, où le cycle sédimentaire complet a pu se déposer sans perturbations causées par des apports fluviaux, les masses se réduisent à deux, toutes deux marines : le *Thanetien* et l'*Ypresien*, avec disparition complète du *Sparnacien*, et sans qu'on puisse démontrer qu'il existe une lacune sensible entre les deux masses.

Malgré son importance apparente en France et dans le bassin de Paris, le Sparnacien n'est, comme en Belgique, qu'une manifestation secondaire, d'ordre inférieur, qui doit se rattacher à une période d'importance primaire et par conséquent marine : thanetienne ou ypresienne.

Or, pour ce qui concerne la Belgique, M. Rutot estime avoir démontré que ce que l'on appelle le « Landenien supérieur » est une manifestation LANDENIENNE, c'est-à-dire *thanetienne* d'ordre secondaire.

Toute la question réside donc actuellement dans ceci :

Le Landenien supérieur de Belgique est-il bien réellement l'exact équivalent du Sparnacien français?

Pour répondre à cette question, il y a lieu de peser les différences et les ressemblances.

Pour autant qu'il a pu en juger d'après la course rapide effectuée dans le Nord du bassin de Paris, il semble à M. Rutot que le Sparnacien paraît *surmonter toujours* les sables de Châlons-sur-Vesles ou leurs représentants, au lieu de s'y mêler ou de s'y substituer peu à peu latéralement.

C'est là une différence avec ce qui se passe en Belgique, où M. Rutot *démontre* que le Landenien supérieur n'est qu'un facies local du sable d'émerision marin *LAd*, qui est bien l'exact représentant des sables de Châlons-sur-Vesles.

En Belgique, en deux points du bassin landenien marin, le facies fluvial ou fluvio-marin du Landenien supérieur vient remplacer en tout ou en partie le dépôt normal de l'émerision marine, ou s'y substituer dès que le facies fluvial pur est clairement développé.

D'autre part, le Sparnacien français est criblé de mollusques d'eau saumâtre, tandis que le Landenien supérieur de la région Est de la Belgique n'en renferme pas.

A ces deux faits, on pourra peut-être en ajouter un troisième, si l'on ne se rapporte qu'à ce que l'on verra dans le cours de cette *très courte* excursion : c'est que le Landenien supérieur de Belgique n'a pas exactement la même constitution lithologique que le Sparnacien français.

Dans la discussion de ces trois points relatifs aux différences, nous parlerons aussi des ressemblances.

Pour ce qui concerne le premier point : superposition constante, en France, du Sparnacien au Thanetien *complet* (c'est-à-dire muni de son sable d'émerision), nous serions assez tentés de croire que c'est parce que nous n'avons pu tout voir qu'il peut paraître en être ainsi.

Cependant, si nous analysons ce qui a été vu, nous remarquons que les coupes observées peuvent se diviser en deux groupes : 1° un groupe

de couches où la superposition du Sparnacien sur le Thanetien s'opère nettement par l'intermédiaire d'un gravier; 2° un groupe où la superposition a lieu par passage insensible.

Pour ce qui concerne le premier groupe, les coupes de Monceau-les-Leups, de Versigny (route de la Queue) et des environs de Reims (Cernay, Berru, etc.) en montrent des représentants magnifiques.

Pour ce qui concerne le deuxième groupe, les coupes de la Montagne de Laon sont non moins significatives.

Or, il semble à M. Rutot que le premier groupe de coupes concorde absolument avec celles des environs d'Erquelines et de Landen, où le Landenien supérieur ravine plus ou moins énergiquement le Landenien inférieur. Des deux côtés, le Landenien inférieur ou Thanetien peut même être *complètement* raviné, comme à Bray et au Sud de Landen d'une part, comme à Cernay lez-Reims de l'autre.

D'autre part, en Belgique, surtout dans le delta de la Hesbaye, il existe des coupes où le Landenien inférieur (sable d'émersion *L/d*) passe au Landenien supérieur par une transition aussi insensible que celle du représentant des sables de Châlons-sur-Vesles passant au Sparnacien à la Montagne de Laon.

De l'avis de M. Rutot, le géologue qui ferait un levé géologique *détaillé* de la région comprise entre Chauny et Reims pourrait établir des coupes parallèles reproduisant *absolument* l'aspect de celles que M. Rutot a pu dresser dans le Hainaut et dans la Hesbaye et dont il a fourni ci-dessus l'allure schématique.

La prétendue différence signalée vient donc, semble-t-il, se transformer plutôt en ressemblance.

Pour ce qui concerne le second point : la présence d'une masse énorme de fossiles dans le Sparnacien et l'absence de fossiles dans le Landenien supérieur, il y a lieu de faire les remarques suivantes :

Certes le Landenien supérieur de Belgique est dépourvu des nombreux Gastropodes et Lamellibranches du Sparnacien, mais il n'est toutefois pas *complètement* dépourvu de fossiles.

Comme preuve, rappelons les listes données ci-dessus, des fossiles vertébrés du gravier *E* d'Erquelines et du gravier d'Orsmael.

Or, cette faune de vertébrés vaut bien la faune des mollusques et elle est bien celle du conglomérat de Cernay, c'est-à-dire de la base du Sparnacien.

Il est, du reste, à remarquer que tous les affleurements belges du Landenien supérieur sont situés à assez grande altitude, notablement au-dessus des niveaux d'eau constants. Comme ces affleurements sont surtout

sableux, c'est-à-dire perméables, les eaux météoriques d'infiltration ont eu tôt fait d'avoir dissous tous les fossiles à test calcaire, d'où leur disparition.

De toute façon, M. Rutot est d'avis que si les mollusques du Landenien supérieur avaient été conservés, ils appartiendraient à une faune saumâtre avec mélange de coquilles d'eau douce.

D'ailleurs, le faciès landenien supérieur de la Flandre, placé, au contraire, à grande profondeur sous le sol, dans des couches baignées par le niveau d'eau, a conservé ses fossiles, qui sont ceux du Sparnacien des bassins de Paris et de Londres.

Enfin, vient le troisième point : Le Landenien supérieur de Belgique est-il réellement aussi différent, lithologiquement, du Sparnacien français qu'on pourrait le croire ?

A cette question, M. A. Rutot, qui a étudié monographiquement le Landenien belge, se croit à même de répondre en toute connaissance de cause.

On ne peut juger en rien de ce qu'est, en général, le Landenien supérieur belge au seul examen des sablières d'Erquelines et de Grand-Reng.

Ici, l'impression ressentie permet de croire que la grande masse du Landenien supérieur est partout constituée de sable grossier, avec lentilles de marne à la partie supérieure.

Mais cette impression est très incomplète et due simplement au fait que, d'une part, nous sommes ici en plein courant fluvial, et, d'autre part, que seuls les sables sont recherchés pour l'industrie.

On conçoit que, lorsqu'en ouvrant une sablière, les exploitants s'aperçoivent qu'ils entrent dans les couches argileuses et ligniteuses, ils s'empressent d'abandonner le travail.

Du reste, ces couches ligniteuses ne se présentent jamais dans le plein courant fluvial ; elles existent des deux côtés du courant, ou bien elles se montrent là où le delta s'est fort élargi et où la vitesse des eaux s'est considérablement réduite. De toute façon, les lignites ne se montrent guère que tout au sommet du Landenien supérieur, ils sont de l'époque où le courant d'eau était fortement étalé, les chenaux ayant été comblés de sédiments sableux.

L'exploration du delta d'Erquelines n'a, d'ailleurs, guère montré de faciès présentant de grandes ressemblances avec celui observé dans la cendrière de Chaillevois, par exemple.

C'est dans le delta de la Hesbaye, où le temps trop court réservé à l'excursion ne nous permettra pas d'aller, que le faciès de Chaillevois

se montre plus communément; j'en ai signalé plusieurs coupes dans l'*Explication de la Feuille de Landen* accompagnant la Carte géologique publiée à l'échelle du $\frac{1}{20\,000}$.

J'en connais encore d'autres vers le Nord de la feuille de Tirlemont, etc.

Toutefois, il est incontestable que le facies ligniteux et falunien exploité à Chaillevois pour la fabrication de l'alun est plutôt l'exception en Belgique; mais, en revanche, certaines autres ressemblances sont frappantes au point qu'on en est impressionné.

Tout le sommet de l'exploitation de Chaillevois, c'est-à-dire les couches visibles au-dessus des argiles à lignites proprement dites, reproduit tellement fidèlement le sommet de notre Landenien supérieur de la Hesbaye qu'il est impossible que nous ne soyons pas en présence, des deux côtés, d'un même niveau.

Aux environs de Tirlemont, on peut observer, avec le facies de l'argile à lignite très atténué, toute la série vue au sommet de l'exploitation de Chaillevois, et tous les géologues belges présents à l'excursion ont certifié et insisté sur l'identité de ce qu'ils avaient sous les yeux avec ce que l'on peut observer entre Oirbeek et Overlaer, au Sud-Ouest de Tirlemont (1).

On y voit, sous des couches quaternaires, tongriennes, bruxelliennes et ypresiennes :

- | | |
|--|---|
| 4. Lit de gros fragments de bois silicifié reposant sur de fines alternances de lignite noir et de sable blanc | 0 ^m ,30 à 0 ^m ,50 |
| 3. Lit de sable blanc, pur, ou pointillé de lignite | 0,20 |
| 2. Banc de grès blanc exploité comme pierre à pavés. | 1.00 à 1,50 |
| 1. Sable blanc, meuble, passant vers le bas, insensiblement, au sable glauconifère d'émersion <i>Ltd</i> , visible sur | 1,00 |

Bref, le Landenien supérieur de Belgique offre comme une réduction du Sparnacien de France; il commence de même, soit par un gravier ravinant, soit par transition aux dépôts marins sous-jacents; il renferme, d'une manière atténuée, des couches médianes analogues aux argiles à lignites et il se termine au sommet par un banc très bien connu de grès blanc à surface mamelonnée, utilisé à la fabrication de

(1) Voir la coupe figurée dans mon travail intitulé : *Note sur la limite orientale de l'étage ypresien dans le Nord-Est de la Belgique, suivie de considérations hydrologiques découlant de la connaissance de l'étendue du bassin ypresien.* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL. t. II. 1888.)

pavés, et renfermant des débris végétaux et notamment des traces verticales de racines. Ce banc est surmonté de sable blanc avec lignite et nombreux gros fragments de bois silicifié.

En présence de ces analogies, pour ne pas dire plus, M. Rutot est d'avis que le Landenien supérieur de Belgique est l'équivalent exact du Sparnacien.

Cela étant, nous voici devant l'opinion exprimée par M. Dollfus et devant sa proposition.

Répétons que M. Dollfus et les géologues français séparent nettement le Sparnacien du Thanetien, et qu'ils tendent plutôt à rapprocher le premier de l'Ypresien que du Thanetien. Ils proposent donc aux géologues belges de supprimer le terme Landenien supérieur pour le remplacer par celui de Sparnacien.

En présence du résultat de ses études sur le Landenien de Belgique, M. Rutot ne peut accepter ni l'avis de M. Dollfus, ni sa proposition.

L'étude monographique du Landenien de Belgique a permis à M. Rutot de conclure :

1° Que l'étage landenien est une unité stratigraphique aussi bien définie qu'il est possible;

2° Que l'étage landenien correspond exactement à une oscillation du sol, comprenant une phase d'affaissement avec immersion marine, suivie d'une phase de soulèvement avec émergence marine;

3° Qu'en fait, les observations démontrent que pendant ces deux phases, il s'est déposé, dans le bassin landenien, un *cycle sédimentaire marin* complet et normal, comprenant :

Lld. Sable d'émergence.

Llc. Sable argileux de fond.

Ltb. Sable d'immersion.

Lla. Gravier de base ;

4° Qu'à côté de ce fait général vient se placer un fait local et particulier : le débouché sur le rivage Sud-Est de deux cours d'eau qui se fait vivement sentir pendant la phase d'émergence seule, parce que ces cours d'eau, devant suivre la mer en retraite, sont venus troubler *localement* le dépôt du sable d'émergence *Lld* et, en plein courant, substituer des sédiments fluviaux aux sédiments marins;

5° Qu'en conséquence, les dépôts d'eau douce, dits « Landenien supérieur », sont contemporains de la phase d'émergence de l'oscillation landenienne et, stratigraphiquement, ne sont qu'une dépendance immédiate de l'étage landenien;

6° Qu'en revanche, ces dépôts dits « Landenien supérieur » n'ont rien de commun avec les dépôts marins ypresiens qui les recouvrent immédiatement.

M. Rutot ne voit aucune raison sérieuse empêchant d'appliquer ces conclusions aux couches observées en France, tant les analogies sont frappantes.

Le tableau de la page suivante indique, d'après l'orateur, la concordance telle qu'il l'établit personnellement, là où les couches sont les mieux limitées et caractérisées.

D'après ce tableau, le Sparnacien, loin de constituer un étage distinct et d'imposer son nom au Landenien supérieur, deviendrait simplement, comme celui-ci, un facies de la partie supérieure du Thanetien.

L'auteur ne se fait nulle illusion sur l'effet immédiat que produira cette conclusion sur ses confrères français; il croit cependant devoir émettre pour terminer les quelques considérations suivantes :

Bien que des analogies frappantes aient été reconnues entre les bassins, y a-t-il identité complète?

Non, mais les différences que l'on peut constater ne sont pas d'ordre primordial, elles sont d'ordre secondaire.

M. Rutot ne voit, entre le bassin français et le bassin belge, que des différences de conditions localisées, qui peuvent se résumer comme suit :

1° En Belgique, l'oscillation landenienne a été nette, bien caractérisée et complète;

2° En France, l'oscillation thanetienne, tout en ayant été plus vaste comme étendue, a été moins ample et le noyau argileux médian du cycle sédimentaire est peu accusé;

3° En Belgique, l'émersion landenienne s'est nettement traduite par le dépôt d'un sable d'émersion et par un retrait évident du rivage marin;

4° En France, l'émersion a été très lente et insuffisante et les sables de Châlons-sur-Vesles, au lieu de représenter seulement le sable d'émersion de Belgique, occupent au moins la moitié de l'ensemble des dépôts marins;

5° En Belgique, à peine le retrait de la mer landenienne a-t-il commencé, que deux cours d'eau, dont l'effet s'était à peine fait sentir durant la première phase, creusent des chenaux au travers des couches précédemment déposées, pour suivre la mer dans son mouvement de retraite.

**Essai de synchronisme entre l'étage landenien de Belgique et le Sparnacien
et le Thanetien du Nord de la France, par M. A. RUTOT.**

BELGIQUE.			NORD DE LA FRANCE.	
DÉPÔTS DE DELTA.		DÉPÔTS MARINS.	DÉPÔTS DE DELTA.	DÉPÔTS MARINS.
N.-O. de la Flandre.	Hainaut et Brabant.			
		Argile ypresienne.		Sables de Cuise.
Sable caillouteux à faune sparnacienne.	Lacune?	Lacune?	Sables caillouteux de Sinceny.	
Sables, argiles et lignite, à faune sparnacienne.	Sable blanc ligniteux avec banc de grès blanc et bois silicifié. Alternances de sable, de marne, d'argile et de lignite. Sables grossiers et gravier de base à ossements de vertébrés.	Sable marin d'immersion <i>L/d.</i>	Sable blanc ligniteux avec banc de grès blanc et bois silicifié Alternances de sable, de marne, d'argile et de lignite, avec faune saumâtre, Sables grossiers et gravier de base à ossements de vertébrés. Sable et calcaire de Rilly.	Sables de Châlons-sur-Vesles.
Sable glauconifère.		Argile sableuse plus ou moins durcie, tuffeau <i>L/c.</i> Sable d'immersion <i>L/b.</i>		Sables de Bracheux, tuffeau, sables glauconifères.
Argile poldérienne.		Gravier de base <i>L/a.</i>		Gravier de base.

Les sédiments de ces cours d'eau sont surtout sableux en Belgique, *ce qui est l'indice d'une grande vitesse des eaux, due au soulèvement de la région Sud-Est du pays, direction d'où venaient ces cours d'eau;*

6° En France, le bassin marin peu soulevé se vide avec difficulté. Un fleuve tranquille qui se jetait d'abord au Sud du bassin y apporte maintenant des eaux plus volumineuses et troubles.

Les eaux douces se mêlent aux eaux marines, et dans le précédent bassin marin s'établit un régime d'eau saumâtre où des sédiments hétérogènes, mais surtout argileux, se déposent avec des débris de végétaux charriés ou croissant sur des îlots temporaires.

Le fait du déversement du fleuve dans l'énorme bassin amène une perte de vitesse immédiate des eaux, ce qui favorise le dépôt des argiles;

7° En Belgique, ce sont les phases d'immersion, puis de tranquillité, qui paraissent avoir été les plus longues, tandis que la phase d'émersion semble avoir été plus courte;

8° En France, la phase d'immersion semble avoir été la plus courte, tandis que la phase d'émersion doit avoir été la plus longue.

Le facies saumâtre sparnacien peut donc avoir commencé en France sensiblement plus tôt que le facies fluvial en Belgique; il a pu durer aussi plus longtemps;

9° Le facies de Sinceny ne semble avoir d'équivalent, en Belgique, que dans le Nord-Ouest de la Flandre, où les couches à facies sparnacien sont surmontées de lits sableux et caillouteux;

10° En France, le facies supérieur de Sinceny semble concorder avec les premiers effets de l'affaissement du sol qui a permis à la mer de rentrer plus tard dans le bassin de Paris et d'y déposer les sables de Cuise.

Ce serait comme la première manifestation d'une rentrée des eaux marines dans le vaste bassin lagunaire.

Cette interprétation pourrait amener les couches de Sinceny dans la zone d'influence de l'Ypresien français;

11° En Belgique, les couches caillouteuses à facies de Sinceny ont pu jouer le même rôle;

12° Malgré des indices contraires, il est impossible de dire si, en Belgique, il existe une lacune plus ou moins longue entre le sommet du Landenien et la base de l'Ypresien.

Il se peut qu'une lacune existe, permettant en France la prolongation de l'époque à facies sparnacien étendu, qui donne à celui-ci une importance apparente plus grande qu'en Belgique.

Ce qui est certain, c'est que l'Ypresien, lorsqu'il ne repose pas, dans notre pays, sur des couches caillouteuses à facies de Sinceny, ne présente ni cailloux abondants ni ravinement à sa base.

Que l'Ypresien repose sur le sable marin d'émerision *L1d* ou sur les dépôts fluviaux du facies dit « Landenien supérieur », — ce qui est rare, — il débute toujours par une argile grise, plastique, sans fossiles animaux, mais avec débris végétaux, qui paraît être plutôt une argile poldérienne littorale qu'une argile de grand fond ;

15° Rappelant enfin que nous avons vu, en France, des indices de l'existence de modes très différents de contact entre le Sparnacien et le Thanetien, qui rappellent singulièrement ce que M. Rutot a pu observer en Belgique, celui-ci se permet de livrer les considérations qui précèdent aux réflexions de ses confrères français, afin de les engager à faire quelques nouvelles études et vérifications qui pourraient peut-être quelque peu modifier la manière de voir actuelle.

M. Dollfus est loin de critiquer d'une manière générale la théorie du cycle sédimentaire préconisée par MM. Rutot et Van den Broeck, mais il tient à faire observer combien elle est souvent d'application délicate. Ainsi on a vu à Erquelines comme à Mons, dans le Landenien, des graviers dont M. Rutot a déclaré ne devoir tenir aucun compte, tandis que, dans les mêmes localités, les graviers de base font défaut entre deux systèmes importants, entre le Landenien et l'Ypresien. Si l'on s'en rapportait aux graviers importants, la limite à tracer serait entre le Landenien inférieur et le Landenien supérieur, et leur absence conduirait à réunir le Landenien supérieur à l'Ypresien, ce qui est justement la classification proposée par M. Dollfus. Le sable d'émerision *L1d* est franchement marin, il est séparé par un profond ravinement du sable fluviatile ou fluvio-marin *L2* et il ne saurait en être synchronisé ni même rapproché. La classification stratigraphique est basée sur l'oscillation des rivages, sur l'examen des points comme Erquelines, Tirmont et Landen, car dans les dépôts marins profonds nous savons que la sédimentation est continue et que les formations peuvent passer de l'une à l'autre sans séparation. Les coupes mêmes de M. Rutot montrent à l'évidence qu'il y a une limite à tracer entre *L1d* et *L2*.

III. — *Course aux environs de Leval-Trahegnies. — Bruxellien, Ypresien, Landenien, Montien supérieur.*

L'heure de prendre le train étant venue, nous partons pour Leval-Trahegnies, où nous arrivons à 12 h. 38.

Après un déjeuner rapide, nous nous mettons en route et nous nous dirigeons directement vers le Sud-Est jusqu'au sommet de la colline dite Trieu de Leval, à 183 mètres d'altitude.

Malheureusement, pendant le déjeuner, le temps s'était couvert, bientôt il devint menaçant et à peine la course de l'après-midi commençait-elle que la pluie se mettait à tomber avec violence, entraînant les observations d'une manière très sérieuse.

Nous avons gravi directement le Trieu de Leval jusqu'au sommet pour pouvoir faire la suite des observations méthodiquement, en descendant.

De la cote 183 à la cote 175, un chemin creux montre, dans ses talus de 2 mètres de hauteur, un affleurement direct de sable demi-gros, jaune verdâtre, avec petites concrétions gréseuses irrégulières et poreuses.

M. Rutot nous apprend que c'est le Bruxellien, c'est-à-dire la base de l'Éocène moyen, le représentant incontesté des couches à *Nummulites lavigata* du Bassin de Paris.

Dans cette région, la constitution de l'étage bruxellien est très simple et régulière, et ressemble beaucoup à celle que nous lui verrons aux environs de Bruxelles.

Dans tous ses affleurements du Hainaut, le Bruxellien se divise en deux masses superposées, passant insensiblement de l'une à l'autre.

Sur un gravier de base, souvent très peu développé, s'étend une épaisse couche de sable un peu calcaireux, peu glauconifère, renfermant des quantités de petites concrétions gréseuses, irrégulières, poreuses, avec *Ostrea cymbula*.

Au-dessus de ces sables se développent des sables plus calcaireux avec lits subcontinus de grès calcarifère.

En raison de leur situation à haute altitude et de leur grande perméabilité, ces sables bruxelliens sont presque toujours altérés et décalcarisés dans toute leur masse; aussi est-il très rare de rencontrer des points où la constitution normale subsiste intacte. Au Trieu de Leval, nous sommes devant des couches complètement altérées.

Ici, tout le Bruxellien était chargé de calcaire, ce qui constitue pour ainsi dire un lien entre le facies sableux de Bruxelles et le calcaire de France.

Sous l'altitude de 175 mètres, des maisons existent le long du chemin et rendent les observations difficiles. De temps en temps apparaît, à la base du talus, un petit affleurement de sable jaune bruxellien.

Entre 170 et 165, on ne peut rien distinguer, mais vers la cote 160, les talus montrent de l'argile grise, finement sableuse, qui appartient à l'Ypresien des géologues belges.

Nous n'avons donc pas pu voir le contact du Bruxellien sur l'Ypresien. Ce contact a lieu vers la cote 166, et il est très difficile à saisir parce que nous nous trouvons ici près du littoral Sud-Est de l'Ypresien, c'est-à-dire en un point où les facies normaux disparaissent pour faire place à des facies spéciaux, littoraux, à éléments généralement plus grossiers qu'à l'intérieur du bassin.

Entre la base du Bruxellien et l'argile ypresienne observée à partir de la cote 160, existe le représentant du sable très fin d'émergence *Yd* du facies normal, sous forme d'un sable demi-fin, peu glauconifère, qui se distingue difficilement du Bruxellien qui le surmonte.

Ce facies littoral de la partie supérieure de l'Ypresien des géologues belges — qu'il ne faut pas confondre avec l'Ypresien des géologues français — est très développé tout le long du rivage Est de la mer ypresienne.

Il commence à se montrer aux environs de Wavre, il est bien visible aux environs de Nivelles, de Seneffe, puis il descend vers Binche pour prendre au Sud, près de Grand-Reng, un facies plus franchement littoral encore, connu sous le nom de *Sable de Peissant*.

Au Trieu de Leval, le sable du sommet de l'Ypresien a donc environ 6 mètres d'épaisseur et il passe rapidement vers le bas à une argile grise plastique, un peu feuilletée.

Ce facies argileux, qui rappelle assez bien l'Ypresien normal *Yc*, n'a guère plus de 10 mètres d'épaisseur, et à la cote 150 apparaît un nouveau facies de l'Ypresien, très différent de tout ce qui s'observe dans le centre du bassin.

Tout le bas de l'Ypresien, sur environ 20 mètres, est constitué par un sable vert, très glauconifère, à grain assez gros, à ciment argilo-calcaire et rempli de petites concrétions gréseuses irrégulières et poreuses, blanches, ressemblant parfois à s'y méprendre à celles du Bruxellien du sommet du Trieu.

Heureusement, au passage de la masse argileuse médiane au facies

sableux inférieur, les concrétions gréseuses sont plus régulières, à grains cimentés par de l'argile durcie, et elles se divisent en plaquettes fossilifères, où abondent *Leda Corneti* et *Nucula Briarti*, fossiles caractéristiques de l'argilite de Morlanwelz à *Nummulites planulata*.

Entre les cotes 135 et 150 s'ouvre une exploitation d'argile noirâtre.

La pluie, qui continue à tomber à torrents, empêche absolument de pénétrer dans l'excavation; aussi M. Rutot doit-il se borner à fournir, à distance, les explications.

La seule partie abordable est le sommet de l'excavation. Elle montre très bien la base, visible sur 2 mètres, du facies sableux ypresien constaté dans les talus du chemin parcouru.

Cette base est nette, horizontale et simplement indiquée par un accroissement très sensible des grains de quartz. Il y a donc une apparence de gravier de base.

Au-dessus, on voit du sable glauconifère un peu argileux, paraissant en certains points homogène, en d'autres hétérogène et criblé alors de taches blanchâtres.

On reconnaît que le facies tacheté est le facies normal en voie d'altération; le facies homogène est complètement altéré.

Les taches blanches sont des concrétions gréseuses en voie de décomposition et devenues plus ou moins friables.

Les 0^m,30 inférieurs de l'Ypresien sont formés de sable meuble, glauconifère, grossier, et ils renferment en certains points des quantités de singulières concrétions ferrugineuses complètement sphériques et composées de couches concentriques régulières. Certaines de ces concrétions paraissent munies d'un court pédoncule, d'autres semblent percées de part en part suivant un diamètre.

Peut-être des débris végétaux ont-ils donné naissance à ces concrétions.

