

SÉANCE MENSUELLE DU 23 DÉCEMBRE 1919.

(REPORTÉE AU 6 JANVIER 1920) (1).

Présidence de M. A. Hankar-Urban, président.

Le procès-verbal de la séance du 25 novembre est lu et adopté.

Le Président proclame membre à perpétuité de la Société : LA SOCIÉTÉ DES CARRIÈRES DE QUENAST, présentée par MM. Hankar-Urban et Leriche.

Communications des membres :

A propos des cailloux roulés du Houiller,

par X. STAINIER.

Grâce à l'obligeance de M. G. Lemaire, j'ai appris, mais trop tard pour pouvoir l'insérer dans mon travail sur le sujet, que d'intéressantes trouvailles de cailloux roulés se faisaient au charbonnage de Maurage dans la veine Léopold (ou-Maton) à l'étage Sud de 528 mètres du puits n° 3. Un de ces cailloux en quartzite à éclat gras présente une forme absolument insolite. Une des extrémités montre une forte encoche aussi nette et à angle aussi droit que si elle avait été produite par un fort coup de marteau. Cette encoche était remplie de charbon schisteux. L'intérêt de cette découverte réside dans le fait que c'est la première trouvaille aussi élevée. La veine en question se trouve, en effet, un peu au-dessus de la base de l'assise du Flénu. Comme ces cailloux sont, paraît-il, assez fréquents, il faut espérer que, grâce à l'intervention éclairée de M. Bernier, directeur-gérant, nous pourrions recueillir là une ample moisson de faits de nature à élucider l'histoire de ces intéressants débris du passé.

(1) Les premières convocations, remises à la poste le 19 décembre, n'ont pas été distribuées par celle-ci.

L'âge de la vallée de la Sambre,

par X. STAINIER,
professeur à l'Université de Gand.

Dans le beau travail qu'il a consacré à l'étude de l'évolution des rivières belges, J. Cornet (1) a montré, de façon indéniable, que leur creusement est de date relativement très récente. L'histoire d'un petit nombre de nos cours d'eau principaux serait incomplète, incompréhensible même, dirais-je, si l'on n'examinait pas les phénomènes qui ont précédé et facilité, pour certains d'entre eux, le creusement final. C'est ce qu'avaient déjà montré, il y a longtemps, A. Briart et F.-L. Cornet (2). Partant d'observations faites précisément sur la Sambre, à son entrée en Belgique, ils concluaient que les phénomènes d'érosion de l'époque quaternaire auxquels on donne le nom de creusement, sont à plus proprement parler, un recreusement. Nous allons montrer qu'en ce qui concerne la Sambre, nos observations confirment en tous points les vues de ces regrettés géologues.

Nous exposerons d'abord les faits et nous verrons par après, les déductions qu'on en peut tirer au sujet de l'âge de la vallée de la Sambre.

CANTON DE MERBES-LE-CHATEAU.

1° *Rive gauche de la Sambre.* — Juste à la frontière française, Briart et Cornet ont observé, dans une excavation ouverte au pied de l'escarpement à la côte + 130 mètres, donc presque au niveau du sommet des alluvions actuelles de la Sambre, des argiles vertes crétacées avec galets reposant sur le Dévonien (3). Ces argiles sont vraisemblablement un facies d'altération des dièves turoniennes (*Tr1a*) avec ce faux aspect de tourtia sur lequel J. Cornet a récemment attiré l'attention (4).

Le Crétacé a encore été rencontré dans plusieurs puits des maisons construites le long d'une nouvelle rue au N.-E. de la gare d'Erque-

(1) J. CORNET, *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXI, Mém., p. 261.

(2) A. BRIART et F.-L. CORNET, *Ibid.*, t. IX, p. ccvii.

(3) Cf. *op. cit.*, p. cc.

(4) Cf. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XL, Bull., p. 258.

linnes. Le Crétacé forme une bande plus importante, que l'on peut suivre, grâce à des affleurements, depuis Erquelinnes jusque Merbes, le long du mamelon qui sépare ces deux localités. Cette bande a été recoupée dans le puits de la gendarmerie d'Erquelinnes au kilomètre 21,280 de la chaussée de Mons à Philippeville. Il a percé :

Limon hesbayen	7.00
Landénien	1.60
Turonien	3.50
Limonite	3.50
Givetien	7.70

La base du Turonien était là à la côte + 128 mètres.