Sous la base de l'Ypresien se montrent, sur 8 à 9 mètres de profondeur, des couches argileuses de couleur sombre, sur les pentes glissantes desquelles il ne pouvait être question de s'aventurer.

M. Rutot, qui a étudié en détail cette exploitation et les autres, a pu fournir les renseignements désirables.

Il a du reste publié ses observations dans une note intitulée : *Sur la découverte d'une flore fossile dans le Montien du Hainaut* (1).

(1) A. RUTOT, *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, t. XV, 1901.

La coupe actuellement visible est celle représentée par la figure 2 de cette note. On y voit, en partant du haut :

A. Argile très sableuse, glauconifère, avec petites concrétions gréseuses altérées, irrégulièrement distribuées.	2 ^m ,00
B. Sable glauconifère, meuble, à grain grossier (base de l'Ypresien)	0,30
C. Argile grise, plastique	0,60
D. Couche régulière de lignite noir, feuilleté, avec empreintes végétales nombreuses et diffuses et fragments assez volumineux de troncs d'arbres à texture xyloïde, plus ou moins pyritisés, montrant parfois des globules de résine fossile <i>in situ</i> .	1,00
E. Argile grise, plastique, avec empreintes végétales	2,00
F. Lit de sable jaune, meuble, stratifié, indiquant une disposition lenticulaire.	1,50
G. Argile gris-blanc, plastique, avec empreintes végétales et nodules libres de résine	4,00 à 5,00

En mai 1900, M. Rutot avait pu voir le fond de l'excavation et il avait constaté que l'argile repose directement sur la craie blanche sans silex, dont la surface est très irrégulière, formant des bosses et des fosses. Il n'existait aucune trace de gravier au contact.

Outre les nombreuses empreintes végétales (feuilles et tiges) et les troncs d'arbres avec résine fossile déjà recueillis, la même exploitation a commencé à fournir des débris d'animaux. Le Musée de Bruxelles possède de ce gisement trois vertèbres allongées, qui semblent avoir appartenu à un Reptile, ainsi qu'un *Unio* bivalve.

Au sujet de l'âge de ces couches, M. Rutot expose qu'elles ont été d'abord rapportées par M. A. Briart au Montien supérieur, puis qu'il a changé d'avis et en a fait du Heersien.

M. Rutot rappelle que dans sa note précitée, il a discuté cette question; d'après lui, il y a lieu d'adopter la première manière de voir de Briart, d'autant plus que ces couches fournissent actuellement des fossiles; ceux-ci paraissent n'avoir rien de commun avec la flore des marnes heersiennes de Gelinden.

Les membres de l'excursion se sont alors dirigés vers l'Ouest, où ils ont pu voir rapidement une autre exploitation d'argile montienne. (Fig. 3 de la même note.)

Celle-ci ne montre qu'une superposition de limon hesbayen, argileux, stratifié, un peu altéré, sur 5 à 6 mètres d'argile gris foncé, avec lentilles de sable meuble intercalées.

Il est aisé de voir que ces dépôts ont été abandonnés par des eaux

douces au cours très lent, avec intercalations locales et momentanées de sédiments d'eaux plus rapides.

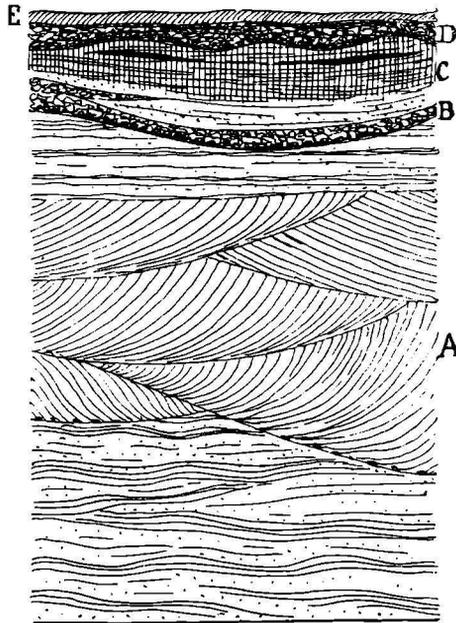


FIG. 5. — COUPE D'UNE SABLIERE A LA COURTE (LEVAL-TRAHEGNIES) (1).

- | | |
|--|---------------------|
| A. Sable blanchâtre, assez régulièrement stratifié vers le bas, très irrégulièrement stratifié à la partie médiane et plus régulièrement stratifié à la partie supérieure. Au contact de la partie médiane et de la partie supérieure, il y a des cailloux de silice épars | 12 ^m ,00 |
| B. Cailloutis de concrétions gréseuses provenant de l'Ypresien et du Bruxellien, base du Moséen, avec rares silices utilisés éolithiques (<i>Reutelien</i>) (2) | 0,50 |
| C. Moséen. Vers le bas, sable, plus haut glaise verdâtre stratifiée avec lits tourbeux à la partie supérieure . . | 2,00 |
| D. Cailloutis sommet du Moséen, formé de concrétions gréseuses de l'Ypresien et renfermant d'assez nombreux silices des industries <i>mesvinienne</i> et <i>chelléenne</i> , très bien caractérisés. | 0,50 |
| E. Traces de limon hesbayen dénudé. | 0,30 |

(1) Depuis l'époque de l'excursion, de nouveaux travaux ont été effectués à la sablière et l'ont complètement transformée. Voir à ce sujet l'*Annexe* à la première journée, ci-après.

(2) Le cailloutis de base du Quaternaire inférieur ou Moséen renferme aussi assez bien de fragments de bois silicifié, provenant évidemment du ravinement de couches landeniennes supérieures plus élevées que celles visibles ici.

Ces dépôts reproduisent les principaux faits caractéristiques des sédiments wealdiens du Hainaut.

De la seconde exploitation d'argile montienne (1), nous nous sommes rendus par le chemin le plus direct aux grandes sablières de la Courte.

Notons d'abord que la base de l'Ypresien, au Trieu de Leval, se trouve à la cote 130.

La base du Montien supérieur, reposant directement sur la craie blanche, est à la cote 120 environ.

A la Courte, la surface du sol est à la cote 115 maximum.

Nous serions donc en droit de croire que nous devons nous trouver en plein terrain crétaqué.

Il n'en est rien; nous nous trouvons devant trois sablières, dont la plus importante a 15 mètres de profondeur et est constituée presque complètement de sable landenien supérieur.

La figure 5 reproduit la coupe relevée dans la principale exploitation.

Nous nous trouvons donc en présence d'une coupe d'environ 400 mètres de longueur, montrant une superposition très intéressante de Quaternaire inférieur moséen sur le Landenien supérieur, presque uniquement sableux, à allure irrégulière, à stratification oblique et entrecroisée (2), avec rares lits caillouteux, argileux et ligniteux; le sommet de ces couches épaisses se trouvant à 15 mètres en contre-bas de la cote à laquelle il devrait se placer, tandis qu'au Trieu de Leval, à un peu plus de 1 kilomètre à l'Est, l'Ypresien repose directement sur le Montien, sans apparence de ravinement sensible et sans trace de Landenien.

On voit donc que le Landenien de la Courte, qui ne paraît nullement dérangé ni bouleversé, se trouve bien en dehors de la position normale qu'il devrait occuper si c'était un dépôt marin ou simplement régulier.

Quittant la sablière pour nous diriger vers la gare de Leval, M. Rutot montre, à 500 mètres au Nord des sablières, et à la cote 117, donc un peu plus haut que le sommet des sablières (cote 115), un puits de briqueterie qu'il a vu creuser et qui a atteint, sous 3 mètres de limon quaternaire (Ergeron), directement la craie blanche, dans laquelle il a pénétré de 20 mètres.

(1) Ces argiles sont exploitées pour la fabrication du ciment hydraulique.

(2) Dans le fond de l'exploitation, il existe des couches moins tourmentées, qui semblent avoir subi certaines influences marines, indiquées par la présence de tubes d'annélides. Il existe aussi dans ces couches des traces rougeâtres de lamellibranches indéterminables.

Le caractère de ravinement fluvial des sables du Landenien supérieur se montre par conséquent ici en toute évidence.

Un bras du fleuve landenien, parfaitement délimité en largeur, puisqu'il ne passe pas au Trieu de Leval, a donc, un peu au Sud, creusé un sillon à pente assez raide, d'au moins 20 mètres de profondeur, sillon qu'il a rempli de sédiments sableux.

Cette trainée de sable, dont la direction est Ouest-Nord-Ouest-Est-Sud-Est, se trouve donc comme insérée dans le massif de craie; c'est ce que j'ai essayé de représenter schématiquement dans la figure suivante, qui ne tient pas compte du relief actuel du sol.

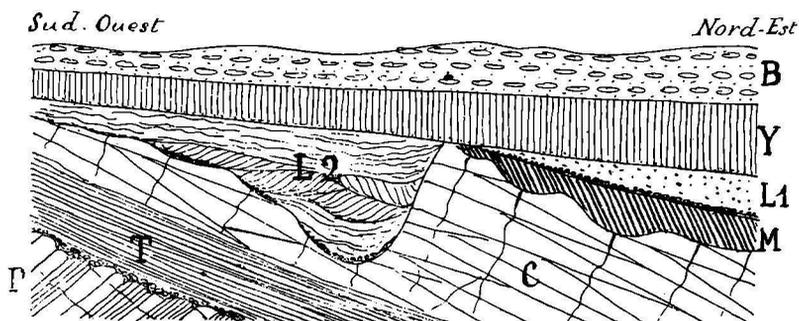


FIG. 6. — COUPE SCHÉMATIQUE, MONTRANT LA DISPOSITION DES COUCHES LE LONG D'UNE LIGNE SO.-NE. ET PASSANT PAR LES SABLIERES DE LA COURTE.

- B. Étage bruxellien;
- Y. Étage ypresien;
- L2. Landenien supérieur fluvial;
- L1. Landenien inférieur marin;
- M. Argile montienne à végétaux;
- C. Craie blanche (Saint-Vaast);
- T. Turonien;
- P. Terrain primaire.

A la descente de la pente Nord se dirigeant vers la voie ferrée, M. Rutot montre un bon contact d'ergeron flandrien sur le limon hesbayen qui lui avait été signalé autrefois par M. Ladrière, puis on arrive au chemin dirigé approximativement Est-Ouest, formant avec la gare de Leval et le chemin pavé un triangle aplati.

Le long de ce chemin (cote 105 à 110), M. Rutot montre un bon affleurement de craie argileuse, blanche, renfermant une énorme quantité de rognons irréguliers de silex à cassure bigarrée blanche et noire. C'est un excellent affleurement de la Craie de Saint-Vaast, représentant, dans le Hainaut, l'assise inférieure du Sénonien ou assise d'Aix-la-Chapelle.

Par suite de la dissolution de la surface de la craie, les silex, insolubles, se sont accumulés à la partie supérieure et forment, sur le sol actuel, un véritable tapis de silex qui, à l'époque quaternaire, a été utilisé par les populations primitives pour la confection de leurs outils et de leurs armes.

Après l'époque de l'approfondissement maximum des vallées (assise campinienne), le limon hesbayen est venu recouvrir de son manteau toute la région, mettant ainsi à couvert le cailloutis et les restes très nombreux de l'industrie humaine, représentée notamment par des instruments amygdaloïdes chelléens.

Plus tard, à l'époque flandrienne (assise la plus supérieure du Quaternaire), le limon sableux dit *Ergeron* est venu en partie raviner le limon hesbayen, puis s'est superposé à lui.

Depuis le commencement de l'époque moderne, les pluies, chassées par les vents dominants du Sud-Ouest, sont venues délayer successivement les versants dirigés vers le Sud-Ouest, et la pente du sol sur lequel nous nous trouvons étant précisément exposée dans cette direction, les limons, flandrien et hesbayen, ont été successivement enlevés, mettant localement l'ancien cailloutis préhesbayen à industries humaines à découvert.

Les vestiges de ces industries anciennes affleurent donc localement aujourd'hui à la surface du sol, et ils ont été recueillis en grand nombre. Ils se trouvent actuellement au Musée royal d'Histoire naturelle.

Au Sud de la bifurcation du chemin dans lequel nous venons d'observer l'affleurement de Craie de Saint-Vaast, avec la route pavée menant à la gare de Leval, nous avons vu ce qui reste d'une grande excavation abandonnée, mais que j'ai très bien observée il y a quelques années.

Dans cette excavation, qui actuellement semble être un vrai chaos, on exploitait du sable landenien marin et de l'argile montienne.

J'ai représenté figure 4 dans ma note sur la découverte d'une flore fossile dans le Montien du Hainaut, un coin de cette excavation que nous reproduisons à la page ci-contre (fig. 7).

Nous sommes là à la cote 115.

Primitivement, il y avait en ce point sur la craie, une épaisseur plus ou moins régulière d'argile montienne, qui a été ravinée irrégulièrement par l'arrivée de la mer landenienne, laquelle a étalé à la surface du Montien un épais cailloutis de silex de diverses provenances, *L1a*.

Au-dessus se sont étendus les sables landeniens, la mer étant trop peu profonde pour qu'il s'y soit déposé le noyau argileux médian.

Il se fait donc que le sable d'immersion *L1b*, qui surmonte le gravier *L1a*, passe directement au sable d'émergence *L1d* sans intercalation de sédiments argileux *L1c*.



FIG. 7. — COUPE DANS UNE EXCAVATION A 300 METRES A L'EST DE LA GARE DE LEVAL-TRAHEGNIES.

A. Glaise moséenne.	1 ^m ,00
B. Cailloutis, base du Moséen, à éléments très hétérogènes, renfermant des silex utilisés éolithiques	0,30
C. Sable glauconifère. marin, landenien	2,00
D. Cailloutis, base du Landenien, composé de silex plus ou moins roulés de diverses provenances, généralement à croûte extérieure verdie	0,20
E. Argile grise montienne avec lits lenticulaires de sable jaune	2,00 à 4,00
F. Craie blanche, à silex bigarrés de Saint-Vaast.	

Plus tard encore, l'Ypresien, puis le Bruxellien, ont recouvert le tout.

Mais les dénudations pliocènes et quaternaires ont enlevé les terrains supérieurs, de manière à ne laisser en place qu'une partie du Landenien et sans qu'il y ait trace de Landenien supérieur.

Dès que les couches ypresiennes peu perméables eurent été enlevées, les eaux s'infiltrèrent au travers du sable landenien et au travers des fissures de l'argile montienne, et pénétrèrent dans la craie très fissurée. Celle-ci fut dissoute et il se forma lentement, à la surface de la craie, des cavités dans lesquelles s'enfoncèrent peu à peu les terrains sus-jacents.

Toute l'exploitation dans laquelle nous sommes est parsemée de ces dépressions profondes, dont les parois verticales sont recouvertes du cailloutis landenien qui s'y enfonce.

C'est cet ensemble de dépressions de diamètre et de profondeurs différentes, placées à côté les unes des autres, et d'où l'on a extrait

l'argile montienne et le sable landenien exploité comme sable de moulage, qui donne à l'excavation aujourd'hui abandonnée l'aspect chaotique qui étonne et déroute tout d'abord.

Enfin, avant de nous rendre à la gare de Leval, nous avons encore visité une autre sablière, située au Nord de la bifurcation des chemins.

J'ai pu noter dans cette sablière, distante de 150 mètres de la précédente, la coupe représentée ci-dessous :

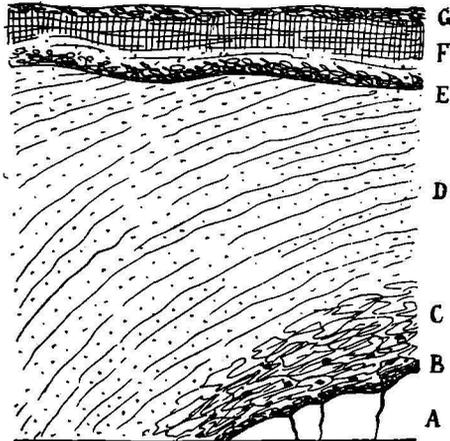


FIG. 8. — COUPE D'UNE SABLIERE A 150 MÈTRES AU NORD DE LA PRÉCÉDENTE.

- A. Craie blanche.
- B. Cailloutis de silex, base du Landenien inférieur.
- C. Sable grossier, à gros grains de glauconie, durci ou grès tendre (facies tuffeau d'Angres), avec petits galets noirs épars et empreintes de fossiles.
- D. Sable gris ou vert, à grain moyen, glauconifère. identique au sable C de la coupe précédente.
- E. Cailloutis base du Moséen, formé de concrétions gréseuses de l'Ypresien.
- F. Glaise et sable du Moséen.
- G. Cailloutis supérieur, avec mélange d'industries mesvienne et chelléenne.

Les couches *B* et *C* représentent le Landenien inférieur marin, et ici le facies gréseux à gros grains de glauconie, si développé autour d'Angres, est très bien visible à la base de l'étage.

La grande irrégularité de l'allure de la base du Landenien montre que la craie est encore ici traversée verticalement par des poches profondes de dissolution, avec effondrement des couches supérieures insolubles.

La visite de cette sablière terminait le programme de l'excursion de la journée.

A 5 h. 30, nous reprenions le train qui nous ramena à Mons à 6 h. 30, où nous avons passé la nuit.

ANNEXE AU COMPTE RENDU DE LA PREMIÈRE JOURNÉE (1).

I. — *Transformations de la coupe de la sablière de la Courte, à Leval-Trahegnies. — Argile à lignites avec résine fossile à insectes.*

Depuis l'époque à laquelle a eu lieu la course à Erquelinnes, Grand-Reng et Leval-Trahegnies, la grande sablière de la Courte, qui seule subsiste, — les deux autres voisines ayant été fermées, — a subi des modifications considérables qu'il est nécessaire de faire connaître sans tarder.

Jusque fin 1902, cette sablière était exploitée selon un front d'abatage long d'une centaine de mètres, rectiligne et dirigé Nord-Ouest-Sud-Est, qui montrait une magnifique coupe représentée figure 6 du présent compte rendu.

Je ne sais pour quelle raison le front d'abatage a été modifié, mais passant en juillet 1903, en compagnie de M. le D^r Capitan, de Paris, puis en août avec M. Mac Curdy, anthropologue américain, j'ai pu constater que le nouveau front d'abatage était dirigé perpendiculairement au précédent, ce qui transforme ou plutôt complète de la plus heureuse façon la coupe déjà connue.

Si l'on s'en rapporte à la figure 5 du compte rendu, nous y constatons simplement un contact du Moséen sur une puissante masse uniquement sableuse, qui constitue le Landenien supérieur fluvial.

Or, la nouvelle coupe nous montre la disposition indiquée à la figure 5^{bis} ci-après, le plan de l'ancien front étant dirigé selon la ligne *MN*.

C'est donc vers le Nord-Est que se développe maintenant l'exploitation.

Or, si nous nous reportons à la coupe schématique n° 7 du compte rendu, passant par la sablière, nous voyons que l'extension de l'exploitation ayant lieu vers le Nord-Est, entame le bord du courant fluvial du

(1) Annexe ajoutée pendant l'impression, en octobre 1903.

côté de la pente rapide et nous montre ainsi la constitution du bord, qui ne nous était pas connue.

A diverses reprises, dans le cours de l'excursion, nous avons dit que vers les bords se développent les argiles et les lignites, et le fait vient encore donner une complète confirmation à nos prévisions.

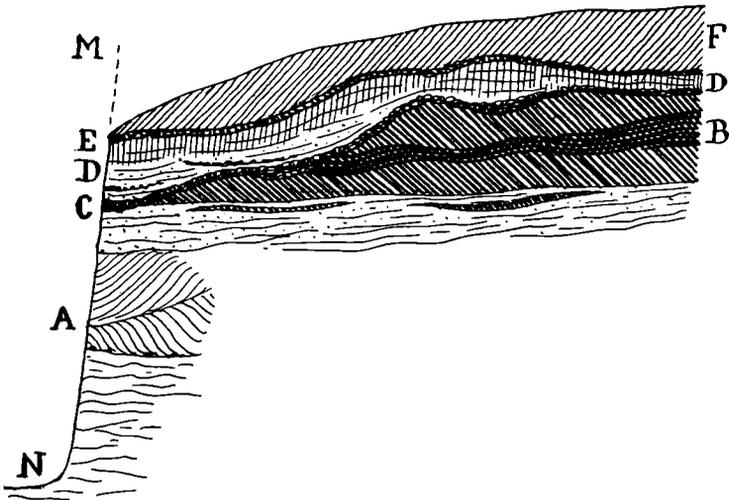


Fig. 5bis. — NOUVELLE COUPE, PRISE EN 1903 A LA GRANDE SABLIERE DE LA COURTE, A LEVAL-TRAHEGNIES.

- A.** Masse du sable landenien supérieur fluvial, montrant les mêmes détails que ceux observés le long de l'ancienne coupe selon *MN*.
- B.** Argile grise, très dure, très plastique, gris foncé, avec gros lit noir de lignite argileux, discontinu, renfermant de nombreux fragments de lignite xyloïde et d'abondants petits rognons de résine fossile diversement colorés et renfermant de rares insectes 2^m,00 à 3^m,00
- C.** Cailloutis de base du Moséen, constitué d'un amas de petits grès blanchâtres provenant de la dénudation de la partie inférieure de l'Ypresien local 0,40 à 1,00
- D.** Sable stratifié et glaise verte panachée moséenne. Lits minces, tourbeux à la partie supérieure 0,50 à 2,00
- E.** Cailloutis supérieur du Moséen, constitué de petits grès de l'Ypresien, et présentant actuellement à la surface une magnifique et riche industrie chelléenne, représentée par de splendides spécimens. 0,50
- F.** Limon hesbayen, argileux, stratifié, très bien développé et caractérisé. 1,00 à 3,00

Nous pouvons donc actuellement fournir un schéma du bord Nord du courant fluvial qui a creusé son profond sillon dans la craie blanche :

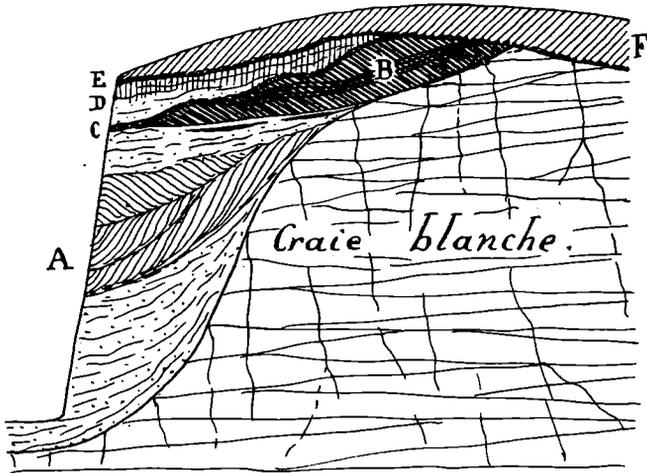


Fig 6bis. — SCHEMA DU BORD NORD DU COURANT FLUVIAL LANDENIEN SUPERIEUR PASSANT A LA COURTE (LEVAL-TRAHEGNIES).

Creusé la dans masse de la craie blanche, nous voyons donc le courant fluvial landenien constitué vers le bas par les sables blancs plus ou moins irrégulièrement stratifiés *A*, puis, sur une sorte de terrasse, nous voyons s'étendre la couche argileuse *B*, traversée de lits noirs ligniteux avec résine fossile.

Au-dessus de ces couches *A* et *B*, constituant le Landenien supérieur, nous trouvons le Quaternaire moséen représenté par son cailloutis de base *C*, par ses dépôts normaux de sable et de glaise panachée *D* et par son cailloutis supérieur, renfermant une admirable industrie chelléenne.

Enfin, au-dessus de tout cet ensemble s'étend le manteau de limon hesbayen qui s'épaissit rapidement vers le Nord.

Nous voici donc à la Courte en présence d'un véritable représentant de l'argile à lignites du Soissonnais, dépendant absolument et directement du fleuve landenien supérieur dont il constitue les dépôts riverains, les sables s'étant spécialement déposés en plein courant.

Le lit ligniteux peut avoir jusque 40 centimètres d'épaisseur; on y voit de nombreux fragments de bois ayant conservé leur structure organique et, répartis irrégulièrement dans la masse ligniteuse, on rencontre d'abondants rognons mamelonnés de forme, et de volume

divers, de résine fossile tantôt d'un beau jaune d'or d'une limpidité parfaite, tantôt d'un rouge-grenat très foncé, tantôt jaune plus ou moins foncé traversé de stries d'un blanc laiteux translucide.

Ces petits rognons mamelonnés, à surface craquelée et souvent recouverte d'un enduit résineux noir opaque, mais qui s'écaille et tombe en séchant, varient en volume de 1 centimètre cube à 20 centimètres cubes.

Ayant examiné à la loupe les quelques centaines de rognons recueillis depuis trois mois, j'y ai découvert jusqu'ici un seul insecte très bien conservé.

Cet insecte, sorte de petite mouche ailée de 3 1/2 millimètres de longueur, étudié rapidement par M. Severin, conservateur de la Section d'Entomologie au Musée royal d'Histoire naturelle, a été reconnu comme étant un Hémiptère homoptère de la famille des Jassides et ayant déjà de très grandes ressemblances avec les formes actuelles.

L'argile avec ses lits ligniteux du Landenien supérieur ressemble absolument à l'argile du Montien supérieur exploitée au Trieu de Leval. On sait que le lit ligniteux du Montien supérieur renferme également beaucoup de fragments de bois et de résine fossile. L'argile renferme de belles empreintes de feuilles et, dans la résine, un insecte vient également d'être découvert.

II. — *Découverte d'une tortue du genre « Trionyx » dans le Landenien supérieur d'une sablière à Grand-Reng.*

Dans le compte rendu de la première journée d'excursion, je disais, à propos des sablières existant à proximité de la station de Grand-Reng, qu'aucune trouvaille paléontologique n'y avait été faite jusqu'ici.

J'ajoutais que le temps nous avait fait défaut pour en étudier la partie supérieure.

Ces deux lacunes ont pu être remplies en 1905.

En effet, ayant été appelé, au commencement de mai, à aller constater le gisement d'une tortue fossile que l'on venait de découvrir, j'ai pu, par la même occasion, étudier à loisir l'ensemble complet des couches visibles dans les deux sablières et notamment la partie supérieure.

Dans une note intitulée : *Découverte d'une tortue du genre « Trionyx »*

dans le *Landenien supérieur du Hainaut* (1), j'ai déjà fourni les détails de la découverte et le résultat de l'étude complète des sablières.

Je rappellerai simplement ici que toute la hauteur des sablières — sauf l'extrême sommet, qui montre des lambeaux de Quaternaire moséen et hesbayen, — peut être attribuée au Landenien supérieur, qui se subdivise en deux facies superposés, l'inférieur formé de sables grossiers fluviaux, à stratification oblique et entrecroisée, le supérieur constitué d'alternances de sable plus fin, à stratification plus régulière, et de grandes lentilles de marne blanche ou grise plus ou moins épaisses.

La tortue, du genre *Trionyx*, admirablement conservée et de 0^m,70 de longueur, reposait vers le sommet du facies grossier inférieur, à environ 50 centimètres sous la première lentille marneuse du niveau supérieur.

Je n'ai donc pas vu, à Grand-Reng, de représentant certain de l'Ypresien au-dessus du Landenien.

DEUXIÈME JOURNÉE. — LUNDI 25 AOÛT.

Matinée : Course à Cuesmes et à Ciply.

I. — *Briqueterie de l'Eribus.*

Partis de Mons par train à 7 h. 20, nous avons débarqué à Cuesmes-État quelques minutes après.

De la gare de Cuesmes, nous nous sommes rendus immédiatement vers le Sud, et après avoir parcouru 500 mètres, nous sommes entrés dans la grande excavation des briqueteries et des sablières de l'Eribus (2).

Il y a une vingtaine d'années, l'exploitation dans laquelle nous nous sommes rendus, plus d'autres ouvertes des deux côtés de la route de Maubeuge, étaient en pleine activité; de nos jours, seule, celle dans laquelle nous nous trouvons reste ouverte, bien moins belle qu'on pouvait la voir autrefois.

M. A. Rutot, qui donne les explications, a visité presque chaque

(1) BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., *Proc.-verb.* Séance du 19 mai 1903.

(2) Eribus est le nom donné à une colline isolée située à 2 kilomètres au Sud de Mons.

année, depuis vingt ans, cette exploitation; il donne un aperçu de l'ensemble des observations qu'il a pu faire pendant cette longue période.

La figure 9 reproduit la coupe notée au moment le plus favorable.

Cette coupe, dit M. Rutot, offre un magnifique contact de l'Ypresien des géologues belges sur le Landenien.

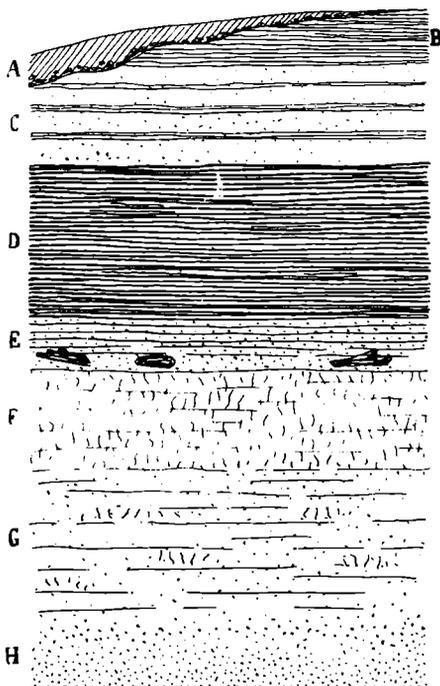


FIG. 9. — COUPE PRISE DANS L'EXCAVATION DES BRIQUETERIES ET SABLIERES DE L'ERIBUS, A CUESMES.

A. Limon quaternaire avec cailloux à la base	0 ^m ,60
B. Argile sableuse brunâtre	1,00
C. Alternance de sable argileux stratoïde et de lits d'argile grise	2,00
D. Argile grise, schistoïde, plastique	3,00
E. Alternances fines de sable et d'argile grise avec zone de sable gris grossier à la base. On rencontre communément, dans cette couche, de gros fragments de lignite xyloïde	1,00
F. Sable glauconifère, meuble, assez gros, rempli de tubulations d'annelides.	2,00
G. Sable vert, glauconifère, homogène, avec quelques tubulations éparses.	2,50
H. Sable vert, plus glauconifère, homogène, visible sur.	1,25

L'Ypresien, dont la moitié seule est visible, montre des alternances argilo-sableuses vers le haut, puis une masse d'argile pure *D*, stratifiée, grise, que l'orateur croit être d'origine poldérienne, c'est-à-dire littorale. Au-dessous de l'argile pure, il y a encore une couche *E*, formée de fines alternances de sable gris fin et d'argile, avec gros fragments de bois ligniteux.

M. Rutot dit qu'il est frappé de la ressemblance complète qui existe entre les deux termes *D* et *E* de la base de l'Ypresien et les couches modernes, que l'on peut observer partout dans la plaine maritime, le long du littoral, et qui surmontent directement la tourbe.

Les fines alternances de la couche *E* sont identiques à celles de l'alluvion marine inférieure de l'époque franque (III^e au VII^e siècle), notée *alr 2* dans la légende de la Carte géologique publiée à l'échelle du $\frac{1}{40\ 000}$, et l'argile *D* est en tout semblable à l'argile inférieure des Polders (VIII^e et IX^e siècles), notée *alp 1*.

Ce sont des dépôts essentiellement littoraux, jouant exactement le rôle du gravier de base.

Sous les couches marines de l'Ypresien apparaît le sommet du Landenien, mais lequel? Est-ce le Landenien marin ou le Landenien fluvial?

Il suffit de regarder pour voir qu'il ne peut être un instant question de couches fluviales; nous sommes en présence de sables glauconifères régulièrement stratifiés, remplis au sommet de tubulations d'annélides, ce qui accentue à la fois le caractère marin et le caractère littoral.

Nous sommes ici en face du sable marin d'émergence *L1d*, passant vers le bas à un faciès un peu moins littoral.

Donc ici plus rien de semblable à ce que nous avons vu partout hier; l'Ypresien marin succède immédiatement, sans gravier ni ravinement, au Landenien marin, et certes on ne peut tirer, de ce que l'on observe, aucun argument en faveur d'une lacune considérable.

Si nous ne constatons pas ici de Landenien fluvial ou supérieur, c'est-à-dire de représentant du Sparnacien, c'est que nous ne sommes plus dans la zone d'action fluviale dont les dernières manifestations sérieuses sont visibles entre Mons et Binche, c'est-à-dire à l'Est de Mons.

De plus, au point de vue du delta du fleuve landenien des environs d'Erquennes, la banlieue de Mons se trouve sur le bord Sud, en dehors de la zone de plein courant qui passait au Nord.

Ce n'est que dans le prolongement de la partie médiane du courant que nous pourrions encore constater des influences fluviales en décrois-

sance rapide et dont nous verrons la dernière trace demain vers Stambruges.

Si, en effet, nous nous plaçons au Nord du courant, les coupes nous montreront partout, comme à l'Eribus, des contacts directs de l'Ypresien marin sur le Landenien marin, contact aussi tranquille, aussi dépourvu de gravier et de ravinement que celui que nous constatons ici.

Hier, entre Erquelines et Leval, nous nous trouvions en plein delta fluvial et la nature aussi bien que la puissance des couches du Landenien supérieur nous donnaient l'impression qu'au-dessus du Landenien marin, il existait un ordre de choses tout différent, de grande importance, qui provoquait l'idée de division nette, nécessitant des distinctions de premier ordre.

Il a suffi de s'avancer d'une dizaine de kilomètres vers l'Ouest pour faire évanouir toutes ces apparences trompeuses et pour que la régularité marine normale reprenne le dessus sur de vastes espaces.

A l'Eribus, le Landenien est trop épais pour que nous puissions en observer la base (1), mais grâce à la forte inclinaison des couches, nous ne tarderons pas à l'atteindre en nous dirigeant un peu vers le Sud.

Tout ce qu'il était utile de dire ayant été exposé, nous avons pris le train pour la station d'Hyon-Ciply, très voisine.

II. — Sablières de Favarte.

A 300 mètres au Sud de la gare d'Hyon-Ciply s'ouvrent plusieurs sablières, profondes de 4 à 6 mètres et offrant toutes la même coupe.

A un moment particulièrement favorable, M. Rutot a relevé la coupe reproduite ci-après et qui a été prolongée par un sondage (fig. 10).

Ici, il n'y a déjà plus d'Ypresien; toute la sablière — sauf un faible recouvrement quaternaire — est creusée dans le sable d'émersion du Landenien marin *L1d*, semblable à celui de l'Eribus.

Toutefois, un sondage de 2^m,80, pratiqué au fond de la sablière, a permis de toucher le sommet du facies argileux *L1c*.

Ce qui est intéressant dans ce groupe d'excavations, c'est la présence, dans la masse du sable d'émersion, du mince lit *D* de sable plus grossier, avec petits galets de roches diverses et surtout de phtanite noir houiller.

(1) A diverses reprises, M. Rutot a pu observer 6 mètres de sable landenien d'émersion sous l'argile ypresienne.

Ce phénomène ne s'étant pas montré ailleurs, à l'Eribus, par exemple, M. Rutot y voit une faible perturbation locale due à la proximité du delta fluvial.

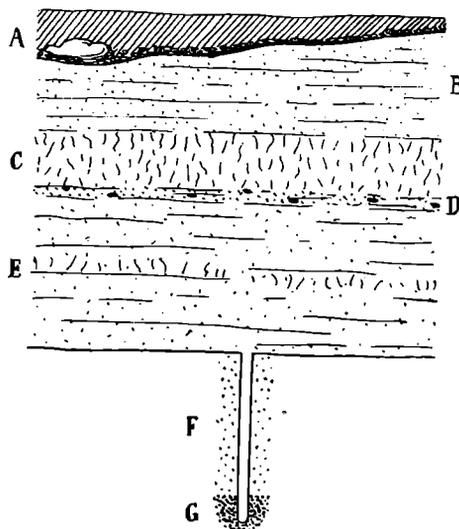


FIG. 10. — COUPE D'UNE SABLÈRE A FAVARTE.

A. Limon argileux quaternaire avec cailloutis de silex à la base et quelques blocs de grès blanc	0 ^m ,80
B. Sable demi-fin, micacé, glauconifère, brunâtre, altéré	1,20
C. Sable demi-fin, glauconifère, verdâtre, avec nombreuses tubulations d'annélides	1,00
D. Lit de sable blanchâtre, avec gros grains de glauconie et petits galets noirs de phtanite, épars	0,10
E. Sable gris verdâtre, glauconifère, régulièrement stratifié, avec un petit niveau de tubulations d'annélides	2,75

Un sondage effectué au fond de la sablière a donné :

F. Sable d'abord peu glauconifère, puis se chargeant de gros grains de glauconie en descendant	2,50
G. Sable très glauconifère, vert, argileux	0,30

Lors de l'émergence du bassin marin, à un moment donné, le courant fluvial, ayant été un peu plus violent, a poussé plus loin que d'ordinaire quelques éléments grossiers qui ont été repris et incorporés dans la sédimentation marine.

III. — Anciennes exploitations de tuffeau montien de Cibly.

Nous quittons les sablières de Favarte pour nous diriger vers le Sud-Ouest, le long de l'ancienne route de Bavai.

Au moment où nous nous engageons sur la route, M. Rutot montre, en passant, un chemin creux descendant vers le Sud-Est et où l'on peut voir le terme argileux très glauconifère *L1c*, épais de 6 mètres, reposant, au bas, sur le tuffeau montien.

Nous ne nous arrêtons pas devant cette coupe, attendu qu'à 400 mètres plus loin, nous avons l'occasion d'observer un contact semblable, dans de meilleures conditions.

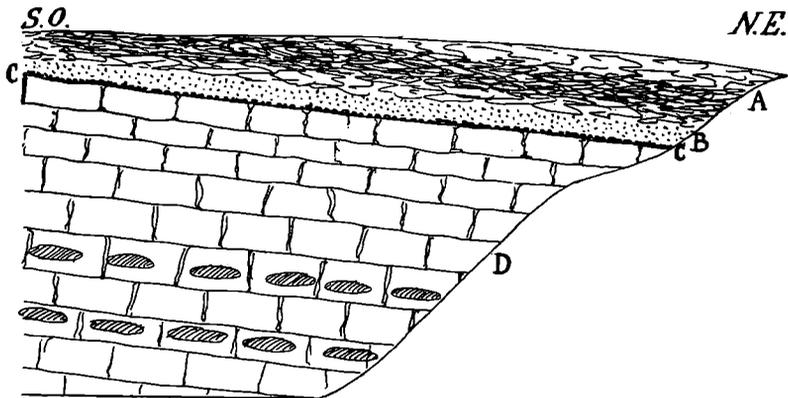


FIG. 11. — COUPE PRISE DANS L'ANCIENNE EXPLOITATION DU TUFFEAU MONTIEN A CIBLY.

- | | |
|---|--------------------|
| A. Sable un peu argileux, à gros grains de glauconie, durci, surtout vers le bas, en grès tendre fendillé. Nous y reconnaissons le facies dit « Tuffeau d'Angres ». Cette couche est fossilifère et renferme des empreintes de coquilles du Landenien inférieur marin. C'est le terme moyen du Landenien <i>L1c</i> | 3 ^m ,00 |
| B. Sable jaunâtre, altéré, <i>L1b</i> | 0,40 |
| C. Gravier base du Landenien, <i>L1a</i> , constitué en majeure partie de galets noirs de phtanite houiller, avec quelques cailloux très roulés de silex. | 0,05 |
| D. Tuffeau dit « de Cibly », actuellement classé dans le Montien, formé d'un calcaire grenu, grossier, stratifié en gros bancs assez réguliers, de dureté médiocre, traversé horizontalement de gros rognons lenticulaires de silex gris pâle, à texture grossière. On y rencontre des lits de petits organismes roulés, avec empreintes de coquilles marines caractéristiques du Montien ; visible sur | 10,00 |

En effet, à gauche du chemin de Bavai s'ouvre une vaste excavation dans laquelle se voit la coupe représentée figure 11.

M. Rutot dit que nous aurons sous les yeux un excellent contact du Landenien inférieur marin, très bien caractérisé, sur le Montien, dont la surface a été littéralement rabotée lors de l'arrivée de la mer landenienne, rabotage rendu encore plus sensible par la présence du gravier de base du Landenien, formé ici de roches étrangères aux environs immédiats et notamment de galets de phtanite noir, houiller.

La pente générale des terrains du Sud vers le Nord est ici très visible, surtout lorsqu'on recule de manière à embrasser d'un coup d'œil l'ensemble de la coupe.

La grande excavation dans laquelle nous nous trouvons a été creusée il y a environ deux cents ans, pour l'extraction de pierres destinées aux fortifications de la ville de Mons.

La masse du « tuffeau de Ciplý », dont MM. Cornet et Briart avaient constitué le type du Crétacé supérieur ou Maestrichtien du bassin de Mons, est homogène, d'un blanc jaunâtre, et elle est traversée de gros rognons lenticulaires de silex gris pâle.

A la suite d'études prolongées de M. A. Rutot, ce géologue, avec la collaboration de M. E. Van den Broeck, a reconnu et démontré d'une manière définitive (1) que le tuffeau de Ciplý est caractérisé par la présence d'une faune identique à celle du calcaire grossier de Mons, celui-ci ayant été pris comme type de l'*étage montien*, classé tout à la base de l'Éocène inférieur et faisant ainsi partie intégrante du Tertiaire.

De cette constatation paléontologique et d'une autre, stratigraphique, plus importante encore et qui consiste, ainsi que nous le verrons ci-après, dans l'existence de la superposition par gravier et ravinement du tuffeau de Ciplý à un autre tuffeau à faune nettement crétacée, il s'ensuit que le tuffeau de Ciplý doit être synchronisé avec le calcaire de Mons et devient par conséquent d'âge montien.

L'erreur de F.-L. Cornet et de A. Briart provenait de ce qu'en l'absence de bonnes coupes, ils avaient confondu les deux tuffeaux en un

(1). A. RUTOT et E. VAN DEN BROECK, *Observations nouvelles sur le tuffeau de Ciplý et sur le Crétacé supérieur du Hainaut*. (ANNALES DE LA SOC. DE GÉOL. DE BELGIQUE (Liège), t. XII et XIII, 1885-1886.)

A. RUTOT, *Essai de synchronisme des couches maestrichtiennes et sénoniennes de Belgique, du Limbourg hollandais et des environs d'Aix-la-Chapelle*, avec annexe : *Montien et Maestrichtien*. (BULL. SOC. DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VIII, 1894.)

seul et que le tuffeau crétacé, pour lequel le nom de tuffeau de Saint-Symphorien a été proposé par MM. A. Rutot et E. Van den Broeck, étant généralement très fossilifère et caractérisé par une faune nettement crétacée, tandis que le tuffeau montien est souvent pauvre en fossiles, la faune crétacée avait été attribuée à tout l'ensemble.

IV. — *Grandes exploitations de craie phosphatée à Cibly.*

Nous quittons l'excavation si intéressante, montrant le type du tuffeau de Cibly, et nous nous dirigeons immédiatement vers le village de ce nom.

Au moment où nous touchons l'extrémité Sud du village, M. J. Cornet nous fait part d'une remarque fort intéressante.

Vers 1886, au plus fort de la discussion relative à l'âge du tuffeau de Cibly notre confrère M. Pergens, spécialiste en Bryozoaires, était allé à Cibly, recueillir des matériaux à l'effet de voir si l'étude des documents pouvait éclairer le débat.

Il avait été remarqué que, dans ce que l'on appelait le « tuffeau de Cibly », il existait, à divers niveaux, de petits lits d'organismes plus ou moins roulés, parmi lesquels on reconnaissait beaucoup de Bryozoaires.

Dans un chemin creux, à l'extrémité Sud du village, se voyait un affleurement de tuffeau, qui semblait être le prolongement direct du tuffeau type, renfermant un lit à organismes riche et favorable à l'étude.

A cette époque, personne n'aurait pu établir que ce lit à organismes ne se trouvait pas en plein dans le tuffeau de Cibly.

Or, l'étude et la détermination des organismes, par M. Pergens, conduisirent à démontrer qu'il était presque uniquement composé de formes crétacées.

Démontrant de notre côté que le tuffeau de Cibly renfermait la faune du calcaire de Mons, nous en étions arrivés à admettre que la majorité des organismes inférieurs crétacés avaient encore pu vivre dans le Montien, à moins qu'ils ne fussent des éléments remaniés à des couches crétacées sous-jacentes.

Assez récemment, des travaux ont été effectués dans le chemin creux, et ces travaux ont montré que le lit à organismes, au lieu de se trouver dans le tuffeau de Cibly, se trouvait *en dessous de la base* de celui-ci, dans le tuffeau de Saint-Symphorien, qui est d'âge crétacé indiscutable. Une petite faille avait rompu la continuité des couches.

Voici donc le Montien débarrassé du coup de toute sa faunule d'organismes inférieurs crétacés.

A l'extrémité Sud de Ciply, nous avons jeté un coup d'œil sur ce qui reste de l'ancienne exploitation de phosphate de chaux de M. Passelecq.

La figure 12 montre la coupe que l'on pouvait observer vers 1885 dans cette carrière.

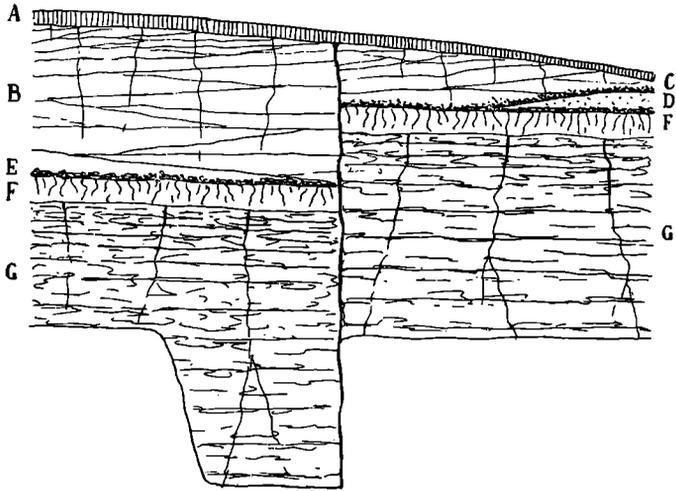


FIG. 12. — COUPE DE L'ANCIENNE EXPLOITATION DE CRAIE PHOSPHATÉE DE M. PASSELECQ, A CIPLY, PRISE EN 1885.

A. Humus végétal.	0 ^m ,30
B. Tuffeau de Ciply, régulièrement stratifié, peu fossilifère.	0 ^m ,00 à 4,00
C. Tuffeau plus ou moins durci en grès tendre, avec lits de galets de craie durcie formant poudingue à la base. Dans les parties durcies, la base du tuffeau de Ciply était pétrie d'empreintes de fossiles, Gastropodes et Lamellibranches, déjà rencontrés dans le calcaire grossier de Mons.	0,40
D. Tuffeau caverneux rempli de petits organismes crétacés, faibles restes d'un lambeau du tuffeau de Saint-Symphorien échappé à la dénudation montienne. . .	0,30
E. Lit de galets de craie durcie, base du tuffeau crétacé. .	0,40
F. Partie supérieure fortement durcie de la craie phosphatée et perforée de grosses tubulations tortueuses. .	0,60
G. Craie brune phosphatée normale, exploitée sur	7,50

On pouvait constater, au milieu de l'exploitation, une faille avec rejet de 2 mètres, que nous retrouvons plus loin.

De nos jours, le tuffeau de Ciply, jusque près de son poudingue de base, est encore visible ; le reste de l'excavation a été remblayé.

Ces souvenirs évoqués, nous avons descendu le chemin allant rejoindre l'ancienne voie romaine, et, reprenant vers le Nord-Nord-Est, nous avons suivi cette voie.

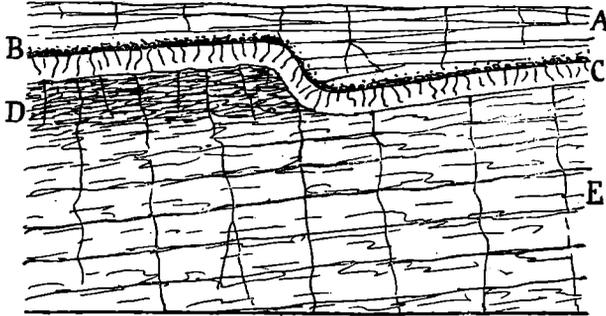


FIG. 13. — COUPE DE L'ANCIENNE EXPLOITATION DESSAILLY, PRISE EN 1884.

A. Tuffeau de Ciply (Montien), en bancs assez tendres. 1 ^m ,60 à 2 ^m ,50	
B. Lit de galets de craie durcie.	0,10
C. Banc durci et tout perforé de grosses tubulations tortueuses	0,50
D. Craie très grossière, verte, glauconifère, avec Thécidées.	1,00
E. Craie phosphatée, brunâtre, exploitée, très fossilifère	7,00

Nous avons d'abord traversé le ruisseau d'Asquillies et nous avons gravi le chemin creux, sorte de « voie sacrée » pour les géologues, des deux côtés de laquelle s'étendaient de splendides exploitations de craie phosphatée, à peu près abandonnées de nos jours.

Après nous être engagés d'une centaine de mètres dans la montée, M. Cornet nous a fait entrer dans une tranchée profonde conduisant à un tunnel.

Cette tranchée a été précisément creusée à l'endroit où l'on voyait anciennement le prolongement Est de la faille constatée dans l'exploitation Passelecq, mais ici plus importante.

M. Cornet nous montre, sur la paroi Nord, vers le haut, la partie inférieure de la *craie phosphatée* avec une quantité de petits silex irréguliers en lits très rapprochés.

Cette craie passe insensiblement vers le bas à la *craie de Spiennes*, blanche, friable, avec lits de gros silex. Au bas de la craie de Spiennes apparaissent des galets de craie durcie alignés le long d'un contact

par ravinement, puis, en dessous, apparaît le sommet durci de la *craie de Nouvelles* à *Magas pumilus*.

C'est un peu plus haut que s'ouvraient autrefois, à droite et à gauche du chemin, les belles et profondes exploitations de craie phosphatée auxquelles nous croyons utile d'accorder encore un souvenir (1).

A gauche s'ouvrait l'immense exploitation Dessailly. En 1884, j'y ai noté la coupe reproduite par la figure 13 ci-dessus.

La dénivellation visible dans le banc durci C s'est transformée plus tard en une faille.

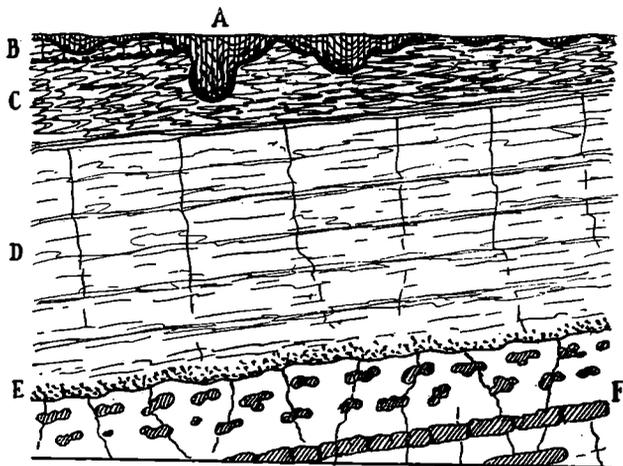


FIG 14. — COUPE PRISE DANS LA CARRIÈRE « D'EN HAUT », A CIPLY, MONTRANT LA PAROI CONCORDANT AVEC LA FAILLE.

- | | |
|--|------|
| A. Limon quaternaire, cailloux et poches d'altération comblées de sable vert foncé landenien. | |
| B. Tuffeau de Ciply (Montien), avec lit de galets de craie durcie à la base | 0,60 |
| C. Craie brune phosphatée, très fossilifère, en petits lits très fendillés, avec galets roulés, épars. | 1,60 |
| D. Craie brune phosphatée normale, en gros bancs réguliers, très fossilifères, avec silex très irréguliers, épars. | 3,50 |
| E. Lit de galets roulés de craie dans une pâte crayeuse, peu phosphatée | 0,20 |
| F. Craie de Spiennes, assez grossière, blanche, dure, avec silex en rognons épars ou en bancs gris ou bruns, zonés | 2,50 |

(1) La plupart de ces coupes ont déjà été décrites et figurées en 1885-1886, dans notre travail cité ci-dessus, et qui a paru dans les ANNALES DE LA SOC. GÉOL. DE BELGIQUE (Liège).

Vers la même époque, à droite et à une centaine de mètres de la voie romaine, s'ouvrait une autre excavation, d'un très haut intérêt, qui a changé quatre ou cinq fois de propriétaire et qui était connue alors sous le nom de « Carrière d'en haut ».

La disposition de cette exploitation était telle que sa paroi Nord concordait précisément avec la faille dont il a déjà été question ; deux autres parois étaient perpendiculaires à la faille et faisaient partie du paquet descendu.