Un peu plus loin, on observe dans le chemin creux du calvaire de Neuville la coupe la plus complète du Crétacé de la région, déjà décrite par Briart et Cornet (1), qui y ont rencontré des fossiles. Entre les côtes + 135 et 145 mètres, on y observe de bas en haut : a) des argiles glauconifères d'un beau vert probablement résidu d'altération des dièves; b) des bancs et des nodules isolés d'une roche siliceuse grise très cariée avec des nids ou amas de silex blond lustré. Dans les anfractuosités des gros blocs, on rencontre des nids de marne un peu glauconifère; c) glaise plastique jaune paille. b et c sont probablement des résidus d'altération des fortes-toises (*Tr2a*). Plus à l'Est, le Crétacé a encore été rencontré dans le vallon latéral du ruisseau du Seigneur, à la Platinerie, dans le puits de la briqueterie et entre Merbes et Labuissière au hameau de Bouveries vers la côte + 140 mètres.

Le Crétacé forme donc sur la rive gauche de la Sambre une série d'affleurements que j'ai figurés sur la feuille Merbes-le-Château-Thuin comme en partie discontinus, mais dont la continuité est probablement cachée par l'épais manteau de limon hesbayen. Cette bande incontestablement en place dessine sur le flanc de la vallée une sorte de plateforme suivant toutes les ondulations de la surface actuelle du flanc de la vallée et pénétrant même assez loin dans les vallons latéraux. Cette plateforme qui montrerait une légère tendance à s'élever vers l'Est, serait comprise entre les côtes + 128 et + 145 mètres.

2° *Rive droite de la Sambre.* — Le Crétacé s'y rencontre également sous forme de dépôts de la même argile jaune paille englobant des

(1) Cf. *op. cit.*, p. cciv.

fragments de roche siliceuse cariée et surtout de silex blonds à croûte blanche cariée. On en voit un dépôt sur la rive droite de la Sambre, à 500 mètres de son embouchure. Des dépôts semblables se remarquent dans le village de Solre-sur-Sambre, sur les deux rives de La Thure et sur la rive gauche de la Hante. Tous ces dépôts sont compris entre les côtes 135 et 143 mètres. Tous les affleurements connus sont disposés en ligne droite parallèlement à la direction générale de la Sambre et dessinent là une plateforme ou terrasse étroite au sud de laquelle les roches primaires affleurent et s'élèvent rapidement pour arriver à la côte + 195 mètres à 2 kilomètres de là. Cette plateforme n'étant pas influencée par les vallées latérales, il semblerait donc que ces vallées latérales, incomparablement plus importantes que les vallons de la rive gauche, n'existaient pas à cette époque.

Sur la rive gauche de la Sambre, la plateforme crétacée s'étend très loin, au nord d'Erquelinnes et de Merbes. En effet, les sondages houillers ont rencontré le soubassement primaire à la Jonquière à + 136^m40, à Peissant à 138^m50, à Croix lez-Rouvroy à 129 mètres. Ces deux derniers sont cependant déjà à 5 kilomètres de la Sambre. Il faut aller jusqu'aux affleurements au nord du bois de Pincemaille pour voir apparaître les hauteurs primaires qui formaient dans cette direction, le rebord de la dépression crétacée. Mais ces hauteurs s'abaissent rapidement vers l'Ouest au point que la plateforme peut s'avancer largement au Nord par Faurœulx et Estinnes-au-Mont jusqu'au golfe crétacé de Mons. Mais en allant vers l'Est, les hauteurs primaires du bois de Pincemaille tournent bientôt brusquement vers le Sud et forment sur la rive gauche du ruisseau du Seigneur un épaulement bien prononcé qui, avec les hauteurs de Pincemaille et celles de la rive droite de la Sambre, forment comme un amphithéâtre dominant la dépression crétacée. On sait aussi que dans cette dépression se sont accumulées plus tard, de fortes épaisseurs de Landénien et d'Yprésien, les mers et les cours d'eau de ces deux époques ayant naturellement eu plus facile de déblayer les sédiments crétacés de la dépression que d'attaquer son rebord primaire.

Je n'ai pas rencontré de sédiments crétacés à l'est de Labuissière. S'il en existe, ils doivent être très limités car la région est très accidentée et les points où le soubassement primaire descend sous la côte + 150 sont confinés au voisinage immédiat de la Sambre et très escarpés au point qu'on n'y observe même aucune trace notable du cail-loutis de la terrasse quaternaire.

BASSE-SAMBRE.