En raison de l'importance de ce qu'on voyait dans cette carrière, je donnerai ci-après (fig. 15) d'abord la coupe visible le long de la paroi de la faille.

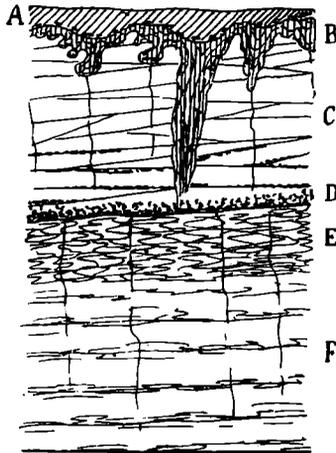


FIG. 15. — COUPE PRISE DANS LA CARRIÈRE « D'EN HAUT », A CIPLY, MONTRANT UNE PAROI PERPENDICULAIRE A LA FAILLE.

- A. Limon quaternaire avec cailloux à la base.
- B. Poches d'altération plus ou moins profondes, remplies de sable vert landenien et de cailloux.
- C. Tuffeau de Cibly (Montien), devenant graveleux en descendant, avec lits d'organismes roulés. 3^m,50
- D. Poudingue de galets de craie durcie, avec ciment calcaire à pâte dure, pétri d'empreintes de coquilles appartenant à la faune marine montienne 0.50 à 1,00
- E. Craie grossière, verte, glauconifère, sommet de la craie brune phosphatée, un peu durcie à la partie supérieure. 1,00
- F. Craie brune phosphatée normale, exploitée, visible sur. 4,00

Bien que nous soyons ici à proximité d'un point où le passage insensible de la Craie phosphatée à la craie de Spiennes a pu être constaté, le même contact, dans la carrière « d'en haut », se produit par ravinement.

C'est certainement une exception, un accident local dû à la situation littorale des dépôts. La règle est la transition insensible; toutefois, vers Cuesmes, où on se trouve sur le littoral, la craie de Spiennes est absente et la craie phosphatée repose directement sur la craie de Nouvelles ou craie à *Magas pumilus* par ravinement et épais gravier de galets de craie durcie, connue sous le nom de poudingue de Cuesmes.

La craie phosphatée représente donc une faible transgression du rivage de la mer crétacée tout à la fin de l'époque sénonienne.

La figure 15 nous montre la plus intéressante de l'une des parois perpendiculaires à la faille.

Cette paroi est surtout importante parce que, avec la carrière Passelecq, ci-dessus figurée, elle a fourni les éléments de la *faune du poudingue de base du tuffeau de Ciplly*.

Comme nous l'avons dit, c'est le ciment calcaire qui a moulé les éléments de la faune, de manière à nous en fournir de très bonnes empreintes.

Cette faune, existant dès le début du dépôt du tuffeau de Ciplly, était très importante à connaître pour la détermination de l'âge de cette roche.

M. Rutot a donc recueilli quelques milliers de kilogrammes de poudingue fossilifère, tant à la carrière Passelecq qu'à la carrière « d'en haut », et il a pu ainsi dresser la liste suivante, comprenant aussi les quelques espèces recueillies en place dans la masse du tuffeau de Ciplly et dans son facies latéral dit « calcaire de Cuesmes à grands Cérithes ».

**Liste des Céphalopodes et des Gastropodes (1) du tuffeau
de Cibly et de son poudingue de base.**

NOMS DES ESPÈCES.	Poudingue de base.	Calcaire de Cuesmes.	Tuffeau de Cibly.
Céphalopodes.			
<i>Nautilus danicus</i> ? Mort	—		
— <i>Lehardyi</i> Binkh.	—		—
— <i>vastus</i> ? Kner.	—		
Gastropodes.			
<i>Dentalium montense</i> Br. et C.	—	—	—
— <i>magnum</i> Br. et C.	—	—	—
<i>Acmæa</i> sp.			—
<i>Emarginula</i> sp.	—		
<i>Patella</i> ? sp.	—		
<i>Turbo Bretoni</i> Br. et C.	—		
— sp.	—		
— (<i>Cyclostoma</i>) <i>Mathildiaëformis</i> Br. et C.	—		
— ? sp.	—		
<i>Solariella</i> sp.	—		
<i>Trochus</i> (<i>Tectus</i>) <i>simplicis lineatus</i> Br. et C.	—		
<i>Ziziphinus</i> sp.	—		
— sp.	—		
<i>Eutrochus</i> ? sp.	—		
<i>Craspedotus incerta</i> Br. et C.	—		
<i>Neritopsis multicostata</i> Br. et C.	—		
<i>Discohelix</i> sp.	—		
<i>Scalaria formosa</i> Br. et C.	—		

(1) On sait que A. Briart et F.-L. Cornet n'ont décrit et figuré que les Gastropodes de la faune du Calcaire de Mons. Les *Lamellibranches* n'ont jamais été décrits.

NOMS DES ESPÈCES.	Poudingue de base.	Calcaire de Cuesmes.	Tuffeau de Cilly.
<i>Scalaria Tournoueri?</i> Br. et C.	—		
— <i>Renardi</i> Br. et C.	—		
— <i>Dumonti?</i> Br. et C.	—		
— ? sp.	—		
<i>Turritella Hannonica</i> Br. et C.	—		
— <i>Alphonsi</i> Br. et C.	—		
— <i>Montense</i> Br. et C.	—	—	—
— <i>Marthe</i> Br. et C.	—		
— <i>patula</i> Br. et C.	—		
<i>Mesalia instabile</i> Br. et C.	—	—	
— <i>multistriata</i> Link	—		
<i>Mathildia</i> sp.	—		
<i>Calyptræa suessoniensis</i> d'Orb.	—	—	
<i>Natica Lavalley</i> Br. et C.	—	—	—
— <i>infundibulum</i> Wat	—		
<i>Amauropsis</i> sp.	—		—
— sp.	—		—
<i>Keilostoma?</i>	—	—	—
<i>Melania Elisæ</i> Br. et C.	—		
<i>Briartia Velaini?</i> Mun. Ch.	—		
<i>Cerithium maximum</i> Bink.	—	—	
— <i>Corneti</i> Rutot et V. d. B.	—	—	
— <i>Dejarei</i> Br. et C.	—		—
— <i>Montense</i> Br. et C.	—		—
— <i>unisulcatum</i> (et variétés) Lmk	—		—
— <i>Francisci</i> Br. et C.	—		
— <i>Malaisei</i> Br. et C.	—	—	
— <i>multifilum?</i> Br. et C.	—		

NOMS DES ESPÈCES.	Poudingue de basé.	Calcaire de Cuesmes.	Tuffeau de Ciply.
<i>Cerithium</i> sp.	—	—	
— sp.	—		
— sp.	—		
— sp.			—
<i>Aporrahis</i> sp.	—		
<i>Dimorphosoma</i> sp.	—		—
<i>Hippochrenes Houzeaui</i> Br. et C.	—		
<i>Ficula bicarinata</i> Br. et C.	—	—	—
<i>Tritonium curtulum</i> Br. et C.	—		
— <i>Briarti</i> G. Vinc	—		
— <i>Mariæ</i> ? Br. et C.	—		
— sp.	—		
<i>Buccinum longulum</i> Br. et C.	—		
<i>Pseudoliva canaliculata</i> Br. et C.	—	—	
<i>Fusus Heberti</i> Br. et C.	—		
— <i>Montensis</i> ? Br. et C.	—		
<i>Fusus</i> (5 espèces)	—		
<i>Chrysodomus</i> (4 espèces)	—		
— ? sp.	—		
<i>Hemifusus</i> (3 espèces)	—		
<i>Turbinella reticulata</i> ? Br. et C.	—		
<i>Mitra vicina</i> Br. et C.	—		
— <i>brevis</i> Br. et C.	—		
— <i>Wateleti</i>	—		
— sp.	—		
<i>Volutilithes dilatata</i> Br. et C.	—		
— <i>Mariæ</i> Br. et C.	—	—	
— <i>elevata</i> Br. et C.	—	—	—

NOMS DES ESPÈCES.	Poudingue de base.	Calcaire de Cuesmes.	Tuffeau de Cipl'y.
<i>Volutilithes</i> (3 espèces)	—		
<i>Cancellaria Duponti</i> ? Br. et C.	—		
— <i>Mourloni</i> Br. et C.	—		
— <i>Crepini</i> ? Br. et C.	—		
— <i>carinata</i> ? Br. et C.	—		
— <i>Malaisei</i> ? Br. et C.	—		
— sp.	—		
<i>Surcula ampla</i> Br. et C.	—		
<i>Pleurotoma Pauli</i> ? Br. et C.	—		
— <i>Malaisei</i> ? Br. et C.	—		
— <i>Dewalquei</i> ? Br. et C.	—		
— sp.	—		
<i>Actæon parisiensis</i> Mell.	—	—	
— (2 espèces).	—		
<i>Scaphander</i> sp.	—		
— ? sp.	—		
<i>Bulla</i> sp.			—

Cette liste signale donc l'existence, dans le facies tuffeau de Cipl'y, y compris son poudingue de base, de quarante-six espèces de Gastropodes déjà signalées par Briart et Cornet dans le calcaire grossier de Mons type ; treize formes qui n'ont pu être assimilées avec toute la certitude désirable à cause de l'état fragmentaire des spécimens et enfin quarante-six formes qui paraissent nouvelles.

Cette proportion d'espèces nouvelles, rien que pour les Gastropodes, ne doit pas nous étonner.

La faune du calcaire de Mons type n'a jamais pu être recueillie que dans les déblais de deux puits, tandis que nous avons eu de grandes quantités de tuffeau de Cipl'y à notre disposition.

D'autre part, on se rappellera aussi que le calcaire de Mons type

renferme quantité d'espèces d'eau saumâtre ou même d'eau douce, tandis que la faune du tuffeau de Cibly et de son poudingue de base est essentiellement et uniquement marine.

Il s'ensuit que le type du Montien doit être changé; le facies le plus étendu, le plus développé et le seul directement observable, à faune homogène, purement marine, est le tuffeau de Cibly, et c'est lui qui doit devenir le véritable type normal du Montien. Le calcaire de Mons ne peut être considéré que comme un facies littoral et local, à faune hétérogène plus ou moins saumâtre, du Montien.

Dans l'annexe (*Montien et Maestrichtien*) de son travail précité (1), M. Rutot a donné la liste des Gastropodes du niveau le plus élevé du Maestrichtien du Limbourg (couches de Geulhem); cette faune est entièrement différente de celle du Montien. De plus, on sait qu'à part un ou deux Nautilés et quelques rares Échinodermes, le Montien ne renferme aucune forme caractéristique du Crétacé. C'est pour cette raison que les géologues belges rangent le Montien dans le Paléocène, c'est-à-dire à la base du Tertiaire.

De toutes ces belles exploitations de craie phosphatée, il ne reste plus guère que des souvenirs.

Toutefois MM. J. Cornet et Rutot ont pu montrer aux excursionnistes, pour la dernière fois, sans doute, la paroi d'une exploitation actuelle dite « carrière Gailly », très voisine de la carrière « d'en haut », et fournissant pour ainsi dire la synthèse de toutes les observations pouvant éclairer, d'une manière définitive, la question du Montien et du Maestrichtien.

La figure 17 représente la coupe que nous avons pu étudier d'une façon très nette, visible à une centaine de mètres environ au Nord de la carrière « d'en haut ».

Cette coupe est la reproduction de celle que M. Rutot avait longuement étudiée, il y a une quinzaine d'années, à flanc de coteau de la colline de la Malogne, au Sud-Ouest de Cibly, et où un magnifique contact du tuffeau de Cibly avec poudingue très fossilifère à la base, sur le tuffeau maestrichtien ou de Saint-Symphorien, à *Thecidium papillatum* et poudingue fossilifère (*poudingue de la Malogne*), était visible.

M. J. Cornet fournit aux excursionnistes toutes les explications au

(1) A. RUTOT, *Essai de synchronisme des couches maestrichtienne et sénonienne de la Belgique, du Limbourg hollandais et des environs d'Aix-la-Chapelle*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VIII, 1894.)

sujet de la coupe que nous avons sous les yeux et que l'on peut suivre avec la plus grande facilité.

On s'intéresse tout spécialement au ravinement très net du lambeau de tuffeau maestrichtien par le poudingue de base du tuffeau montien qui le surmonte.

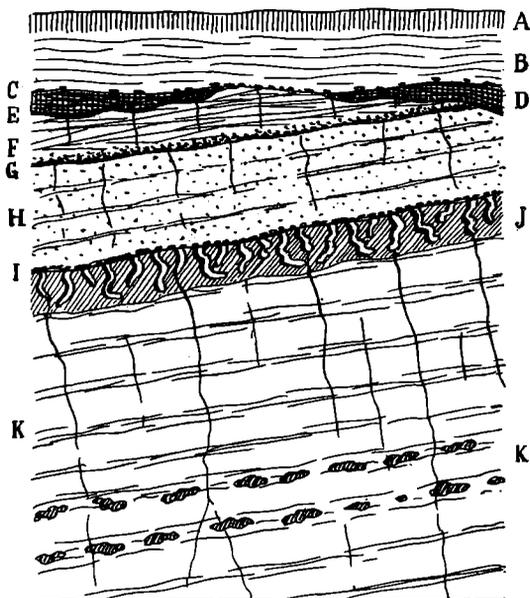


FIG. 16. -- COUPE D'UNE EXPLOITATION DE CRAIE PHOSPHATÉE, DITE « CARRIÈRE GAILLY », A CIPLY.

A. Terre à briques	0 ^m ,40
B. Ergeron (<i>Flandrien</i>)	1,00
C. Faible cailloutis à industrie chelléenne et acheuléenne.	
D. Argile caillouteuse, verte, très glauconifère (<i>Moséen</i>) . .	0,40
E. Cailloutis de silex, base du Moséen.	0,10
F. Tuffeau de Ciply (<i>Montien</i>), caverneux et fossilifère vers le haut	1,00
G. Poudingue base du Montien.	0,05
H. Tuffeau de Saint-Symphorien (<i>Maestrichtien</i>), massif, assez grossier, peu fossilifère	2,00
I. Poudingue base du Maestrichtien (Poudingue de la Malogne)	0,15
J. Sommet durci et glauconifère de la craie brune phosphatée, perforé de nombreuses tubulations contournées	1,00
K. Craie phosphatée, brune, exploitée, avec bancs de silex alignés	10,00

Ici, l'existence réelle des deux tuffeaux distincts, leur superposition et leurs relations stratigraphiques et fauniques sont exposées de la manière la plus précise et la plus catégorique. De plus, on étudie et l'on s'intéresse beaucoup au banc durci constituant le sommet de la craie brune phosphatée, tout percé de gros tubes contournés et ramifiés, de 4 à 5 centimètres de diamètre et parfois de 1 mètre de longueur.

Chacun donne son avis à ce sujet, mais l'origine même est difficile à expliquer. On semble d'accord avec M. G. Dollfus pour ne pas les assimiler à l'action d'animaux marins perforants; on préfère y voir un processus chimique continental, et cette opinion est corroborée par la présence, à l'intérieur des perforations, d'un enduit argileux laissé par la dissolution du calcaire impur.

Du point de la carrière Gaillet où nous nous trouvions, nous pouvions jeter un coup d'œil sur ce qui reste des splendides exploitations qui s'étendaient jusqu'à front de la route de Maubeuge. On peut voir encore d'énormes excavations, profondes d'une vingtaine de mètres, soit abandonnées, soit en partie remblayées. C'est dans l'une de ces carrières, non loin de la route de Maubeuge, qu'a été rencontrée, dans la craie phosphatée, la majeure partie des magnifiques squelettes de grands Mosasauriens qui sont l'un des joyaux du Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles et parmi lesquels brille le gigantesque Hainosaure.

A gauche de la route, au point où la chaussée romaine coupe la route de Maubeuge, M. Rutot a montré ce qui reste des belles coupes de tuffeau de Ciply fossilifère, objet de ses études pendant tant d'années et qui, heureusement, ont été soigneusement notées et décrites.

En ce point, la course de la matinée était terminée.

On se rendit immédiatement à la gare de Hyon-Ciply, d'où le train nous ramena à Mons pour le déjeuner.

Après-midi : Course à Spiennes, Saint-Symphorien et au mont Panisel.

I. Ancienne exploitation Helin, à Spiennes.

Vers 12 h. 30, les excursionnistes ont pris à Mons le tramway vicinal pour Saint-Symphorien (terminus).

A peine débarqués, la pluie s'est mise à tomber, et au lieu de se rendre de suite à l'ancienne exploitation Helin, sur le territoire de

Spiennes, comme on comptait le faire, nous nous sommes mis à couvert pour entendre les explications préliminaires données par M. Rutot.

Ce géologue a attiré l'attention sur la très grande importance de la coupe que nous allions visiter, tant au point de vue de la Géologie quaternaire qu'à celui de la Préhistoire.

La coupe de l'ancienne exploitation Helin et les riches documents qu'elle a fournis sont le phare qui éclaire toute la Préhistoire depuis l'aurore du Quaternaire.

La pluie ayant à peu près cessé, nous nous sommes dirigés vers l'exploitation, abandonnée depuis plusieurs années, aux talus éboulés, mais où la Société de Saint-Gobain, propriétaire actuel des terrains, avait eu l'extrême amabilité de faire exécuter quelques travaux destinés à rafraîchir certains points.

Nous avons étudié assez rapidement ces divers points, qui n'étaient pas toujours facilement abordables, vu qu'il avait fallu creuser profondément dans la masse des éboulis, et M. Rutot a fourni les explications nécessaires.

Sans aborder l'examen de chaque fragment de la coupe, que M. Rutot a pu suivre et explorer pendant plus de quinze ans, après qu'elle l'avait été déjà par MM. Cels, E. Delvaux, de Pauw, Mourlon, E. de Munck, etc., celle-ci peut se résumer de la manière indiquée à la figure 18.

Cette coupe est l'une des plus complètes du Quaternaire que l'on puisse observer en Belgique; en effet, elle montre quatre des divisions sur cinq, et cela grâce à ce qu'elle se trouve à bas niveau.

La Trouille, qui est la rivière voisine, coule à la cote 39, et la partie la plus élevée de la coupe est à la cote 52 environ.

Le premier niveau paléolithique (Acheuléen) se trouve à 5 mètres plus bas, soit à la cote 47, et le niveau à industrie mesvinienne à la cote 45, soit à 6 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux de la Trouille.

Quant au niveau inférieur, à industrie reutelo-mesvinienne, il ne surmonte que de 5 mètres le niveau actuel des eaux.

C'est cette basse altitude relative qui a permis aux dépôts des assises moséenne, campinienne, hesbayenne et flandrienne de venir se superposer sur la basse terrasse.

Quant à la haute terrasse, elle atteint, à 2 kilomètres au Sud, la cote 95; sur cette terrasse supérieure, M. E. de Munck a trouvé, comme dans la vallée de la Lys, l'*industrie reutelienne pure*.

Voici comment M. Rutot groupe les couches quaternaires de l'exploitation Helin :

La terre à briques *A* et le limon sableux très stratifié *B* connu sous

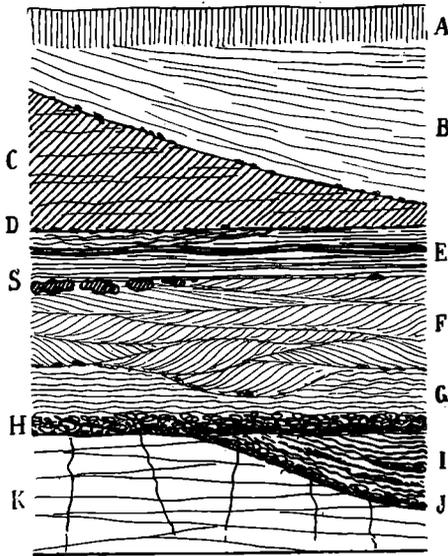


FIG. 17. — COUPE A L'ANCIENNE EXPLOITATION HELIN, AUJOURD'HUI SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, A SPIENNES.

A. Terre à briques argileuse	1 ^m ,00
B. Ergeron stratifié, avec faible gravier à la base.	2,00
C. Limon stratifié, grisâtre, hesbayen	1,20
D. Lit de cailloux roulés.	
E. Glaise, ou sable grossier et caillouteux fluvial, recouvrant une ligne noire, tourbeuse, représentant les traces d'un ancien sol. <i>Industrie acheuléenne pure</i>	0,50
F. Sables fluviaux à stratification oblique, à <i>industrie chelléenne pure</i> et faune du <i>Mammouth</i>	0,60
G. Sables fluviaux à stratification ondulée, assez régulière, à <i>industrie chelléenne</i> (1)	0,40
H. Important cailloutis de silex à <i>industrie mesvinienne pure</i>	0,40
I. Glaise très glauconifère, vert foncé, provenant du remaniement de la base du Landenien inférieur	0,80
J. Cailloutis de silex noir, à <i>industrie reutelo-mesvinienne pure</i>	0,20
K. Craie brune phosphatée ou tuffeau de Saint-Symphorien (crétacé), selon que l'on se trouve à gauche ou à droite d'une faille verticale n'intéressant que le Crétacé.	

(1) De grandes fouilles, qui ont duré deux mois et qui ont été effectuées après l'excursion, en septembre et octobre 1902, m'ont permis de voir que le niveau G fournit l'industrie de transition entre le Mesvinien et le Chelléen.

le nom d'*ergcron* constituent le *Flandrien*. A la base du *Flandrien*, nous avons constaté l'existence d'un faible lit de petits fragments de silex concassés.

La couche *C*, de limon brun ou gris argileux, stratifié, est le *limon hesbayan* typique. M. Ladrière, présent à l'excursion, en montre les subdivisions et notamment le « limon fendillé » qui existe sous la base de l'*ergeron*.

Les couches *D*, *E*, *F* et *G* constituent le *Campinien*, tel que le définit M. Rutot à la suite de ses études et non tel qu'il est décrit dans la légende de la Carte géologique au $\frac{1}{40\ 000}$.

Enfin, *H*, *I* et *J* représentent le *Moséen*, tel que l'entend M. Rutot, et non comme le comprend la légende de la Carte géologique au $\frac{1}{40\ 000}$.

Pour être complète, il ne manque à la série que le *Brabantien* (1) ou assise du limon éolien, compris entre le *Hesbayan* et le *Flandrien*, et qui ne se rencontre jamais dans la région de Mons.

La coupe, telle que nous la voyons maintenant, n'est qu'un pâle reflet de ce que les observateurs ont pu considérer à loisir pendant une dizaine d'années.

Lors de la pleine exploitation des phosphates, la coupe avait 100 mètres de long, et elle se rattachait par toute une suite d'autres exploitations, dont nous venons de côtoyer les restes, à la série des carrières de Saint-Symphorien jusqu'au Bois d'Havré.

De même, dans la direction opposée, la même coupe était reliée par toute la série d'exploitations au Sud du village de Spiennes, à la grande tranchée d'Harmignies.

Il y avait donc alors une coupe pour ainsi dire continue de 5 kilomètres de longueur, dont M. Rutot a pu noter tous les éléments stratigraphiques.

En même temps, une pléiade de chercheurs s'acharnait à l'exploration des divers niveaux au point de vue de la Préhistoire, et le nombre des échantillons recueillis est énorme.

Quant à la valeur de ces matériaux, elle est telle que nul autre gisement actuellement connu en n'importe quel pays, ne peut lui être comparé.

L'exploitation Helin fournit, en effet, outre cinq niveaux à industries

(1) M. Rutot a pu montrer à la plupart de ses collègues belges, à la carrière de Thiarmon, à Écaussines, la superposition, bien nette, des trois assises limoneuses : *Flandrien*, *Brabantien* et *Hesbayan*, reposant sur le *Moséen*, mais sans trace de *Campinien*.

humaines éolithiques et paléolithiques parfaitement définis, l'industrie néolithique à la surface du sol, cette dernière industrie ayant son âge nettement fixé par sa situation sur la « terre à briques », niveau le plus supérieur de tout le Quaternaire.

M. Rutot est en ce moment en instance auprès de la Compagnie de Saint-Gobain pour pouvoir entreprendre de nouvelles fouilles en ce point d'importance capitale, et il espère recevoir bientôt l'autorisation désirée (1).

Après ces explications, les excursionnistes ont pu se livrer à quelques recherches, notamment dans le niveau à industrie mesvinienne, le plus riche de tous, et de nombreuses pièces de cette industrie ont été recueillies, montrant l'utilisation pure et simple des rognons de silex à la percussion et l'emploi des éclats, les uns naturels, les autres de débitage artificiel, comme racloirs ou grattoirs, avec les séries de retouches d'utilisation fort nettes et destinées à raviver les arêtes tranchantes émoussées par le travail.

A côté de ces éclats utilisés, on en rencontrait quantité d'autres non utilisés et par conséquent non retouchés, ayant conservé leurs bords tranchants tout à fait intacts.

Cette constatation exclut toute idée de production des retouches par les agents naturels.

Enfin, avant de quitter la carrière, M. Rutot a attiré l'attention sur des blocs de silex figurés en *S* dans la figure 17.

Ces gros rognons de silex sont alignés en amas locaux vers le sommet du Campinien, à la limite des sables fluviaux de vive allure d'eau et de la glaise d'eau tranquille.

Toutefois, les eaux vives qui ont déposé les sables sont loin d'avoir pu transporter de tels blocs; aussi M. Rutot y voit-il des blocs apportés de main humaine pendant l'époque chelléenne et emmagasinés pour le débitage. En effet, on trouve à côté des blocs entiers d'autres semblables, en partie ou totalement débités intentionnellement, car tous les éclats portent le bulbe de percussion très nettement indiqué.

Quant aux éclats, ils sont tellement bien ceux qui ont été détachés des nuclei, qu'en les triant et en les recollant à leur place, on a pu reconstituer les rognons primitifs.

(1) Ces fouilles ont pu avoir lieu; elles ont duré deux mois; 1 600 mètres cubes de terres ont été déplacés et les recherches entreprises dans chacun des niveaux à industries humaines ont donné d'excellents résultats.

Enfin, avant de quitter la carrière, M. *Dollfus* ayant fait remarquer que des niveaux de gravier se rencontrent et se confondent sur de certaines distances, ce qui peut amener des mélanges d'industries et fausser les conclusions, M. *Rutot* dit que, seuls, le cailloutis inférieur du Moséen à industrie reutelo-mesvinienne et le cailloutis supérieur du Moséen à industrie mesvinienne se confondent parfois, alors que cela n'arrive pas pour les niveaux supérieurs.

Naturellement, les matériaux recueillis dans les cailloutis mélangés sont mis à part, ce qui n'empêche qu'ils se laissent distinguer et trier avec la plus grande facilité.

En effet, presque toutes les industries des divers niveaux ont utilisé des silex de nature fort différente.

C'est ainsi qu'à l'exploitation Helin, l'industrie reutelo-mesvinienne n'a utilisé qu'un silex noir, opaque, à clivage tout à fait spécial, ressemblant beaucoup au phtanite houiller (1), ainsi que des éclats de vrai phtanite, tandis que l'industrie mesvinienne n'a employé que les silex à surface verdie, provenant de la base de Landenien, tous semblables, à pâte brune, criblée de Foraminifères et d'organismes (2).

Enfin, l'industrie chelléenne utilise presque exclusivement des silex à pâte fine et translucide, comme le silex noir de la craie d'Obourg, tandis que les matériaux utilisés lors de l'Acheuléen viennent, en partie, de gisements lointains et inconnus de M. *Rutot*.

A chaque époque, par suite même du recouvrement du silex local par les dépôts moséens et campiniens, les habitants ont dû aller chercher leurs matériaux de plus en plus loin, dans les gisements à altitude suffisamment élevée pour qu'ils n'aient pu être recouverts et cachés sous les sédiments du Quaternaire inférieur.

Ces matériaux d'origine plus ou moins lointaine ont toutefois continué d'être apportés au même endroit, c'est-à-dire à proximité des bords des cours d'eau (ici la Trouille), selon l'une des lois de la Préhistoire découverte par M. *Rutot* et d'application constante pour toutes les industries prélimoniennes, c'est-à-dire antérieures au dépôt du limon hesbayen.

(1) Ce silex provient d'un niveau local qui se rencontre *in situ* vers le sommet de la craie verte phosphatée spéciale à la région de Saint-Symphorien-Havré, mais de même âge que la craie brune phosphatée de Ciply.

(2) Bien que très semblables comme aspect, une faible partie de ces silex semble provenir du tuffeau de Saint-Symphorien, tandis que la majeure partie paraît être d'origine turonienne (Rabots).

II. — *Grandes exploitations de MM. Hardenpont et Maigret à Saint-Symphorien.*

L'heure s'avançant, nous avons quitté l'exploitation Helin, pour nous rendre aux exploitations de M. L. Hardenpont.

En repassant par le chemin déjà suivi, M. Rutot signale la continuité des anciennes excavations, et parmi celles-ci l'ancienne exploitation de M. Houzeau de Lehaie, encore en partie visible.

Sur la grand'route de Binche, près du terminus du tramway, nous rencontrons M. L. Hardenpont, accompagné de M. Decamp, directeur des travaux, à l'entrée des vastes établissements.

L'honorable industriel nous souhaite la bienvenue et, après remerciements de notre part, nous sommes immédiatement conduits vers l'énorme excavation, au Nord-Est du village de Saint-Symphorien et qui mesure 1 kilomètre de longueur sur 15 à 20 mètres de hauteur.

La coupe est admirablement visible sur tout le front d'abatage.

Cette exploitation est ouverte depuis une dizaine d'années, et par l'effet de l'avancement des travaux, la coupe, qui était primitivement à quelques centaines de mètres vers l'Est, a progressivement reculé d'autant vers l'Ouest.

Aussi, à chaque visite que l'on fait à la carrière de M. L. Hardenpont, constate-t-on des modifications que nous avons cherché à rendre sensibles en donnant ici la coupe (fig. 18), non selon le front d'abatage, mais perpendiculairement à ce front.

La figure de la coupe montre trois lignes verticales, qui correspondent aux fronts d'abatage des années inscrites au sommet.

Au commencement, on voyait donc les couches *B* et *C*, qui représentent le *Flandrien*, bien développées, sur 4 mètres environ.

Au-dessous, le *Moséen E* se présentait sur 1 mètre d'épaisseur; puis s'étendait le Landenien inférieur *in situ*, *G*, avec son important cailloutis de silex verdîs, *H*, à la base.

Sous le cailloutis se développait la craie phosphatée gris verdâtre, avec ses bancs de silex, exploitée sur 10 à 15 mètres.

Vers 1899, le *Flandrien* avait diminué d'épaisseur, tandis que le *Moséen* avait augmenté. Le Landenien inférieur gardait toujours la même épaisseur moyenne de 1 mètre et, vers le milieu du front d'abatage, apparaissait, sous forme de lentille, le tuffeau de Saint-Symphorien, intercalé entre la base du Landenien et la craie phosphatée.

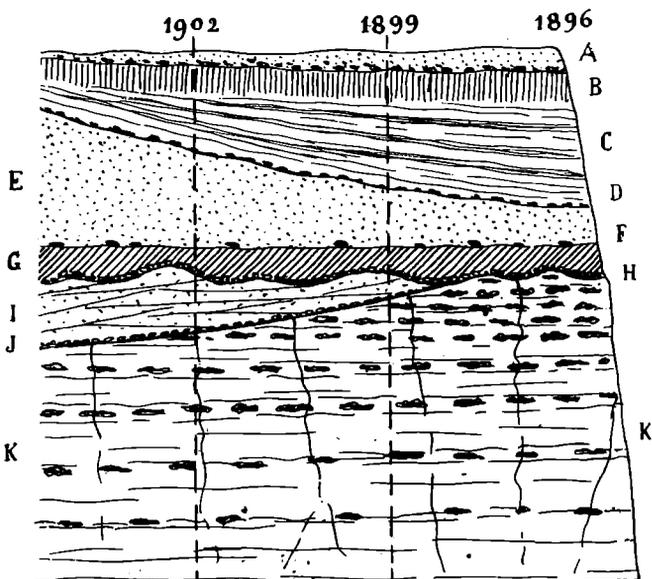


FIG. 18. — COUPE TRANSVERSALE DE L'EXPLOITATION DE CRAIE PHOSPHATÉE DE MM. L. HARDENPONT ET MAIGRET, A SAINT-SYMPHORIEN.

- A. Sable éolien moderne, parfois un peu agglutiné et recouvrant un gisement de silex néolithiques de tout premier ordre 0^m,40
- B. Terre à briques sableuse 0^m,50 à 2,50
- C. Ergeron très stratifié bien caractérisé 1,00 à 2,50
- D. Cailloutis en grande partie formé d'éclats de silex anguleux d'origines très diverses et renfermant, mélangées, les industries : mesvinienne, chelléenne et acheuléenne 0,10
- E. Sable fin, vert, homogène, constitué par du sable landenien remanié (Moséen) 1^m,00 à 4,00
- F. Faible lit caillouteux, renfermant des rognons de silex noir opaque, à clivage très spécial et à *industrie reutelo-mesvinienne* pure 0,05
- G. Sable vert-noir, très glauconifère, argileux, Landenien inférieur 1,00
- H. Cailloutis de rognons de silex verdis, base du Landenien 0,20
- I. Tuffeau crétacé de Saint-Symphorien (Maestrichtien) 0^m,00 à 3,00
- J. Poudingue de galets roulés de craie durcie, base du Maestrichtien (Poudingue de Malogne) 0,20
- K. Craie phosphatée de couleur gris verdâtre, avec nombreux lits de silex de formes irrégulières, gris ou gris-brun, visible sur 10,00

Enfin, en 1902, lors de notre visite, le Flandrien était réduit à 1^m,50 d'épaisseur, le Moséen avait 4 mètres d'épaisseur, le Landenien, toujours 1 mètre en moyenne, et le tuffeau de Saint-Symphorien, visible sur presque toute l'étendue du front d'abatage, se montrait épais d'environ 2 mètres.

M. J. Cornet fournit aux excursionnistes tous les renseignements détaillés concernant le Crétacé; il montre la composition de la masse de craie phosphatée et il fait remarquer la couleur de celle-ci, si différente de celle que nous avons vue à Ciply.

M. J. Cornet, avec l'adhésion de toutes les personnes compétentes, explique qu'à Saint-Symphorien-Havré, la craie phosphatée, sommet du Sénonien, présente sa vraie teinte normale, tandis que dans la région de Ciply, la teinte est celle de la masse altérée.

En effet, vers Ciply, la craie phosphatée affleure souvent sous quelques mètres de couches quaternaires assez perméables, et comme le niveau phréatique de la nappe aquifère se trouve à assez grande profondeur, toute la masse de craie phosphatée a subi l'effet de l'infiltration lente des eaux superficielles, et des oxydations se sont produites, colorant les grains de phosphaté de chaux en brun.

Ici, la couche de sable argileux landenien joue le rôle de couche imperméable, que les eaux d'infiltration ne traversent pas, ce qui est nettement visible le long du front d'abatage, où l'on remarque un suintement constant d'eau au contact du Moséen et du Landenien.

La couche de craie phosphatée, mise ainsi à l'abri de l'oxydation, a conservé sa teinte normale.

On étudie ensuite le tuffeau maestrichtien jaune, friable, peu fossilifère, dont la partie supérieure a été durcie (1), ainsi que les éléments du poudingue de base, représentant ici le *poudingue de la Malogne*.

M. Rutot demande alors la permission de fournir les explications relatives à la partie supérieure de la coupe, également très intéressante au point de vue de la Préhistoire.

D'abord, abstraction faite du Landenien inférieur ou marin et de son gravier de base, bien connus maintenant, la partie quaternaire de la coupe est beaucoup plus simple qu'à l'exploitation Helin.

Au lieu d'y rencontrer la succession : Flandrien, Hesbayen, Campinien et Moséen, on n'y constate plus qu'une superposition directe du

(1) On remarque que quelques infiltrations d'eau ont pu atteindre le sommet du tuffeau maestrichtien, car sous la base du Landenien, on remarque de petites poches d'altération remplies de grains de phosphate de chaux, résidu de la dissolution du tuffeau maestrichtien, qui ne renferme toutefois qu'une faible proportion de phosphate.

Flandrien sur Moséen. Les deux termes intermédiaires : Campinien et Hesbayen, font défaut.

Est-ce à dire qu'ils n'ont jamais existé en ce point? M. Rutot penche pour le contraire, car la surface du sol, à l'exploitation Hardenpont, est d'environ 5 mètres inférieure à la cote du sol à l'exploitation Helin, de sorte que nous nous trouvons toujours aux bas niveaux, où nous devons constamment nous attendre à rencontrer les deux termes manquants. M. Rutot est donc d'avis que, primitivement, le Campinien et le Hesbayen existaient ici sur le Moséen, mais que, comme en beaucoup d'endroits, sur les points bas, l'ergeron, que l'on voit posséder une allure très ravinante, les a dénudés.

Ce qui tend à prouver l'exactitude de cette manière de voir, c'est qu'il a existé un moment où l'une des exploitations isolées voisines existant près de la bordure du Bois d'Havré, vers les Champs Élysées, a montré une coupe semblable, avec un lambeau de limon hesbayen conservé entre le Moséen et le Flandrien (1).

Le Campinien existant sur le Moséen, le cailloutis supérieur du Moséen renfermait donc, comme chez Helin, l'industrie mesvinienne, l'intérieur du Campinien renfermait l'industrie chelléenne et le cailloutis supérieur du Campinien contenait l'industrie acheuléenne.

Le tout était surmonté de limon hesbayen. Or, depuis, le Flandrien est venu opérer ses ravages habituels; le Hesbayen et le Campinien ont été entièrement délavés et leurs éléments fins dispersés. (On voit très bien des traces du sable campinien remanié à la base du Flandrien.)

Mais les éléments lourds, c'est-à-dire les restes des industries humaines, primitivement distribués en lits distincts, se sont mélangés complètement dans un nouveau cailloutis à la base du Flandrien, et c'est ce qui explique l'assemblage de pièces mesviniennes, chelléennes et acheuléennes constaté dans le même cailloutis.

Toutefois, la plupart des pièces de ces diverses industries sont tellement bien caractérisées, qu'un œil exercé n'a aucune peine à diriger le triage.

Si le gravier qui se trouve à la base du Flandrien renferme un mélange de trois industries, au contraire, le gravier base du Moséen, toujours parfaitement isolé, renferme l'industrie reutelo-mesvinienne pure.

(1) La même disposition existe à l'exploitation Helin. En effet, le limon hesbayen ne se voit que vers le Sud de l'exploitation. Vers le Nord, l'ergeron augmente rapidement d'épaisseur et il vient reposer alors directement sur le Campinien, qu'il ravine plus ou moins profondément. L'industrie acheuléenne paraît alors exister dans le cailloutis de base du Flandrien.

A première vue, les éléments de ce cailloutis sont si rares et si espacés qu'on ne le remarque pas.

Il nous a ainsi échappé pendant longtemps et ce sont les ouvriers qui l'ont fait remarquer à M. E. de Munck, qui suit attentivement tous les travaux et ne laisse rien échapper.

Dès qu'il eut connaissance de l'existence de ce cailloutis qui sépare ainsi nettement le Moséen du Landenien. M. de Munck fit mettre à part tous les cailloux rencontrés à ce niveau, et c'est ainsi qu'il a pu réunir la magnifique série d'instruments de l'industrie reutelo-mesvinienne qui se trouve au Musée de Bruxelles.

A ce sujet, M. Rutot fait remarquer la nature du Moséen.

C'est du sable landenien presque pur, remanié et déposé par des eaux tranquilles dans une sorte d'expansion lacustre latérale.

Le fait se comprend aisément à l'inspection de la carte topographique au $\frac{1}{20\,000}$.

On voit, en effet, que la Trouille, qui arrive de Spiennes, c'est-à-dire du Sud vers le Nord, tourne vers Hyon et Mons, c'est-à-dire vers l'Ouest.

En face de ce coude s'ouvre vers le Nord-Est une vaste dépression de 3 à 4 kilomètres de longueur, entièrement fermée et ne s'ouvrant vers la Trouille que par un étroit goulot entre Spiennes et Saint-Symphorien. C'est dans cette dépression que s'est déposé ce facies tout spécial du Moséen, à allure tout à fait tranquille, alors que partout ailleurs les dépôts indiquent un courant assez rapide.

M. G. Dollfus a peine à admettre que le sable vert *E* (fig. 18) soit remanié; il ne peut le considérer comme quaternaire, et il met en doute la taille intentionnelle des silex qui y ont été découverts.

M. A. Rutot admet d'autant plus les hésitations de M. G. Dollfus qu'il a commencé lui-même par croire le sable vert *E* landenien; ce n'est qu'une étude prolongée qui l'a conduit vers un avis définitif contraire.

Quant aux silex utilisés, d'industrie reutelo-mesvinienne pure, ils ont été admis sans discussion par tous les spécialistes belges et étrangers qui les ont étudiés au Musée de Bruxelles.

Pour terminer, M. Rutot fait encore remarquer qu'au-dessus de la terre à briques du Flandrien, terme le plus supérieur existant du Quaternaire, il existe encore une couche *A* (fig. 18), de 0^m,40 à 1 mètre d'épaisseur. L'examen de cette couche montre qu'elle est d'origine éolienne et qu'elle fait partie d'un système de dunes se développant vers le Nord.

Cette couche sableuse, parfois durcie vers le bas, recouvre un gise-

ment de silex néolithique de la pierre polie de tout premier ordre comme importance.

Plus de 10,000 pièces : percuteurs, nuclei, racloirs, grattoirs, haches non polies, haches polies, pointes de flèches, molettes, meules, polissoirs, poteries, etc., ont déjà été recueillies en ce point par M. E. de Munck et déposées au Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles. Ce gisement, ainsi mis à l'abri des remaniements sous la couche de sable éolien, mérite d'être pris, à l'avenir, comme un véritable type de l'industrie contemporaine de la hache polie.

Après la visite de l'exploitation, M. Hardenpont nous a conduits au travers des vastes usines où s'opère l'enrichissement de la craie phosphatée naturelle, en nous fournissant toutes les explications désirables ; aussi, avant de quitter ces établissements modèles, M. A. Rutot a-t-il tenu à remercier encore M. L. Hardenpont de son extrême bienveillance. Il a rappelé combien les géologues étaient toujours reçus avec sympathie dans les exploitations, où ils ont tant à apprendre, et sont aidés efficacement dans leurs observations.

Un dernier verre de champagne a été vidé à l'union toujours plus intime de l'Industrie et de la Science, et nous avons quitté les établissements de M. Hardenpont en appréciant hautement combien cette union est désirable et féconde.

III. — *Course au mont Panisel.*

Bien que l'heure fût déjà avancée, la course au mont Panisel, qui figurait au programme, a été décidée.

En nous dirigeant droit vers l'Ouest, nous avons traversé le village de Saint-Symphorien et nous avons gravi les flancs du mont Panisel de manière à atteindre aussi directement que possible le chemin Nord-Sud qui longe le mont vers l'Ouest.

Le temps nous a empêchés de nous rendre au sommet à l'extrême Sud.

M. Rutot dit qu'en ce point, cote 105 environ, nous aurions pu voir un contact du Panisélien sur l'Ypresien.

Ce contact montre un sable argileux glauconifère, épais de 1 à 2 mètres, reposant sur le sable fin d'émergence de l'Ypresien, avec lits de *Nummulites planulata*, et visible tout le long du chemin creux en pente rapide qui descend vers le Sud.

Pour voir la partie supérieure du Panisélien, nous devons descendre le chemin se dirigeant vers le Nord.

M. J. Cornet explique comment est possible cette étrange disposition.

C'est là le trait caractéristique de la tectonique de la vallée de la Haine.

Sur la rive Sud, toutes les couches plongent assez rapidement vers le Nord, et sur la rive Nord, elles plongent vers le Sud. Le fond de la vallée correspond donc à un pli synclinal.

Ici, la pente des terrains est un peu moins forte que la pente du sol, de sorte qu'à mi-hauteur, on rencontre, très bien visible dans le talus du chemin, la partie supérieure du Panisélien, c'est-à-dire le sable d'émerision (*P1d*), traversé par des bancs de véritable quartzite à cassure lustrée, fossilifères. Le fossile le plus abondant est *Pinna margaritacea*, dont chacun prend un échantillon.

M. Rutot aurait voulu faire obliquer vers l'Ouest, de manière à descendre un chemin creux très encaissé montrant le terme moyen argileux *P1c* criblé de fossiles, mais les pluies avaient transformé le chemin en un bournier inabordable.

Force nous a été de rentrer à Mons sans avoir pu étudier l'étage panisélien en son point typique, comme il eût été désirable.

Du reste, a ajouté M. Rutot, il est arrivé pour le Panisélien ce qui est arrivé plus tard au Montien.

Lorsqu'un géologue rencontre pour la première fois des couches qu'il croit nouvelles, il en fait généralement un *type* auquel il cherche à raccorder les couches de même âge qu'il observe dans la suite.

Or, la malchance veut que, assez souvent, le point où la première observation s'effectue ne représente nullement la normale de l'ensemble. On tombe sur des points ou sur des facies particuliers ou locaux.

Pour ce qui concerne l'étage panisélien, ce n'est certes pas au mont Panisel qu'il y avait lieu d'aller chercher le type. C'est un point littoral où l'ensemble est mal développé et où certains termes essentiels font défaut.

Pour le Panisélien, il eût été préférable d'en aller chercher le type dans les Flandres, où il est très bien développé et où il montre toutes les composantes de son cycle sédimentaire et ses deux assises superposées.

Mais M. Rutot est d'avis que pour dénommer un étage, un nom en vaut un autre dès que le principe est sauf, et comme il n'y a pas erreur et que les couches du mont Panisel sont bien paniséliennes, il croit préférable de respecter le nom que leur a donné André Dumont, et c'est ainsi que, personnellement, il compte continuer à agir.

La course de la journée étant terminée, nous sommes rentrés à Mons.

TROISIÈME JOURNÉE. — MARDI 26 AOÛT.

Matinée : Course aux environs de Tournai.I. — *Visite de la carrière Broquet.*

Partis de Mons à 7 h. 34 du matin, nous sommes arrivés à Vaulx lez-Tournai vers 9 heures.

De la gare, nous nous sommes dirigés vers le Sud-Ouest, nous avons traversé l'Escaut et, parvenus sur la rive gauche, nous avons pénétré, presque immédiatement après, dans la grande carrière Broquet, située sur le territoire de Chercq, où l'on exploite le calcaire carbonifère.

L'aspect de cette immense carrière est véritablement imposant et magnifique, et le calcaire carbonifère est recouvert par des couches qui doivent nous intéresser.

La coupe visible dans la carrière peut se représenter comme l'indique la figure 19.

M. *Rutot* donne quelques explications relatives aux couches supérieures.

Les couches quaternaires ne sont guère abordables. Elles montrent une superposition de limon, probablement hesbayen, sur des cailloutis stratifiés avec sables que leur situation indique comme Moséen.

En effet, le niveau de l'Escaut étant à la cote 15 environ, la cailloutis se trouve à la cote 40, soit 25 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux dans la vallée. Or, on remarquera que les cotes vont en montant rapidement de 15 à 40, puis s'étend la terrasse moyenne.

Le cailloutis se trouvant donc à la base du Quaternaire de la terrasse moyenne est par conséquent situé à la base du Moséen.

Le même cailloutis, facilement abordable en d'autres carrières voisines, nous a fourni des instruments de l'industrie éolithique reute-lienne.

C'est l'étage landenien qui se développe sous le Quaternaire, sur 10 à 15 mètres de hauteur.

La masse visible se compose, vers le haut, du sable d'émerision *L1d*, glauconifère, beaucoup moins épais qu'on le constate ailleurs, ainsi qu'on peut s'en convaincre au mont Saint-Aubert, au Nord de Tournai.

Là, sur les pentes, vers Kain, on peut observer des contacts de l'argile ypresienne sur le sable d'émerision *L1d*, sans la moindre trace

de Landenien supérieur, vu que nous sommes ici en dehors de la zone influencée par les cours d'eau débouchant le long du rivage Est.

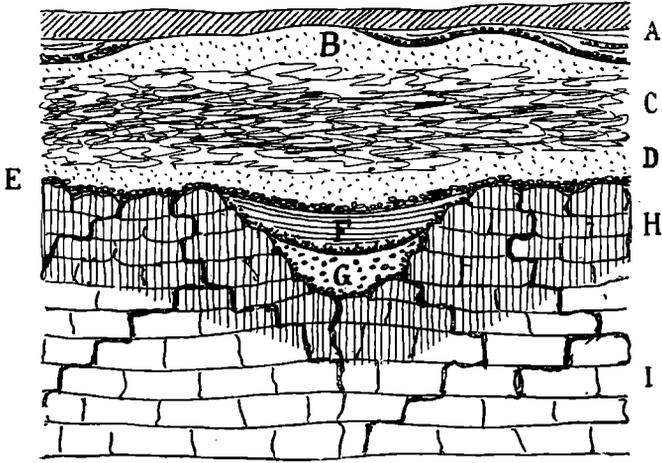


FIG. 19. — COUPE PRISE DANS LA CARRIÈRE BROQUET, A CHERCQ.

A. Limon et cailloux quaternaires	1 ^m ,00 à 2,00
B. Sable vert, fin (<i>L1d</i>)	5,00
C. Sable vert, glauconifère, légèrement argileux et durci en grès tendre, parfois très fossilifère (<i>L1c</i>)	10,00
D. Sable glauconifère (<i>L1b</i>)	1,00
E. Cailloutis de silex et de roches diverses, avec cailloux roulés, le tout à surface verdie, base du Landenien (<i>L1a</i>).	3,00
F. Marne à <i>Terebratulina gracilis</i> (Turonien), avec lit de galets de phtanite à la base	1,00
G. Tourtia de Tournai (Cénomanién). Poudingue à cailloux roulés avec ciment calcaire	1,00
H. Calcaire carbonifère décomposé, transformé en une sorte de roche argileuse gris foncé, tendre	2,00 à 3,00
I. Calcaire carbonifère exploité.	

Sous le sable d'émerision se montre un sable un peu argileux, très glauconifère, agglutiné en grès tendre et qui a reçu le nom, assurément fort impropre, de tuffeau de Chercq. Cette roche, qui rappelle beaucoup le tuffeau de La Fère et qui est du même âge, est fossilifère.

Le Musée de Bruxelles possède une très belle collection de fossiles du tuffeau de Chercq; voici la liste des Mollusques recueillis dans

les diverses carrières de Chercq et de Calonnes par notre confrère M. Ad. Piret, de Tournai :

GASTROPODES.

<i>Murex</i> sp?	<i>Voluta Pireti</i> G. Vinc.
<i>Triton</i> sp?	<i>Natica infundibulum</i> ? Wat.
<i>Pyrula intermedia</i> Mellev.	— sp.
<i>Fusus tornacensis</i> G. Vinc.	<i>Orthochetus Charlesworthi</i> Prestw.
— <i>dentatus</i> G. Vinc.	<i>Chenopus</i> sp?
— <i>quadrivicinctus</i> G. Vinc.	— sp?
— sp., nov.	<i>Turritella compta</i> Desh.
<i>Siphonalia landinensis</i> G. Vinc.	<i>Scalaria Bowerbanki</i> Morr.
— <i>Colbeavi</i> G. Vinc.	<i>Solarium landinense</i> G. Vinc.
<i>Pleurotoma Balstoni</i> G. Vinc.	<i>Pleurotomaria landinensis</i> G. Vinc.
— <i>Corneti</i> ? G. Vinc.	<i>Calyptraea Suessoniensis</i> d'Orb.
— <i>Dewalquei</i> G. Vinc.	<i>Dentalium landinense</i> G. Vinc.
— sp.	<i>Alys cincta</i> Desh.
— sp.	<i>Emarginula</i> sp?

LAMELLIBRANCHES.

<i>Ostrea eversa</i> d'Orb.	<i>Cardium Dewalquei</i> E. Vinc.
— sp?	<i>Lucina</i> sp?
<i>Chlamys breviaurita</i> Desh.	<i>Chama</i> sp?
<i>Radula</i> sp.	<i>Astarte inæquilatera</i> Nyst.
<i>Lima tornacensis</i> E. Vinc.	<i>Meretrix proxima</i> Desh.
<i>Pinna affinis</i> J. Sow.	<i>Cypriniadæa scutellaria</i> Link.
<i>Modiola tornacensis</i> E. Vinc.	<i>Tellina tornacensis</i> E. Vinc.
— <i>heersensis</i> E. Vinc.	<i>Thracia oblata</i> J. Sow.
— sp.	<i>Pholadomya margaritacea</i> J. Sow.
<i>Arca Honi</i> Nyst.	<i>Panopæa renensis</i> Mellev.
— <i>Limburgi</i> E. Vinc.	<i>Eutylus cuneatus</i> J. Sow.
<i>Cucullæa crassatina</i> Link.	<i>Teredo landinensis</i> G. Vinc.
<i>Nuculana substriata</i> Morr.	

Vers le bas, le Landenien redevient plus sableux (*L1b*), et bientôt apparaît le cailloutis base du Landenien (*L1a*), très bien représenté.

Ce cailloutis, épais parfois de 0^m,30, renferme des éléments très hétérogènes repris aux couches crétacées et primaires dénudées sous-jacentes.

Tous les cailloux, silex, phtanites et autres roches ont la croûte extérieure teintée en vert, comme le sont généralement tous les éléments de la base du Landenien, et ce cailloutis renferme, de plus, des fossiles remaniés et particulièrement un assez grand nombre de dents et de restes de poissons dérivant des couches turoniennes.

Sur la presque totalité de l'étendue de la carrière, le gravier de base du Landenien repose directement sur le calcaire carbonifère.

M. Pellat, au cours de l'excursion, dit avoir déjà remarqué la teinte verte des cailloux de la base du Landenien.

Il rappelle qu'il a, dans ses travaux, signalé qu'en France, des galets à patine verte existent en tous les points où les assises miocènes, se dépassant dans le mouvement de transgression, viennent finir contre des terrains plus anciens émergés lors de leur dépôt.

Fontannes ne citait qu'un conglomérat à galets verts dans le bassin du Rhône; M. Pellat a reconnu qu'il existe de ces conglomérats ou des galets verts isolés à divers niveaux.

M. J. Cornet indique aux membres de l'excursion un point de la carrière où des observations complémentaires peuvent être faites.

Nous nous y rendons, et, dans une anfractuosité du calcaire formant poche, notre confrère nous montre, sous le gravier de base du Landenien, une marne blanchâtre terminée au bas par un cailloutis de galets de phtanite, avec fossiles nombreux, et notamment des débris et des coprolithes de poissons. C'est là un faible lambeau de marne turonienne dite « marne à *Terebratulina gracilis* ».

En dessous s'aperçoit une sorte de poudingue   éléments roulés, largement dispersés dans un ciment calcaire jaune.

C'est le « Tourtia de Tournai », appartenant au Cénomanien.

Ce Tourtia, caractérisé par la *Terebratula depressa* (*T. Nerviensis*), a fourni une faune de mollusques riche et variée, comme celle de son correspondant du bassin de Mons : le « Tourtia de Montignies-sur-Roc ».

La poche renfermant le lambeau crétacé est comprise dans une roche grise singuliere paraissant tout d'abord bien difficile à définir. C'est une altération sur place, profonde, du Calcaire carbonifère.

II. — Visite à l'ancienne carrière du Cornet.

L'examen de la carrière Broquet terminé, nous nous sommes dirigés vers le Nord-Ouest, de manière à pouvoir visiter rapidement l'ancienne carrière du Cornet.

Cette vaste exploitation de Calcaire carbonifère, que beaucoup d'entre nous ont vue lors de sa splendeur, est actuellement abandonnée et remplie d'eau.

Heureusement, en quelques points, les couches qui surmontent le

calcaire sont encore plus ou moins visibles et nous avons pu y jeter un coup d'œil.

Lorsque les parois étaient bien visibles, M. L. Cayeux, qui a étudié avec soin la carrière, y a noté la coupe suivante :

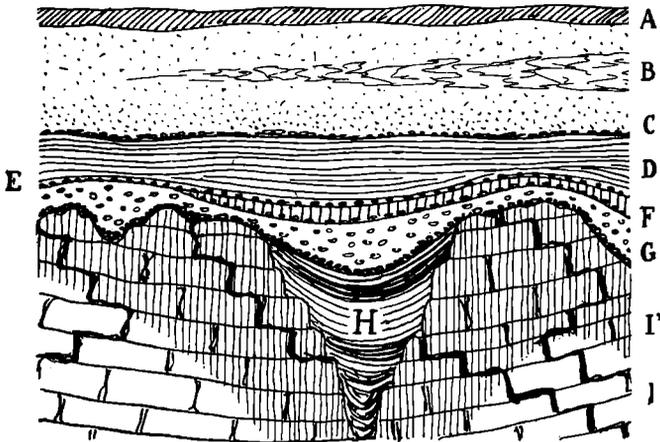


FIG. 20. — COUPE PRISE DANS L'ANCIENNE CARRIÈRE DU CORNET.

A. Limon plus ou moins remanié.	1 ^m ,00
B. Landenien. Sable vert glauconifère, avec lits durcis (tuffeau de Chercq)	5,00
C. Sable à gros points de glauconie et faible gravier à la base	0,50
D. Marne blanche à <i>Terebratulina gracilis</i> (Turonien)	3,00
E. Marne durcie avec galets roulés et fossiles, base du Turonien	0,25
F. Marne blanche à <i>Belemnites plenus</i> et cailloux roulés à la base	0,40
G. Tourtia de Tournai, très fossilifère	0,10 à 4,00
H. Sables et argiles à végétaux du Wealdien.	0,30 à 1,50
I, J. Calcaire carbonifère, plus ou moins altéré.	

Somme toute, cette coupe ne diffère pas sensiblement de celle observée à la carrière Broquet; aussi, le temps pressant, avons-nous regagné, le plus rapidement possible, la station de Vaulx lez-Tournai, où nous avons pris le train pour Blaton.

Après-midi : Course entre Blaton, Grandglise et Courtes Bruyères (Hautrage).

Après avoir déjeuné près de la gare de Blaton, les excursionnistes se sont mis en route vers le village pour prendre le chemin situé au Sud du canal et se dirigeant, d'une manière générale, vers l'Est.

Chemin faisant, M. *Rutot* explique qu'il a choisi cet itinéraire parce qu'il correspond à la partie du bassin landenien marin situé précisément dans l'axe de l'embouchure du large delta fluvial d'Erquelinnes.

A Chercq, dans la même direction, mais beaucoup plus à l'Ouest, nous avons vu le bassin landenien normal, exclusivement marin, avec cycle sédimentaire bien indiqué et partout très glauconifère, sans trace de Landenien supérieur, bien que l'on constate au-dessus la présence de l'argile ypresienne.

De même au Nord et au Sud de notre itinéraire, le Landenien présente les mêmes caractères, exclusivement marins, avec glauconie bien développée.

Le long de l'itinéraire choisi, nous allons voir s'étendre, *affectant le sable d'émersion Ltd seulement*, un facies local et spécial, entièrement marin, sauf une légère exception due, selon M. Rutot, à la dernière influence, vers le large, de l'énorme apport d'eau douce dont nous avons si bien vu les manifestations entre Erquelinnes et Leval. Ce nouveau facies est visible dès la sortie du village.

La route traverse, en effet, en tranchée profonde, la petite colline située au Sud-Est de Blaton, et nous voyons, d'abord vers le bas, un sable meuble, blanc verdâtre, avec une proportion modérée de glauconie, passant vers le haut à du sable durci en gros bancs de grès et où la proportion de glauconie est très faible.

A l'air, les affleurements du grès blanc se délitent en une infinité de plaquettes, que l'on exploite pour l'empierrement des routes, pour élever de petits murs en pierres sèches, remplaçant les haies, et pour d'autres usages.

Ces grès sont parfois fossilifères. A la surface des plaquettes, on distingue d'abord un grand nombre de tubulations contournées, semblant dues à des Annelides et rappelant beaucoup les gyrolithes du Hervien.

En outre, on remarque des empreintes de fossiles, Gastropodes et Lamellibranches, généralement frustes, mais dont quelques-uns ont pu être déterminés par M. G. Vincent; ce sont :

Teredo sp.

Panopæa remensis Mell.

Pholadomya margaritacea J. Sow.

Cypriniadæa scutellaria Desh.

Cardium hybridum Desh.

— *Edwardsi* Desh.

Lucina uncinata Defr.

Lucina contorta? Defr.

— sp.

Ostrea sp.

Ampullina semipatula? Desh.

Turritella bellovacensis Desh.

Voluthilites depressus? Lmk.

L'épaisseur du sable agglutiné en grès est très variable; tantôt elle atteint 10 mètres, tantôt beaucoup moins.

Quand le grès seul affleure, on croirait se trouver en présence d'une roche primaire.

Partout on voit de ces exploitations de grès ou de sable et elles se poursuivent jusqu'à la traversée du chemin de fer de Blaton à Bernissart, qui, sur plus de 1 kilomètre de longueur, traverse le Landenien en tranchée.

Bien que le terme *L1d* seul soit directement visible, M. Rutot dit que lors des levés de la Carte géologique, il a pu, à diverses reprises, par sondages, atteindre le terme argileux *L1c*, vert, très glauconifère, normal, ne participant en rien au changement de facies qui affecte le terme supérieur *L1d*.

Ce n'est du reste pas le durcissement en grès de la partie tout à fait supérieure du sable d'émergence qui constitue le caractère le plus important du facies, mais la diminution de la proportion de glauconie, les dernières influences de l'afflux d'eau douce ayant sans doute contrarié la formation de ce minéral.

Passé la traversée de l'embranchement vers Bernissart, nous traversons, à 600 mètres plus loin, la voie ferrée de Blaton à Mons, également en tranchée de plus de 15 mètres de hauteur et où le facies gréseux est peu développé.

Plus loin, vers l'Est, au Sud de Grandglise, des chemins creux nous montrent le même facies marin, blanc, presque sans glauconie, plus ou moins durci, et nous arrivons au Sud de Stambruges, où de vastes et profondes excavations s'enfoncent dans le facies spécial du Landenien.

L'exploitation du grès comme pierre de taille (1), après avoir été à peu près abandonnée pendant plus d'un siècle, reprend, en effet, de nos jours avec vigueur, et l'on peut observer actuellement des quantités de coupes toutes semblables.

En beaucoup de points, le caractère littoral d'eaux en mouvement, dans lesquelles le dépôt de sable s'est effectué, est nettement marqué par les stratifications obliques et irrégulières, fixées par le durcissement en grès; ce qui est un contraste sensible avec l'allure régulière des sables sous-jacents plus glauconifères du facies normal de *L1d*, environnants.

(1) La partie exploitée est celle située sous les bancs supérieurs fendillés. Sous ces bancs, le grès apparaît en masse peu fissurée, gris ou vert lorsqu'il est humide, devenant glauconifère.

Enfin, M. J. Cornet nous montre, gisant à la surface du sol, quelques gros rognons de grès blanc mamelonné du faciès landenien supérieur.

Des carrières actuelles, M. J. Cornet nous mène, à travers bois, dans les anciennes exploitations formant un dédale de longs couloirs, comme des fossés de fortifications. Le grès est partout visible sur 4 à 5 mètres de hauteur ; il est assez homogène, de couleur panachée vert et rouge.

A l'extrémité Est des anciennes carrières, M. J. Cornet nous montre le dernier vestige de l'influence fluviale des eaux venant du delta d'Erquelinnes.

Voici la coupe observée et déjà décrite par M. J. Cornet dans le *Compte rendu de l'excursion du 3 avril 1899, à Stambruges, Grandglise, Hautrage, Sirault et Villerot* (1) :

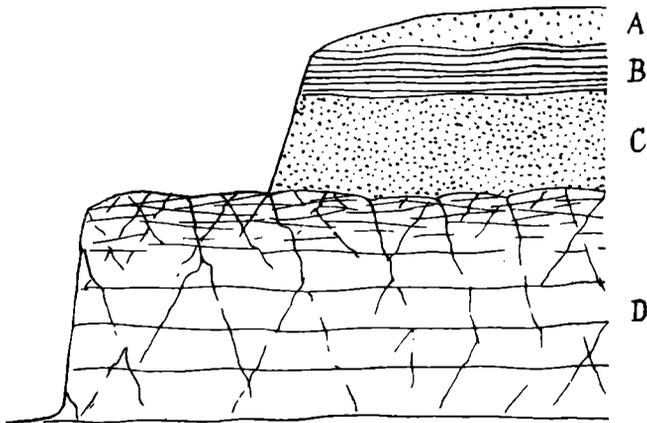


FIG. 21. — COUPE PRISE DANS UNE ANCIENNE CARRIÈRE, AU SUD-EST DE STAMBRUGES.

A. Sable blanchâtre, meuble	0 ^m ,50
B. Argile sableuse, brunâtre	0,75
C. Sable noir, ligniteux, avec lits de sable gris ou blanc	2,00
D. Grès glauconifère de Grandglise	2,50

M. J. Cornet dit qu'à son avis le sable A est moderne et d'origine éolienne; il forme, aux environs, des dunes très bien accentuées.

L'argile sableuse B paraît être un mince lambeau détaché du grand massif d'argile ypresienne qui se développe largement au Nord-Est et que nous verrons plus nettement dans quelques instants.

Cette argile ypresienne recouvre directement le sable ligniteux C, épais de 2 mètres et qui rappelle le faciès du Landenien supérieur. Ce

(1) BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XIII, 1899.

sable constitue en réalité l'extrême sommet du grès de Grandglise *D*, anciennement exploité et que nous savons être le durcissement local et s'arrêtant ici vers l'Est, du sable d'émerision *Lld*.

M. A. Rutot déclare se rallier complètement à l'avis exprimé par *M. J. Cornet*, et il voit dans le sable ligniteux *C* le dernier vestige, très localisé, de l'apport des eaux douces venant du delta d'Erquelines. L'action de ces eaux douces, un peu plus manifeste en ce point, a empêché la formation de la glauconie et a permis le dépôt de matières végétales en fins débris, mêlés au sable.

Enfin, rappelant la constatation que nous a fait faire précédemment *M. Cornet*, de grès blancs mamelonnés épars à la surface du sol, *M. Rutot* dit que c'est là un autre indice d'une certaine extension du sable *C*, non chargé de matières végétales, et où s'est produit le concrétionnement du grès blanc qui vient prendre sa place, tant en Belgique que dans le Laonnais, tout au sommet du Landenien à facies non complètement marin.

Des anciennes carrières où nous nous trouvons, nous nous dirigeons à travers bois vers le terminus du tram vicinal qui doit nous ramener à Saint-Ghislain ; mais avant de nous embarquer, *M. J. Cornet* a tenu à nous montrer la coupe intéressante visible dans le talus de la route et qui nous montre, cette fois, un bon contact de l'Ypresien sur le Landenien (1) (fig. 22).

M. J. Cornet, expliquant la coupe, nous dit qu'il assimile le sable *A* à celui constaté déjà au sommet de la coupe précédente ; il est donc d'origine éolienne, et ici il se rattache clairement au régime dunal développé dans les bois vers l'Est.

Dans la position et avec la très faible épaisseur où on le voit ici, il est difficile de se faire du sable *B* une idée autre que de le considérer comme quaternaire.

L'argile *C* est l'argile ypresienne, sableuse, assez semblable au petit lambeau constaté dans la coupe précédente ; toutefois, ici, le doute n'est plus permis, attendu que cet affleurement se relie directement au massif ypresien qui couronne la colline du Happart au Nord-Est.

Enfin, le sable meuble *D*, activement exploité, constitue le sommet du Landenien.

M. Rutot fait remarquer combien les caractères de ce sable stratifié

(1) *M. J. Cornet* a déjà décrit et figuré cette coupe dans le compte rendu de l'excursion dont il a déjà été question ci-dessus.

sont mixtes; il forme réellement une transition entre les sables normaux, verts, glauconifères, régulièrement stratifiés, qui terminent le Landenien à l'Eribus, près de Mons, par exemple, et les sables fluviaux blancs à stratification oblique compris entre Erquelinnes et Leval.

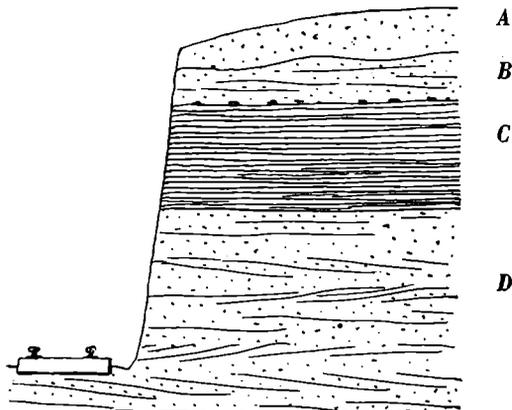


FIG. 22. — COUPE PRISE AU TERMINUS DU CHEMIN DE FER VICINAL AU SUD-EST DE STAMBRUGES.

A. Sable meuble, plus ou moins noirci et chargé d'humus éolien	0 ^m ,50
B. Sable jaunâtre, stratifié, avec quelques silex roulés à la base	0,20
C. Argilè brun-jaune vers le haut, grisâtre vers le bas . .	1,50
D. Sable blanc, très pur, stratifié, meuble, avec quelques points de glauconie	2,00

Si l'on poursuit les sables meubles, presque blancs, que nous avons sous les yeux, vers le Nord et vers l'Est, nous les voyons devenir, assez rapidement, plus fins et plus glauconifères, et bientôt le facies normal reprend son empire.

M. Rutot se croit donc autorisé à répéter que la traversée de Blaton à Stamburges montre le dernier vestige de l'apport fluvial dans le bassin marin landenien.

Après nous être embarqués, le tram nous mène rapidement vers l'Est jusqu'aux Courtes Bruyères, hameau au Nord d'Hautrage.

Là, M. J. Cornet nous engage à mettre pied à terre pour jeter un coup d'œil sur la carrière Lebailly.

Nous reproduisons ci-après (fig. 23) la coupe déjà publiée par notre guide dans le compte rendu de l'excursion du 3 avril 1899.

M. J. Cornet nous explique que la carrière et plusieurs autres avoisinantes, alignées dans la direction Est-Ouest, ont été ouvertes pour l'exploitation du grès blanc *S* qui fait partie du terrain houiller.

Ce grès constitue la partie supérieure du terme inférieur du Houiller inférieur.

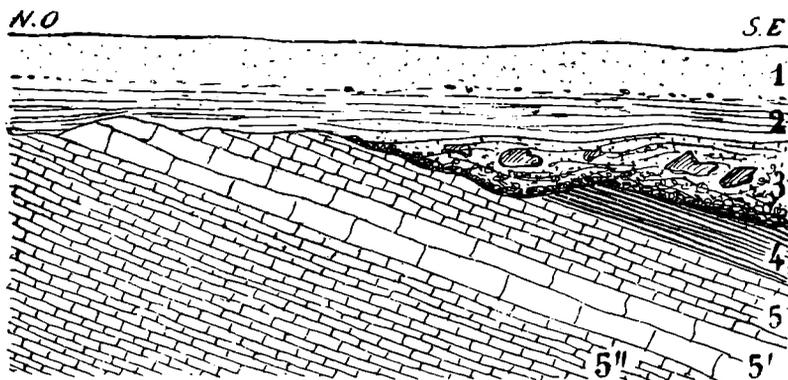


FIG. 23. — COUPE PRISE DANS LA CARRIÈRE LEBAILLY, AUX COURTES BRUYÈRES (HAUTRAGE).

1. Sable meuble, blanchâtre, dont la partie supérieure est remaniée par le vent, avec quelques cailloux à la base.	1 ^m ,00
2. Sable meuble, grisâtre, stratifié, avec cailloux de silex à la base	1,00
3. Argile sableuse vert foncé, très glauconifère, avec cailloutis de silex verdés et de roches houillères, à allure ravinante	1,50
4. Psammite argileux décomposé, noir	3,00
5, 5', 5''. Grès blanc à grain très fin, très stratifié, exploité . . .	10,00

Le Houiller belge se divise en effet en deux assises: l'une, inférieure, comprenant trois groupes de couches notés *H1a*, *H1b* et *H1c* dans la légende de la Carte géologique publiée au 1/40 000; l'autre, supérieure, renfermant l'ensemble des couches de houille exploitées et notée *H2*. Ce terme *H2* constitue en réalité le Houiller moyen de l'échelle générale.

Nous avons ici sous les yeux le grès blanc, qui forme la partie supérieure du terme *H1a*, celui-ci étant constitué, plus bas, par du phanite noir en plaquettes ou schiste silicifié.

Quant à la couche noire 4 surmontant le grès blanc, elle constitue la base du terme *H1b*, et si la coupe s'étendait un peu plus au Sud, nous

ne tarderions pas à voir les premiers lits de charbon maigre ou t erouille existant à ce niveau.

Toutefois, ce n'est là qu'une première apparition de la houille, arrêtée dans son développement par la puissante assise de gr s, de poulingue et d'arkose *H1c*, qui sépare nettement ces premières couches de houille du grand faisceau exploité.

M. A. Rutot s'offre ensuite à fournir les explications relatives aux termes supérieurs.

Dans sa manière de voir, partagée du reste par M. Cornet, M. Rutot ne considère pas la couche 3 comme la base du Landenien *in situ* et intacte.

Cette base a été visiblement remaniée sur place par des eaux quaternaires et l'ensemble a été bouleversé et mélangé.

Le sommet de la carrière est à la cote 72, sur un plateau qui, vers l'Est, descend très brusquement en pente rapide jusqu'au ruisseau du Moulin, qui sort des fissures du calcaire carbonifère   Sirault et qui coule à la cote 45.

Le plateau est donc à 27 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux et la couche caillouteuse est à 25 mètres environ au-dessus de ce niveau.

Ce sont là les conditions normales d'altitude des dépôts mos ens de la terrasse moyenne, et c'est à la crue moséenne que M. Rutot rattache le remaniement constaté.

Pour ce qui concerne les couches supérieures 2 et 1, bien que cela puisse étonner   première vue, le même géologue les rapporte respectivement au Hesbayen et au Flandrien.

Sur place, les preuves de cette manière de voir sont impossibles à donner, mais dans le programme primitivement élaboré, M. Rutot comptait terminer la journée par la visite des grandes sablières de la Hamaide, creusées sur le bord du grand fond plat de la vallée de la Haine (rive Nord) et par une course entre Hornu et Wasmes, sur la rive Sud, mais ces visites ont été supprimées.

Quoi qu'il en soit, les études prolongées de M. Rutot, lors du levé au 1/20 000, avec très nombreux sondages, de toute la vallée de la Haine depuis Obourg jusqu'à la frontière française, lui ont permis de conclure dans le sens exprimé plus haut, c'est-à-dire que, dans le fond et sur le bord Nord de la vallée de la Haine, le Hesbayen est représenté, comme dans la Flandre, par un facies sableux, gris, passant, sur la rive Sud, par alternances, au limon hesbayen gris, argileux, normal.

Dans le fond de la vallée de la Haine, ce sable hesbayen peut avoir

jusque 8 mètres d'épaisseur sous les alluvions modernes, et il repose sur des couches caillouteuses et sableuses avec débris végétaux qui représentent les dépôts abandonnés par le cours d'eau immédiatement après le creusement moséen, c'est-à-dire à l'époque campinienne.

Ces alluvions caillouteuses sont du reste caractérisées par de nombreux débris de la faune du Mammouth.

Sur les pentes, depuis le bord de l'alluvion moderne jusqu'à une altitude assez élevée sur la rive Nord, un autre sable blanchâtre, meuble, très stratifié, avec cailloux à la base, s'est déposé : c'est le Flandrien.

Vers le Nord, le long du parallèle de Jurbise, ce sable passe au facies limoneux du Flandrien, c'est-à-dire à l'ergeron.

Sur le versant Sud de la vallée de la Haine, il se passe pour le Flandrien ce qui s'est passé précédemment lors du Hesbayen : les sédiments sableux ne se sont déposés qu'à basse altitude ; dès que l'on s'élève, le sable flandrien passe à l'ergeron normal, parfaitement caractérisé, qui monte jusque des altitudes voisines de 130, alors que le limon hesbayen typique monte beaucoup plus haut.

C'est donc tout un ensemble considérable d'études détaillées qui a permis à M. Rutot de déterminer, comme il l'a fait, les couches quaternaires visibles dans la carrière Lebailly et aux environs.

Après la visite de la carrière, les excursionnistes ont repris le tram spécial mis obligeamment à leur disposition par la Société des Chemins de fer vicinaux et qui les a ramenés directement à Saint-Ghislain. Quelques minutes après, le train les transportait à son tour jusqu'à Mons.

Deux heures plus tard, les excursionnistes quittaient Mons et arrivaient à Bruxelles, où ils ont passé la nuit.

QUATRIÈME JOURNÉE. — MERCREDI 27 AOÛT.

Course aux environs de Bruxelles.

Le programme de la quatrième journée comprenait une course au Sud de Bruxelles, à Uccle, permettant de voir, en superposition continue, à peu près toutes les couches visibles aux environs de Bruxelles.

En conséquence, le matin, le tramway électrique nous a conduits jusqu'au terminus, à Uccle, et de là nous nous sommes avancés directement vers le Sud, jusque près de la station de Calevoet, où existe une fabrique de grès artificiel appartenant à la *Société anonyme des grès d'Uccle*.

C'est dans la grande sablière où l'usine exploite le sable dont elle a besoin que les premières observations ont pu être faites.

La coupe de la sablière et de ses environs immédiats peut se résumer comme l'indique la figure 24.

M. Rutot fournit, sur la coupe que nous avons devant les yeux, tous les renseignements nécessaires.

Il dit que la coupe est la plus complète que l'on puisse voir du facies bruxellien spécial aux environs de Bruxelles. En effet, elle comprend non seulement les grandes subdivisions habituelles, mais aussi des couches toujours fort localisées.

Le Bruxellien, dans toute son étendue, se laisse généralement diviser en deux grandes masses superposées : une masse inférieure, grossière, quartzeuse, parfois très fossilifère, et une masse supérieure, de sable calcaireux.

La masse inférieure est partout hétérogène et revêt, selon que l'on se trouve sur la rive Ouest ou sur la rive Est du golfe dirigé du Sud au Nord, des facies très différents.

Sur la rive Ouest, où nous nous trouvons, la partie inférieure du Bruxellien se subdivise plus ou moins nettement en trois zones superposées qui sont, en partant du bas, la zone à grès fistuleux, la zone à tubes d'annélides et la zone à grès lustrés.

A Schaerbeek, et surtout à Calevoet, une zone inférieure vient s'ajouter aux précédentes.

Cette zone représente le gravier de base ou d'immersion du Bruxellien.

Elle se compose, au bas, en contact directement avec le sable ypresien, d'un lit graveleux de gros grains de quartz, renfermant de nom-

breux crustacés, parmi lesquels des crabes (*Xantopsis bispinosus*), une sorte de homard (*Thenops scyllariformis*) et une grande variété de débris de poissons, notamment des Squales, le tout paraissant provenir du remaniement des couches ypresiennes sous-jacentes.

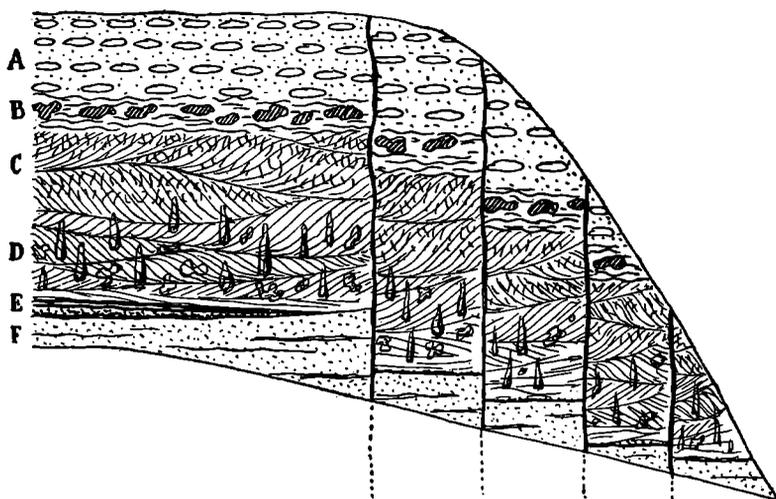


FIG. 24. — COUPE DE LA SABLIERE DE L'USINE A GRÈS ARTIFICIEL DE CALEVOET, MONTRANT ÉGALEMENT LA SÉRIE DE PETITES FAILLES EN ESCALIER, VISIBLE LE LONG DU CHEMIN CONDUISANT DANS LA VALLÉE.

- | | |
|---|--------------------|
| A. Sable fin, très calcaireux, avec bancs subcontinus de rognons de grès calcaireux | 3 ^m ,00 |
| B. Sable peu calcaireux, régulièrement stratifié, parfois un peu graveleux et renfermant beaucoup de débris de poissons. Dans ce sable sont des grès à contours irréguliers, très durs, silicifiés, à cassure lustrée. | 1,00 |
| C. Sable grossier, meuble, presque dépourvu de calcaire, à stratification oblique et entrecroisée, et traversé par des milliers de tubes d'annélides | 4,00 |
| D. Sable grossier, quartzeux, meuble, à stratification oblique et entrecroisée, renfermant de nombreux grès, les uns cylindriques (<i>grès fistuleux</i>), les autres de forme très irrégulière (<i>pierres de grottes</i>), avec <i>Ostrea cymbula</i> et autres fossiles marins | 6,00 |
| E. Couche locale, formée d'alternances de sable, d'argile grise, fine, pure, feuilletée, et de marne blanche très durcie, avec un lit graveleux vers le bas, renfermant quantité de crustacés et de débris de poissons remaniés de l'ypresien | 1,00 |
| F. Sable très fin, gris, glauconifère, micacé, avec lits d'argile grise, Ypresien | 3,00 à 4,00 |

Au-dessus du lit graveleux se présentent des marnes blanches en plaquettes très durcies, perforées de tubes d'annélides, surmontées d'alternances de sable et d'argile grise, fine, schistoïde, d'aspect poldérien.

Sur cette base, qui peut avoir 1 mètre d'épaisseur et, nous le répétons, très localisée, se développe la zone des sables quartzeux obliquement stratifiés, à grès fistuleux et à pierres de grottes.

M. Rutot montre, *in situ* dans le sable, les grès fistuleux en position verticale. Ils ont de 0^m,50 à 1 mètre de longueur et leur diamètre varie de 3 à 12 centimètres.

En les brisant transversalement, puis longitudinalement, il est facile de voir qu'ils sont traversés d'un bout à l'autre par une baguette ou axe cylindrique, lisse, de sable agglutiné. Cet axe laisse entre sa surface extérieure et l'intérieur de la concrétion siliceuse environnante, un espace de 1 à 2 millimètres rempli de sable meuble, associé à de très nombreux spicules de Spongiaires siliceux, appartenant à plusieurs genres; de plus, la surface interne de la concrétion extérieure porte la trace, en creux, de nombreux tubercules.

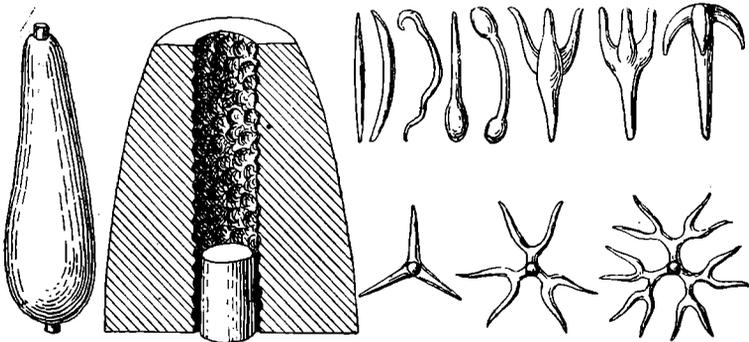


FIG. 25. — VUE ET COUPE D'UN GRÈS FISTULEUX MONTRANT LA BAGUETTE INTERNE ET LA CONCRÉTION EXTERNE, PLUS QUELQUES FORMES DIVERSES DES SPICULES DE SPONGIAIRES DU CREUX EXISTANT ENTRE LA BAGUETTE ET LA CONCRÉTION EXTERNE.

La formation des grès fistuleux est donc attribuable à un organisme cylindrique de 1 à 2 centimètres de diamètre, à intérieur lisse et à extérieur couvert de tubercules, qui paraît n'être autre qu'un tube d'annélide littorale, qui aurait composé l'enveloppe dans laquelle elle a vécu, de grains de sable et de spicules de Spongiaires.

Plus tard, après le dépôt, les masses de spicules libres répandus dans le sable se sont dissoutes et la silice s'est alors concentrée autour de centres d'attraction, qui étaient les tubes d'annélides.

L'animal ayant depuis longtemps disparu, le sable qui remplissait l'intérieur du tube a été silicifié et durci, puis la silicification s'est opérée à l'extérieur du tube, enveloppant celui-ci d'une gaine cylindrique de sable durci en grès.

Mais peu à peu aussi, la matière organique qui agglutinait primitivement les éléments du tube de l'annélide a disparu à son tour et le ciment qui reliait provisoirement la gaine extérieure au cylindre intérieur a cessé d'exister; les éléments — sables et spicules — constituant l'ancien tube se sont dissociés et existent maintenant à l'état libre, séparant la baguette interne de la concrétion externe.

Lorsque les tubes d'annélides ne sont pas trop serrés les uns contre les autres, les grès fistuleux proprement dits se forment, mais lorsque ces tubes sont abondants et entremêlés plus ou moins obliquement, le concrétionnement siliceux entoure des paquets de tubes, et au lieu d'un grès fistuleux droit et cylindrique, il se produit des grès de formes très irrégulières, à tubercules séparés par des dépressions profondes. C'est là ce que l'on appelle *pierres de grottes*.

Enfin, la silicification atteint aussi parfois des parties de sable stratifié où on ne distingue plus l'organisme ayant formé centre d'attraction.

On rencontre alors des grès poreux, caverneux, se subdivisant en plaquettes grossières et renfermant assez souvent *Ostrea cymbula*.

On voit, du reste, clairement que ces sables ont été très fossilifères, car on distingue très bien, le long de certaines strates, des lits de débris de test calcaire de mollusques variés, presque dissous et d'une extrême fragilité.

D'autre part, dès que ce sable est à altitude très basse et renferme un niveau d'eau, la masse énorme des coquilles qu'il contient s'est conservée; c'est ce qui s'est passé à Steenockerzeel, au Nord-Ouest de Bruxelles, où le sable inférieur du Bruxellien, noyé, a fourni à MM. G. et E. Vincent et à MM. Couturiaux et Dr Putzeys de superbes collections de fossiles, actuellement réunies au Musée de Bruxelles.

Au-dessus de la zone à grès fistuleux, le sable quartzeux, à stratification très irrégulière et entrecroisée, continue à se montrer, mais la quantité de tubes d'annélides devient telle qu'on les compte par milliers, et il est vraiment intéressant de voir les sablières où ce niveau apparaît, après une période de temps sec et de vent. Les tubes d'annélides, un peu ferrugineux, gardent une certaine solidité, tandis que le sable meuble se désagrège lentement par le vent, et alors apparaissent en haut relief, sur la paroi, les milliers de tubes à extérieur couvert de tubercules.

Ici, la silice n'a pas été assez abondante pour transformer la masse de tubes d'annélides en grès fistuleux.

Cette quantité de tubes qui se presse à mesure que l'on monte paraît être l'indice d'un petit mouvement de soulèvement du sol, à moins qu'il y ait eu formation d'un haut-fond sableux par suite d'une sédimentation locale plus abondante.

Dans tous les cas, la zone à grès lustrés qui surmonte celle à tubes d'annélides présente, tout particulièrement, un caractère littoral, au point que l'on y rencontre parfois de petits graviers épars. Les sables ont une stratification ondulée et diffuse et, au même niveau, se rencontrent abondamment des débris de poissons, dents et vertèbres, non roulés cependant.

Les grès qu'on y observe ont été probablement à ciment calcaireux, primitivement, mais dans la suite ils ont été silicifiés au point d'avoir actuellement l'aspect compact à cassure lustrée des quartzites.

Ces grès sont, vers le bas, généralement stratoïdes et renferment des lits de marne blanche, très durcie; c'est surtout en montant qu'ils prennent l'aspect caractéristique à cassure lustrée.

C'est également le niveau des fossiles silicifiés du Bruxellien : fruits de *Nipadites Burtini*, bois silicifiés, *Nautilus*, grandes Rostellaires, grands Fuseaux et *Cardites (Cardita planicosta)*.

La zone à grès lustrés est, en général, très peu épaisse, sa puissance dépassant rarement 1 mètre, et elle passe vers le haut à la masse supérieure, de composition ordinairement simple et homogène.

Sur toute l'étendue du golfe bruxellien, cette masse supérieure est formée de sable quartzeux demi-fin, chargé de débris d'organismes calcaires au point que toute la couche en a été agglutinée et que, coupée, elle se maintient très bien à pic.

De plus, toute l'épaisseur, qui peut atteindre de 10 à 20 mètres et davantage, est traversée horizontalement par de nombreux bancs, subcontinus, de concrétions calcaires dures, grossièrement lenticulaires, qui ont été exploitées de tout temps comme pierres de fondations. C'est aussi le niveau de la « pierre de Gobertange ».

Les grès calcaires du Bruxellien sont — sauf en des points localisés situés à la base — généralement peu fossilifères. On n'y rencontre guère que des troncs d'arbres flottés et perforés par les tarets, des fruits de *Nipadites* et des Tortues marines.

Ce n'est qu'exceptionnellement que l'homogénéité de la masse supérieure est troublée par la réapparition d'un facies rappelant celui des sables inférieurs à tubes d'annélides. Ces accidents ont surtout été

observés sur le territoire d'Ixelles, et M. Rutot a décrit celui qui a été longtemps visible près de l'Hospice Van Aa (1).

Le même géologue croit que ce sont là des manifestations littorales se rattachant directement à la période de retrait complet de la mer bruxellienne.

La mer, en se retirant, a causé des affouillements dans les sables calcaireux précédemment déposés lors de l'extension maximum et les a remplis de sables grossiers et de débris fossiles (dents de Squales, etc.).

Peut-être même un faciès semblable a-t-il existé partout à la surface des dépôts bruxelliens, mais la mer Jaekenienne, qui est venue ensuite faire irruption, et dont le caractère ravinant est partout bien indiqué, a dispersé et raviné la plus grande partie de ces dépôts meubles (2).

Quoi qu'il en soit, depuis l'époque du creusement des vallées, de vastes surfaces du sable calcaireux bruxellien ont été mises à découvert.

Les eaux de pluie, chargées d'acide carbonique, se sont infiltrées dans ces sables, y ont dissous le calcaire, oxydé la glauconie et ont ainsi formé des sortes de poches actuellement remplies d'un sable véritable d'altération, ainsi qu'on le sait depuis les travaux de M. E. Van den Broeck sur ce sujet.

Ces explications terminaient la visite de la sablière de Calevoet.

Guidés par le directeur de la fabrique de grès artificiel, les excursionnistes ont visité l'usine, où toutes les explications désirables ont été données.

Le sable meuble bruxellien, mêlé à une certaine proportion de ciment, est moulé et placé dans des autoclaves, où le tout est soumis à la pression de quelques atmosphères.

Au bout d'un certain temps, les blocs durcis sont démoulés et taillés à dimensions.

On nous montre ainsi quantité de produits et notamment beaucoup de pierres moulurées d'un très bel effet. On peut également obtenir des pierres de diverses nuances.

Après avoir vivement remercié M. le Directeur des excellentes explications qu'il a bien voulu nous donner, nous nous sommes remis en

(1) RUTOT, *Note sur une coupe du système bruxellien observée à Ixelles*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., Liège, 1875, t. II.)

(2) Il y aurait peut-être là l'indice d'une division de la masse du Bruxellien en trois termes concordant avec le cycle sédimentaire. Nous aurions d'abord, vers le bas, le faciès quartzeux *Bb*; à la partie moyenne, la masse calcaireuse serait *Bc*, et le terme supérieur grossier, presque partout raviné, serait *Bd*.

route et avons repris le chemin qui devait nous ramener à Uccle, notre point de départ.

Mais nous ne nous y sommes pas arrêtés et, prenant l'avenue courbe qui relie l'avenue Brugmann à la chaussée d'Alseberg, nous avons gravi la pente jusqu'au point le plus élevé, c'est-à-dire jusque la cote 100.

Chemin faisant, M. Rutot a fourni quelques données sur la constitution de l'étage bruxellien sur la rive opposée du golfe, c'est-à-dire dans la région de Tirlemont-Jodoigne.

Alors que le littoral Ouest était formé d'une immense plaine basse, n'admettant l'existence que de cours d'eau tranquilles, charriant des éléments sableux, le littoral Est devait être plus mouvementé, car il formait un des versants de l'Ardenne, région primaire plissée et depuis longtemps montagneuse.

Les cours d'eau venant de ce côté avaient donc un caractère plus torrentiel; aussi, alors que sur la rive Ouest le gravier de base du Bruxellien est à peine indiqué, le long du rivage Est, ce même gravier présente souvent de 5 à 10 mètres d'épaisseur, c'est-à-dire qu'il représente à lui seul toute la masse inférieure de l'étage.

Il n'y a donc pas, de ce côté, de grès fistuleux ni de grès lustrés; la masse graveleuse est parfois durcie localement en poudingue très fossilifère (Autgaerden), ou bien elle est traversée de lits marneux irréguliers, silicifiés en marnolithes, souvent percés de tubulations d'annélides.

Ce niveau renferme d'assez nombreuses *Nummulites levigata* de petite taille.

Sur cet épais gravier commence presque subitement la masse supérieure, avec bancs de grès calcareux plus continus que vers Bruxelles. Autour de Gobertange (entre Tirlemont et Jodoigne), ces bancs sont activement exploités pour la construction et aussi pour la réparation des anciens édifices, où la pierre de Gobertange remplace les grès lediens si utilisés au moyen âge.

Les grès calcareux du rivage Est sont plus fossilifères que ceux du rivage Ouest. C'est là que pullule *Lucina Volderiana*.

Les mêmes grès renferment également, isolées et toujours rares, des *Nummulites* de petite taille.

Pendant que se donnaient ces explications, nous étions parvenus à la cote 100, au point où la dernière partie de l'excursion devait commencer.

Nous nous trouvions là dans des travaux nouvellement exécutés, que les pluies des jours précédents avaient rendus réellement inabordables.

Bon gré, mal gré, il fallut s'embourber d'odieuse façon pour approcher du talus continu formant coupe.

M. Rutot, prié d'expliquer la coupe, s'exprime comme suit :

Le but de la présente partie de la course est de voir, en descendant, toute la série des couches éocènes reliant le point le plus élevé de la région jusqu'au Bruxellien, qui s'étend dans les parties basses.

Pour avoir une idée complète des couches tertiaires affleurant autour de Bruxelles, nous aurions dû pouvoir nous élever encore d'une trentaine de mètres, mais l'érosion de la vallée de la Senne nous a enlevé cette faculté, réalisable cependant au Nord-Ouest de Bruxelles, où les couches supérieures sont visibles à moindre hauteur, grâce à la pente générale des couches du Sud vers le Nord, qui est d'environ 5 mètres par kilomètre.

Si donc la dénudation de la haute terrasse de 85 mètres au-dessus du niveau de la rivière ne s'était pas produite, nous aurions vu se développer, au-dessus du point où nous sommes, d'abord, en commençant par le haut, de 15 à 20 mètres de sables ferrugineux, avec important gravier de silex roulés à la base, surmonté de sables fins, rougeâtres, micacés, anciennement appelés *sables chamois* et que nous rapportions à l'Éocène supérieur, parce que le gravier de base avait toujours échappé à l'observation directe. Il a fallu, en effet, des sondages, exécutés expressément en vue de savoir exactement quelle était la relation des sables chamois et de l'*argile glauconifère* sous-jacente, pour résoudre le problème.

L'avis général était que les sables chamois passaient insensiblement vers le bas à l'argile glauconifère, et des observations précises semblaient devoir confirmer cette manière de voir ; mais les sondages ont montré qu'il y avait en réalité deux sables chamois : un qui surmonte l'argile glauconifère par transition insensible et un autre, le vrai, qui repose sur le précédent par l'intermédiaire d'un gravier de cailloux de silex roulés.

Dès lors, le sable chamois avec gravier de base se rattachait vers le haut, par transition insensible, à des sables grossiers en grande partie transformés en grès ferrugineux présentant un facies diestien, c'est-à-dire pliocène inférieur incontestable.

La présence du Diestien, que précédemment nous avions niée faute de preuves, apparaissait donc de la manière la plus nette, et il fut, naturellement, admis d'emblée et sans restriction possible comme le terrain tertiaire marin le plus élevé de la série des terrains des environs de Bruxelles.

Sous une quinzaine de mètres de Diestien, nous aurions peut-être pu voir 4 à 5 mètres de sable jaune, argileux et très micacé vers le haut, meuble vers le bas, avec un faible lit de sable grossier à la base, dans lequel un lavage aurait pu faire remarquer quelques gros grains de quartz roulés.

Je dis « peut-être » parce que les ravinements de la base du Diestien ont souvent dénudé ces couches, et ont même encore entamé celles sous-jacentes.

Les couches dont il vient d'être question représenteraient le Tongrien marin ou Tongrien inférieur, correspondant à la base de l'Oligocène inférieur des géologues allemands. Elles seraient l'exact équivalent des couches fossilifères du Limbourg (sables de Vliermael, de Grimmertingen, etc.) à *Ostrea ventilabrum*.

Immédiatement sous la base, difficilement discernable, du Tongrien, nous aurions rencontré des sables fins, glauconifères, épais de 3 à 4 mètres et passant insensiblement, par le bas, à l'argile glaucomifère que nous avons sous les yeux... et sous les pieds!

Ces sables sont ceux que nous avons, il y a déjà bien longtemps, vus passer par le bas à l'argile glauconifère et que nous avons confondus avec les sables chamois du Diestien.

Actuellement, nous savons très bien qu'ils font partie de l'étage asschien, le terme le plus élevé de l'Éocène supérieur, et qu'ils en constituent le sable d'émersion (*Asd*).

Enfin, à Assche, au Nord-Ouest de Bruxelles, ce sable a fourni, dans des bancs ferrugineux, des empreintes de fossiles qui ont été déterminées par M. G. Vincent (1); ce sont :

Liste des fossiles du sable d'émersion *Asd*.

GASTROPODES.

<i>Turritella crenulata</i> Nyst.		<i>Actæon simulatus</i> Sol.
<i>Lovenella saxonica</i> V. Kön.		

LAMELLIBRANCHES.

<i>Clavagella coronata</i> Desh.		<i>Tellina rostratina</i> Desh.
<i>Solen vaginatis?</i> Desh.		— <i>textilis</i> Edw.
<i>Panopæa Loei</i> G. Vinc.		<i>Thracia corrugata</i> G. Vinc.
<i>Corbula pisum</i> J. Sow.		<i>Meretrix suberycinoides?</i> Desh.
<i>Næra Raincourtii</i> Coss.		— <i>sulcataria?</i>

(1) M. Dollfus fait des réserves au sujet de cette liste, car on y voit figurer des noms d'espèces qui occupent ailleurs des horizons divers, bien différents. Il serait utile de la reviser.

Cyprina Roffiaeni Lef.
Crassatella Nysti d'Orb.
Crassatella sp.
Cardium porulosum Sol.
 — sp.
Protocardium parile Desh.
Cardita deltoïdea J. Sow.

Cardita rugifera? Coss.
Isocardia multicosata? Nyst.
Astaste Nysti Kickx.
Nuculana Galeottiana Nyst.
Nucula sp.
Chlamys cornea J. Sow.
Ostrea ventilabrum Goldf.

BRACHIOPODE.

Terebratulina ornata Gieb.

Ces préliminaires posés, nous pouvons aborder la coupe telle qu'elle se présente devant nous :

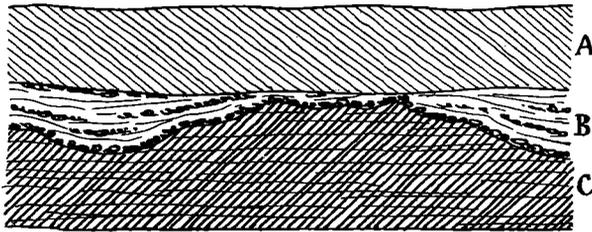


FIG. 26. — COUPE PRÈS DE LA MAISON DE SANTÉ, AU NORD D'UCCLE.

- | | |
|---|---|
| A. Limon brun, argileux, altéré et décalcarisé . . . | 4 ^m ,00 à 4 ^m ,50 |
| B. Sable et nombreux cailloux de silex très roulés, ovoïdes,
à allure très ravinante | 0,30 à 0,60 |
| C. Argile verte, sableuse, très glauconifère. | 1,00 |

Au sommet de la coupe, nous constatons la présence d'un limon altéré d'âge quaternaire.

La faible épaisseur et son état d'altération empêchent de le déterminer avec précision ; mais comme il n'existe, dans la région de Bruxelles, que deux limons quaternaires, celui que nous voyons ne peut être que le limon hesbayen ou le limon brabantien d'origine éolienne.

Toutefois, comme il y a apparence de stratification et que la nature argileuse est assez bien indiquée, il y a tout lieu de croire que nous sommes ici en présence du limon hesbayen.

Sous ce limon apparaît une couche très irrégulière de cailloux roulés stratifiés avec des sables rougeâtres, et l'on y remarque quelques fragments de grès rouge, ferrugineux.

Jusque dans ces derniers temps, ce dépôt, d'origine évidemment

fluviale, s'appelait tout simplement « Diluvium ancien ». C'était très commode et peu embarrassant, d'autant plus que nous n'avions pas, alors, la notion qu'entre nos dernières couches pliocènes et le Quaternaire, il y avait une belle lacune à remplir.

Or, nous sommes ici à environ 85 mètres au-dessus du niveau des eaux de la Senne, dont nous apercevons la vaste vallée.

Au moment où le dépôt qui nous occupe s'est formé, il a donc fallu que les eaux de la Senne coulissent 85 mètres plus haut que de nos jours, ce qui constitue une belle différence.

Or, à la suite des études faites dans des vallées en France, en Allemagne et en Angleterre, on en est arrivé à la notion que la faune caractérisée par la présence de l'*Elephas meridionalis*, c'est-à-dire la faune du Pliocène le plus supérieur, se trouve dans les cailloutis de la terrasse de 30 à 60 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux.

Évidemment, nous nous trouvons ici à au moins 20 mètres au-dessus de la terrasse moyenne; donc nous devons être en présence de couches fluviales plus anciennes que le Pliocène supérieur.

D'autre part, comme nous savons qu'au Pliocène inférieur la mer recouvrait la région, nous pouvons donc conclure que les sables et graviers de la coupe appartiennent au Pliocène moyen, et dès lors, les eaux qui ont déposé les sables et les cailloux — provenant évidemment de la dénudation des couches diestiennes — sont celles du futur Escaut se jetant dans la suite des mers scaldisienne, poederlienne et amstélienne.

Ce sujet étant nouveau et délicat, je ne le développerai pas plus longtemps; je compte du reste publier mes idées prochainement dans un travail sur la comparaison du Pliocène et du Quaternaire belges avec les couches correspondantes de l'Est de l'Angleterre.

Nous voici donc arrivés à la couche *C*, à l'argile glauconifère ou terme moyen de fond (*Asc*) du cycle asschien, qui ne se présente pas ici dans son aspect normal.

Nous sommes, en effet, près du littoral Sud de la mer asschienne et vers l'extrémité du biseau argileux.

Au Nord de Bruxelles, c'est-à-dire vers le large, l'argile de fond montre une masse imposante qui n'est glauconifère qu'au sommet et à la base, c'est-à-dire au passage au sable d'émersion *Asd* et au passage au sable d'immersion *Asb*, l'étage asschien constituant un magnifique cycle sédimentaire.

A l'intérieur, l'argile est grise, pure, très plastique, avec pyrite et cristaux de gypse, sans fossiles.

Ici, nous sommes en présence d'un biseau qui ne nous montre que quelques mètres d'une argile sableuse, très glauconifère dans toute sa masse.

En descendant, nous voyons l'argile glauconifère asschienne s'épaissir, mais bientôt la proportion de sable s'accroît, tandis que l'élément argileux disparaît.

Le sable — d'immersion (*Asb*) — de l'Asschien est extrêmement chargé de glauconie, au point de paraître vert-noir, mais, en raison de la perméabilité relative de l'argile supérieure le long du biseau, les eaux superficielles ont pu s'infiltrer et oxyder énergiquement la glauconie.

Aussi s'est-il formé à ce niveau des bancs de grès ferrugineux d'épaisseur variable, parfois fossilifères et renfermant alors des empreintes de *Nummulites Wemmeliensis*.

Le sable d'immersion *Asb*, dans les affleurements connus, n'a guère que de 1 à 3 mètres d'épaisseur; vers le bas, il devient plus grossier et renferme des grains graveleux représentant le gravier de base.

On ne peut ici se faire une idée de l'aspect des couches constituant la base de l'Asschien lorsqu'elles ne sont pas altérées. Autour de Bruxelles, elles n'ont été réellement bien visibles qu'à Wommel, au sommet de la sablière qui pendant longtemps a fourni aux paléontologues la faune du Wemmélien.

Là, on voyait, sous l'argile glauconifère, le sable assez grossier, chargé de gros grains de glauconie, présentant vers le bas un banc presque compact de 0^m,30 à 0^m,40 de *Nummulites Wemmeliensis*, associées à quelques autres fossiles, Mollusques et dents de Squales.

Au-dessous se développait le sable de Wommel fossilifère.

La base de l'Asschien se voit aussi très nettement au Mont-des-Récollets, près du Mont-Cassel.

Là, le Wemmélien fait défaut et l'Asschien se termine par un lit de glauconie avec fossiles qui a reçu le nom de « bande noire » et enfin par un lit graveleux avec gros grains de quartz laiteux, formant gravier de base à allure ravinante et très bien indiqué.

Disons en passant que ce fait montre bien l'indépendance des étages asschien et wemmélien. L'Asschien couvre en effet une étendue très sensiblement plus grande que le Wemmélien, et lorsque ce dernier étage fait défaut, le gravier de base de l'Asschien est toujours très nettement accusé.

A Cassel, l'Asschien repose directement sur le Ledien.

Au point que nous observons, nous sommes en présence d'un contact

normal d'Asschien sur le sable wemmélien sans qu'il y ait présence d'un gravier appréciable; toutefois, il n'en est pas moins certain que la mer wemmélienne a dû se retirer, puis la mer asschienne a fait, sans tarder, un retour avec caractères littoraux sensibles et avec dépôt ultérieur d'un cycle sédimentaire complet.

Sous la base glauconifère altérée de l'Asschien, nous constatons donc la présence d'un sable jaune, assez fin, micacé, très altéré, qui est le représentant, déjà plus littoral, du sable fin, micacé, glauconifère, très fossilifère, visible autrefois à Wommel, Jette, Laeken et Konigsloo.

Le sable wemmélien n'a guère ici que 3 mètres d'épaisseur, et à sa base se montre un petit lit de gros grains de quartz, d'épaisseur variable, reconnaissable à sa teinte rouge et pouvant avoir de quelques millimètres à plusieurs centimètres, souvent surmonté de linéoles d'argile plastique.

Au Nord de Bruxelles, le même lit graveleux est visible à la base du sable de Wommel fossilifère, et il renferme également des fossiles et notamment un petit polypier : *Empsamia Burtinana* et enfin *Vermetus Nysti*.

On se rappellera que le sable de Wommel a fourni aux chercheurs une faune de plus de 200 espèces, constituée de Poissons, de Mollusques, d'Échinodermes, de Bryozoaires, de Polypiers et de Foraminifères, dont *Nummulites Wommelensis* et *Operculina Orbigny*.

La faune du Wemmélien a de très grandes analogies avec celle de l'argile de Barton.

On sait que la faune du sable d'immersion de l'Asschien (*Asb*) est analogue à celle du Wemmélien, tandis que la faune du sable d'émer-sion (*Asd*) du même étage renferme déjà des formes qui se retrouvent et se développent dans l'Oligocène inférieur.

Sous le gravier altéré et ainsi rendu presque méconnaissable du Wemmélien, se montrent des sables fins, verdâtres ou jaunâtres, altérés; mais bientôt on voit apparaître une ligne ondulée en dessous de laquelle se montrent des sables blancs, très calcaireux, avec bancs de grès calcaireux.

On reconnaît bien vite que la ligne ondulée marque, non une séparation stratigraphique, mais une limite entre dépôts sableux altérés et décalcarisés et sables calcaireux normaux.

C'est jusqu'à cette profondeur que l'altération superficielle a pénétré, décalcarisant et oxydant la partie inférieure de l'Asschien, tout le Wemmélien et une grande partie du Ledien.

C'est en effet devant les sables lediens que nous sommes en ce moment, mais on n'en peut guère distinguer les caractères.

Il y a une quinzaine d'années, le Ledien complet était admirablement représenté autour de la prison de Saint-Gilles, que nous apercevons à 1 kilomètre au Nord du point où nous nous trouvons.

De nombreuses coupes, très étendues, montraient le contact du sable de Wemmel altéré sur le Ledien, puis la superposition de celui-ci au Laekenien.

On pouvait alors constater, à la base du Ledien, la présence d'un banc de grès grossier, graveleux, à ciment calcaire, rempli de petites Nummulites d'apparence sphérique et qui sont *Nummulites variolaria*.

Dans le même banc de grès apparaissent des quantités considérables de belles empreintes de fossiles, Gastropodes et Lamellibranches, parmi lesquels d'innombrables grandes Lucines (1).

Au-dessus de ce banc graveleux, véritable gravier de base, se développait un sable fin, très calcaireux, épais de 3 mètres environ et traversé par deux à trois lits calcaireux peu continus, peu fossilifères.

Enfin, vers le haut, la proportion de calcaire diminuait sensiblement, et, sur environ 2 mètres, on voyait s'étendre un sable glauconifère très stratifié, avec tubes d'annélides.

Ici, nous ne pouvons voir qu'un facies altéré, avec quelques pointements de sable agglutiné calcaireux, renfermant parfois des blocs de grès calcaireux.

La première partie de la coupe se termine ici, de sorte que nous ne pouvons pas faire constater le contact du Ledien sur le Laekenien par l'intermédiaire de son gravier à *Nummulites variolaria*; mais, il y a longtemps, l'observation a pu être faite.

Il nous a donc fallu descendre la chaussée d'Alseberg d'environ 500 mètres pour rencontrer l'ancienne sablière du Spijtigen Duyvel, du nom d'un vieux cabaret situé en face et portant cette enseigne.

Vers le haut de la sablière apparaît le sable blanc, calcaireux, avec bancs de grès calcaireux. C'est le *sable laekenien*, visible sur 1 à 2 mètres.

Sous le sable laekenien, on voit toute une ligne excavée, qui se continue dans les talus d'un chemin contigu qui va vers l'avenue Brugmann.

Cette ligne d'excavations indique nettement le *gravier base du Laekenien*; elle résulte du travail incessant des amateurs de fossiles et

(1) Vers Gand et Baeleghem, la base du Ledien renferme aussi des moules internes de *Cerithium giganteum*, comme au Mont-Cassel.

des gamins de la région qui y cherchent sans relâche les dents de Squales.

En s'approchant, on voit que le gravier est constitué par du sable rempli de gros grains de quartz laiteux roulés, renfermant de très nombreux fossiles, souvent roulés.

Ces fossiles sont, d'abord des dents de Squales, généralement assez fortement roulées, puis d'innombrables exemplaires de *Nummulites laevigata* et *scabra* soit libres, soit agglomérées dans un grès durci.

Les Nummulites libres sont toutes fortement roulées; dans le cas où elles sont empâtées dans un grès, le fragment entier est roulé.

Avec ces fossiles, on rencontre encore des fragments roulés de *Terebratula Kickxi*, des osselets de *Crenaster poritoïdes*, des Huitres, des Peignes, etc.

Ce gravier peut également contenir de gros blocs de silex de la craie.

Il repose, partout où on l'observe dans la région, sur le sable calcareux du Bruxellien, renfermant également, ainsi que nous l'avons vu, des bancs subcontinus de grès calcareux.

Souvent l'un de ces bancs de grès a arrêté la dénudation causée lors de l'arrivée de la mer bruxellienne, et alors on voit, et nous en avons sous les yeux de nombreux exemples, ces grès, déchaussés, couverts de fossiles laekeniens littoraux : huitres, serpules, bryozoaires, lithophages, etc.

Le Laekenien a environ 5 mètres d'épaisseur, et il est, au-dessus du gravier de base, uniformément constitué par un sable assez fin, fortement cimenté par une proportion considérable de calcaire organique, sable durci lui-même, à certains niveaux, en lits de concrétions calcareuses.

La masse du sable laekenien est pauvre en fossiles, mais les grès sont parfois fossilifères et ils ont fourni, après de longues recherches, une faune assez importante, caractérisée par *Ditrupa strangulata* et surtout par des Échinodermes (*Echinolampas affinis*, *Lenita patellaris*, etc.).

Au-dessous du gravier de base du Laekenien, nous nous trouvons devant des couches bruxelliennes d'un facies bien différent de celui vu le matin dans la sablière de Calevoet. Au lieu de trouver des sables blancs à grès calcareux, nous voyons une masse de grès ferrugineux de 4 à 5 mètres d'épaisseur, passant vers le bas à du sable jaune ou blanchâtre, avec concrétions ferrugineuses diffuses, remplis d'*Ostrea cymbula* formant banc. Ce sont là des facies locaux qui ne se retrouvent pas aux environs immédiats. Ce qui est ici certain, c'est que l'apport

d'oxyde de fer n'est pas récent, puisque le Laekenien est intact. Ce phénomène a dû se passer probablement pendant la période d'émer-sion, c'est-à-dire continentale, qui s'est écoulée entre le départ de la mer bruxellienne et l'arrivée de la mer laekenienne. Quant à la pré-servation du banc d'huîtres, elle est sans doute due à la faible perméa-bilité de la masse ferrugineuse aux eaux actuelles d'infiltration.

A part ce fait local, nous voici revenus, sous la base du Laekenien, au sable calcaireux de la masse supérieure du Bruxellien, par lequel nous nous rattachons au premier groupe d'observations faites à Calevoet.

Toutefois, comme à la sablière de Calevoet nous n'avons pas bien vu la partie supérieure du Bruxellien, nous prenons l'avenue en S par laquelle nous étions parvenus au sommet du plateau et, sous le gravier de base du Laekenien, qui ne tarde pas à disparaître, vu la pente de l'avenue vers le Sud, nous pouvons observer à loisir ce terme, avec les effets de la décalcarisation produite par l'infiltration des eaux super-ficielles.

A chaque pas, nous voyons s'enfoncer profondément, avec paroi à pic, dans la masse des sables calcaireux bruxelliens à bancs de grès, des poches remplies d'un sable verdâtre, dépourvu de grès.

Des deux côtés de la poche, les lits gréseux s'arrêtent net, les grès ayant été eux-mêmes attaqués et entièrement désagrégés par la perte de leur ciment calcaire, et, à leur place, on voit, dans le sable altéré, une ligne rougeâtre concave, reliant les extrémités de chaque banc de grès.

De même, en certains points, nous aurions pu voir les mêmes poches d'altération passant du sable laekenien dans le sable bru-xellien.

Dans ce cas, le gravier base du Laekenien, épais souvent de 20 à 30 centimètres à l'état normal, se réduit à un lit rougeâtre de 2 à 3 centimètres d'épaisseur, avec courbure vers le bas, reliant les deux parties interrompues du banc normal.

On conçoit que la perte du calcaire dissous a amené dans la masse une diminution sensible de volume, d'où tassement des éléments insolubles et flexion, vers le bas, des traces des bancs de grès ou des lits de gravier primitivement horizontaux.

Enfin, au débouché de l'avenue en S et de l'avenue Brugmann, nous voyons les restes de deux anciennes et magnifiques sablières, montrant chacune une coupe de 20 mètres de hauteur, taillée en entier dans l'étage bruxellien.

Nous y voyons, au sommet, environ 8 à 10 mètres de sables calcaireux avec bancs de grès calcaireux alignés, puis le sable grossier à stratification troublée, à grès lustrés et à nombreux débris de poissons; puis la zone à tubulations d'annélides, admirablement représentée, et enfin, la zone à grès fistuleux et *Ostrea cymbula*. La base n'est pas visible.

Ici se terminait la course de la journée.

Les excursionnistes se sont alors réunis pour le déjeuner, et certaines questions ont été reprises.

M. G. Dollfus a parlé à nouveau des questions du synchronisme des couches belges avec celles de la région Nord du Bassin de Paris, et a rappelé ce qui a été dit à ce sujet, lors de la course de l'an dernier dans le Laonnais.

Ensuite, il a critiqué la classification et la nomenclature adoptées par les géologues belges, pour les étages tertiaires.

Alors que des synchronismes, admis de part et d'autre, et entièrement justifiés, ont fait l'objet d'un accord si désirable, notre savant confrère parisien regrette de voir les spécialistes belges conserver des dénominations datant de cinquante ans et qui lui paraissent surannées.

Il engage donc ses confrères à abandonner les noms dont ils se servent et qui rendent si difficile aux géologues étrangers la lecture de leurs travaux spéciaux, et à adopter les noms d'étages admis pour les couches semblables du Bassin de Paris. Il donne ensuite un tableau du synchronisme des couches belges et françaises tel qu'il le conçoit. (Voir p. 493.)

M. Rutot répond que, pour ce qui le concerne, il ne croit pas actuellement réalisable le vœu séduisant émis par M. G. Dollfus, et il pense que l'on sera forcé de se servir longtemps encore des noms vénérables que nous a légués notre premier initiateur, André Dumont.

Il y a pour cela deux raisons principales, exprimées déjà souvent et auxquelles on ne semble pas avoir accordé l'attention qu'elles méritent.

D'abord, contrairement à ce que paraît croire M. Dollfus, les géologues belges n'en sont plus à Dumont, depuis 1885.

Ils ont conservé les noms anciens, donnés par Dumont, autant qu'il leur a été possible, en laissant à ces noms l'interprétation la plus voisine de celle que leur attribuait le grand géologue, lorsque cette interprétation n'était pas conservée intacte, et c'est ce qui a été parfois possible.

Concordance des couches de l'Éocène belge avec celles du Bassin de Paris, par M. G. DOLLFUS.

ÉTAGES BELGES.	COUCHES PARISIENNES.	ÉTAGES FRANÇAIS.
<i>As</i> Asschien.	Sables de Marines, Le Rueil, etc.	Ludien.
<i>W</i> Wemmélien.	Sables de Beauchamp-Herblay.	Bartonien.
Lacune?	Calcaire grossier supérieur. (Y compris le banc Vert.)	Lutécien supérieur.
<i>Le</i> Ledien.	Calcaire grossier moyen. (Y compris la zone à <i>Cerith. gigant.</i>)	Lutécien inférieur.
<i>Lk</i> Laekénien.		
<i>B</i> Bruxellien.	Calcaire grossier inférieur.	
<i>P</i> Panisélien.	Argile de Laon (Hérouval).	
<i>Yd</i> Ypresien supérieur.	Sables de Visigneux, près Soissons.	Ypresien.
<i>Yc</i> Ypresien inférieur.	Sables d'Aizy, Mercin, Cuise.	
	Argile de Mont-Saint-Martin.	
<i>L2</i> Landénien supérieur.	Lignites du Soissonnais.	Sparnacien.
<i>LA</i> Landénien inférieur.		
<i>Hs</i> Heersien.	Sables de Bracheux, Châlons.	Thanétien.
<i>Mn</i> Montien.	Calcaire pisolithique.	Paléocène.

Du reste, Dumont, grâce à son flair ou, disons mieux, à son génie, s'était presque inconsciemment arrêté au seul mode rationnel de classification basé sur la stratigraphie.

Sans se l'expliquer, il avait nettement reconnu le rôle et l'importance des niveaux de gravier et entrevu la composition du cycle sédimentaire.

Le seul tort de Dumont, c'est d'être mort trop jeune, terrassé par la tâche écrasante qu'il avait entreprise, et personne de nous ne doute que si, au lieu d'avoir disparu à la fleur de l'âge, il avait vécu seulement dix ans de plus, il eût pu commencer à avoir confiance en une paléontologie moins rudimentaire et moins chancelante que celle qui s'ébauchait de son temps, et peut-être aurait-il pu édifier lui-même la méthode de classement stratigraphique qu'il nous a été donné de mettre sur pied et de réaliser plus tard.

Nous avons, certes, lieu de nous étonner de nous voir accusés de nous servir d'une classification surannée, alors que nous avons l'intime conviction de nous appuyer sur des faits et sur des principes inébranlables, lorsqu'il s'agit de la classification détaillée des couches d'une région déterminée.

On oublie un peu trop, ajoute M. Rutot, que j'ai publié, en 1883, dans le *Bulletin du Musée royal d'Histoire naturelle*, un travail intitulé : *Les phénomènes de la sédimentation marine étudiés dans leurs rapports avec la stratigraphie régionale*, et qu'a paru immédiatement après, dans le même recueil, le mémoire de M. E. Van den Broeck portant le titre : *Note sur un nouveau mode de classification et de notation graphique des dépôts géologiques basé sur l'étude de la sédimentation marine*.

Voilà notre guide, voilà notre évangile, et nous ne sommes nullement disposés à les abandonner pour adopter des bases de divisions que nous considérons comme très inférieures aux nôtres.

La même année (1883), nous nous sommes encore expliqués très nettement sur le même sujet dans l'introduction de l'*Explication de la Feuille de Bruxelles* de la Carte géologique publiée à l'échelle du 20 000^e, et rien ne nous fera changer d'avis.

Depuis 1883, il n'est donc plus permis d'ignorer que les géologues belges spécialistes du Tertiaire n'en sont plus aux subdivisions surannées de Dumont.

C'est devant un Dumont justifié, revu et considérablement augmenté, établi sur des bases défiant la critique sérieuse, que l'on se trouve, et c'est avec cette nouvelle classification, qui a simplement pris à Dumont ce qu'il y avait de bon et de juste, qu'il faut compter désormais.

M. *Dollfus* se demande s'il est bien correct de changer l'interprétation originale donnée par un auteur à une couche ou à un fossile. Les idées nouvelles imposent une nomenclature nouvelle; en France, en Suisse, les auteurs les plus considérables n'ont pas cru pouvoir changer, par exemple, les délimitations des étages créées par d'Orbigny; ils ont cru devoir créer des noms nouveaux reposant sur les groupements nouveaux de couches qu'ils proposaient. Certes les changements fréquents dans la nomenclature sont déplorables, mais la modification d'interprétation dans un nom ancien n'est-elle pas tout aussi fâcheuse par la confusion qu'elle peut entraîner, par les opinions multiples qu'elle autorise?

Nos successeurs, ajoute M. *Rutot*, feront ce qu'ils voudront, mais, pour ce qui me concerne, je dirai et je soutiendrai que, pour ce qui a rapport à la *géologie détaillée* de la Belgique, — et par conséquent à tout ce qui a rapport aux légendes des cartes détaillées à grande échelle, — on ne surpassera pas en correction, en netteté et en précision la classification basée sur des faits naturels, non soumis aux fluctuations d'interprétation, faits qui sont les invasions et les retraits de la mer, causés par les oscillations du sol, ayant pour résultat immédiat le dépôt des cycles sédimentaires superposés et séparés par des graviers.

Notre méthode a du reste fait brillamment ses preuves; non seulement elle a pu être appliquée avec la plus grande facilité et sans accrocs aux divisions du Crétacé et du Tertiaire, — les seules qui furent l'objet de nos études, — mais elle nous a permis de *prévoir* l'existence de couches non encore connues.

C'est ainsi qu'a été amenée la découverte du sable d'émersion de l'étage heersien.

Ayant reconnu que ce terrain présentait un gravier de base (*Hsa*), un sable d'immersion très net et bien développé (*Hsb*) et une marne crayeuse de fond (*Hsc*), nous en avons conclu que, surtout en dehors du bassin Landenien, là où le Heersien déborde les couches du Landenien inférieur, nous avons toutes chances de rencontrer, au-dessus de la marne *Hsc*, le sable d'émersion *Hsd* qui, logiquement, devait exister pour compléter le cycle sédimentaire.

C'est ce que nous n'avons pas tardé à prouver de la manière la plus satisfaisante.

En nous plaçant, à l'Est du rivage de la mer landenienne, en des points où elle n'avait pu exercer l'énergique dénudation qu'elle a exercée partout où l'on constate sa présence, nous n'avons pas tardé à trouver, directement sous la base du Tongrien inférieur marin, un

sable fin, glauconifère, épais de 3 à 5 mètres, passant insensiblement à la marne blanche *Hsc.*

C'est encore notre mode de classification qui a permis de jeter la lumière sur les obscurités des étages tongrien et rupélien.

Sans ces lumières, on n'aurait pas songé à rechercher l'existence de graviers et de sables inconnus, et des délimitations nettes et précises n'auraient pu être établies.

Enfin, pour terminer ce qui a rapport à cette partie de notre argumentation, nous dirons que notre mode de classification d'après les phénomènes stratigraphiques naturels, indiqués en caractères immuables, *entraîne comme corollaire* la subdivision basée sur la Paléontologie seule.

En effet, puisque notre classification se base sur les invasions et les retraits des mers, ce sont précisément ces mouvements qui ont *causé* les variations paléontologiques par le phénomène des migrations.

Il se fait donc que deux cycles sédimentaires successifs et superposés *ne peuvent* avoir la même faune, et c'est — en dépit de phrases stéréotypées et non justifiées telles que : « vos deux étages tels et tels ont une faune identique, donc ils appartiennent à la même division » — ce que nos paléontologues constatent.

Depuis 1883, les divisions du Tertiaire belge sont restées intactes, inchangées, et elles viennent de subir victorieusement une terrible épreuve : la terminaison du levé détaillé, à l'échelle du 20 000^e, de tout le Tertiaire de la Belgique.

Aucun collaborateur n'a été embarrassé, hésitant, pour tracer des limites et rédiger sa légende ; tout a marché rapidement, sans accroc ni discussion.

Je doute qu'il y ait beaucoup d'exemples du même genre.

Peut-on en dire autant de la classification qui nous est proposée ? Certes non.

Elle est d'abord basée presque uniquement sur la Paléontologie, soumise, par essence, à toutes sortes de vicissitudes.

Tantôt on est en présence de couches sans fossiles, tantôt ce sont des questions de bathymétrie, de climat, de température qui interviennent ; puis ce sont les facies, les variations d'espèces... aggravées singulièrement par celles des paléontologues chez lesquels l'équation personnelle n'est pas un mythe.

Là où il n'y a pas de fossiles suffisants, tout reste en suspens, car rien ne peut remplacer le fossile absent.

Avec la méthode stratigraphique des graviers et des cycles sédimen-

taires, les observations précises se multiplient à l'infini, et si l'on est embarrassé, un coup de sonde comble en quelques secondes la lacune.

La méthode stratigraphique est donc à la méthode paléontologique ce que l'express est au train de banlieue, et toutes deux marchent inmanquablement au même but, car les arrivants de la banlieue finissent forcément par venir confirmer simplement l'exactitude des divisions stratigraphiques établies par les voyageurs de l'express.

On comprend donc pourquoi les classifications purement paléontologiques sont flottantes, sans limites précises, toujours discutées, toujours ballottées, toujours modifiées.

Certes, nous acceptons volontiers la Paléontologie comme contrôle, mais notre expérience nous engage à n'en pas faire notre principal instrument.

Il doit maintenant être bien entendu que tout ceci n'est dit qu'au sujet des propositions faites pour nous engager à abandonner notre méthode et nos noms en ce qui concerne la *géologie détaillée de Belgique*, à transformer notre légende de la carte géologique *détaillée* de la Belgique.

Pour ce qui est des cartes synthétiques à petite échelle, des tableaux de synchronisme et de comparaison, on nous trouvera toujours entièrement et sincèrement disposés à nous entendre.

Nous grouperons sans hésiter nos *unités stratigraphiques*, nos cycles sédimentaires, que nous appelons *étages*, — et qu'il ne faut comparer en rien comme durée ni composition aux étages des géologues français, — en divisions correspondant plus ou moins « en gros » aux divisions utilisées par nos confrères.

Au besoin même, nous remplacerons notre *mot* étage par un autre mieux approprié, — pour nous les *mots* sont sans valeur (1), — nous pouvons tout aussi bien dire assise et sous-assise, en réservant le mot étage pour une division de plus grande importance (2).

Tout cela peut se faire sans la moindre difficulté, mais après accord en commun.

(1) C'est ce qui me met absolument à l'aise pour tous les noms des divisions critiqués comme peu logiques, comme : Panisélien, Ypresien, Campinien, Moséen, etc. Pour moi tout mot n'est qu'une résonnance ayant un *sens* déterminé. Dès que l'on est bien d'accord sur ce *sens*, le mot est valable, sinon je n'en connais pas un seul sur lequel la critique ne pourrait s'exercer à juste titre.

(2) Nous avons du reste déjà groupé depuis longtemps nos étages en Éocène inférieur, moyen et supérieur; Oligocène inférieur, moyen et supérieur, etc., divisions pour lesquelles l'accord semble être acquis. C'est déjà là un résultat satisfaisant et très appréciable.

Toutefois, si nous sommes tout disposés à opérer des groupements de nos étages, nous désirons les faire nous-mêmes, à loisir.

Les géologues français sont libres de faire ce qui leur semble le plus rationnel pour leurs terrains, et nous nous garderons bien de jamais toucher à leurs étages, quels qu'ils soient, ni de les critiquer.

Jamais un géologue belge n'a recommandé à un confrère étranger d'adopter l'un ou l'autre des noms d'étages que nous employons. Si des noms tels qu'Ypresien, Panisélien, Tongrien, etc., nous ont été empruntés, cela a été à notre insu, et nous avons trouvé ces emprunts généralement malheureux, parce qu'ils concordent assez mal avec nos idées. Pour ce qui me concerne, je verrais avec grand plaisir disparaître de la légende française les termes « Ypresien » et « Tongrien » empruntés à Dumont ; ils ne peuvent gagner en rien à servir de base à des controverses.

M. G. Ramond ne peut qu'approuver les sages observations de son savant Confrère.

Il regrette l'introduction du terme « Étage ypresien » dans la nomenclature officielle française.

D'après ce que les excursionnistes viennent de voir en Belgique, l'*Ypresien de Dumont* n'a que bien peu de rapports avec les « Sables de Cuise » et les couches subordonnées de la « Région parisienne (1) ».

On pourrait faire une critique analogue en ce qui concerne les étages *tongrien, bartonien, thanétien*, etc.

La nomenclature stratigraphique n'est pas, en somme, une question « d'entente cordiale » ou de bonne « politique internationale ! »

M. Rutot ajoute, comme conclusion :

« Nous qui connaissons nos terrains belges dans tous leurs détails, qui en possédons seuls des faunes complètes dans nos musées, sommes aussi seuls à même d'opérer des groupements rationnels de nos couches correspondant à ceux adoptés dans les pays voisins.

» Il ressort donc de ce débat que nous estimons pouvoir rester maîtres de notre géologie détaillée, de notre méthode de classification, de nos légendes détaillées appliquées à la carte géologique de la Belgique publiée à grande échelle, jusqu'au moment où tous les problèmes auront été élucidés et où l'on nous présentera un groupement qui nous donne toute satisfaction, en même temps qu'il réponde absolument aux besoins des pays voisins.

(1) Cette expression étant prise dans le sens étendu proposé par M. le commandant D. BARRÉ. Cf. *L'Architecture du sol de la France*. Paris, extrait in-8°, 1903.

» Lorsqu'on en sera arrivé là, l'utilité des noms communs, généralisés, s'imposera comme une nécessité absolue, et dès ce jour les noms « belges » auront vécu. »

*
* *

Après le déjeuner, les excursionnistes ont repris le tramway qui les a directement amenés au Musée royal d'Histoire naturelle.

La visite a été très rapide et très écourtée en raison du peu de temps disponible, et c'est à peine si M. Rutot a pu montrer à la hâte et sans explication quelques plateaux de silex taillés ou utilisés recueillis dans les couches quaternaires de la Belgique.

Vers 4 heures de l'après-midi, nous nous sommes séparés en nous disant « au revoir ».