Mais plus loin, en aval de Charleroi, des dépôts crétacés sont connus dans la vallée de la Sambre. Lors de mes levés de la carte géologique, j'y ai constaté, en effet, avec persistance, la présence sur la terrasse quaternaire de la Sambre, au milieu du cailloutis quaternaire, d'abondants éclats de silex blond lustré dont les arêtes seules étaient arrondies. Quand on s'éloignait de la rivière et que l'on s'approchait du bord du cailloutis quaternaire, on voyait ces silex devenir proportionnellement plus nombreux et finalement se montrer seuls plongés dans une argile de couleur très claire. A ce moment, les silex se présentaient avec les arêtes à peine émoussées et plusieurs conservaient même encore plus ou moins de leur croûte de silice cariée grise. Sous cet aspect, leur identité avec les dépôts turoniens d'Erquelines est indéniable. Mais comme à l'époque où je faisais ces levés, j'ignorais ce facies d'altération d'Erquelines, j'avais considéré ces silex comme un résidu d'altération de la craie sénonienne.

Le premier point où l'on rencontre ces dépôts crétacés, en aval de Labuissière, est sur les flancs du curieux monticule au N.-O. duquel est adossée l'abbaye d'Aulne. Il a été signalé par L. Bayet (1). A la description qu'il donne, on ne saurait douter de l'identité avec les formations d'Erquelines et de la Basse-Sambre. Il signale l'existence de gisements semblables en aval sur la rive droite et en face sur la rive gauche de la Sambre et beaucoup plus loin, en face de l'écluse de la Jambe-de-Bois.

Je ne jouerai pas à mon regretté ami Bayet le mauvais tour de discuter l'hypothèse qu'il a émise pour expliquer la présence de ces dépôts crétacés, ni la coupe qu'il a jointe à son travail. Je conseillerai plutôt, à ceux que la question intéresse, de lire le travail où J. Cornet a décrit le curieux mamelon d'Aulne et où l'on voit la région représentée avec ses véritables proportions (2).

Briart et Cornet (3) ont signalé des traces incontestables de crétacé au sommet des rochers calcaires de Landelies, et lors du fonçage du puits

(1) Cf. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XII, Proc.-verb., p. 92.

(2) Cf. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXVI, Bull., p. 226.

(3) Cf. *op. cit.*, p. ccv.

Espinoy de Forte-Taille j'ai observé, près de la surface, des crevasses de la brèche rouge carbonifère remplies d'une magnifique glauconie malheureusement sans fossiles. Enfin, en aval de Charleroi j'ai retrouvé l'argile jaune à silex blonds sur toutes les terrasses de la rivière jusque Flawinne. Elle existe vraisemblablement jusque Namur, mais à Flawinne et à Salzinnes l'épais manteau de limon des pentes empêche toute observation. Les silex crétacés apparaissent mélangés aux cailloutis quaternaires sur la terrasse à partir de la côte + 110, en montant, et vers la côte + 150; ils commencent généralement à se montrer seuls, dans l'argile jaune, vers la limite supérieure de la terrasse. A Soye, dans la ride qui sépare le ruisseau des Miniats du fond des étangs aujourd'hui desséchés, on observe l'argile et les silex entre les côtes + 110 et + 120 sans aucune connexion avec le cailloutis quaternaire, montrant bien ainsi que là où le mélange existe c'est que la Sambre quaternaire est venue remanier les dépôts crétacés de la terrasse préexistante. Que devient la dépression crétacée à partir de Flawinne? Il nous serait impossible de le dire. En effet, si cette dépression se continue, par la vallée de la Meuse comme le croyaient Briart et Cornet⁽¹⁾, nous n'en retrouvons plus de preuve⁽²⁾. Le cailloutis de la terrasse de la Sambre est peu épais, ses éléments sont peu volumineux et dénotent une rivière au cours peu puissant, bien moins puissant en tout cas que celui qui creusa le fond actuel du thalweg de la Sambre. Aussi a-t-il été incapable de débarrasser la dépression crétacée des sédiments antérieurs au quaternaire qui la remplissaient. Il n'en est pas de même pour la Meuse. Celle-ci, même sur sa terrasse quaternaire la plus élevée, se montre comme un fleuve extrêmement puissant, bien capable d'avoir complètement nettoyé les dépressions préexistantes s'il en était.

La découverte de dépôts crétacés à Aulne, en plein dans la cluse de Thuin, a une très grande importance. Elle montre, en effet, que le

(1) Cf. *op. cit.*

(2) Il serait encore bien hasardeux, pour le moment, de considérer comme une preuve de l'extension orientale de la dépression crétacée de la Sambre, les nombreux silex blonds que G. Dewalque a signalés jadis, sur la route de Haillot à Andenelle. (Cf. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. V, p. cx.) Ces silex se trouvent là à la côte 250 mètres, chose remarquable, au milieu d'un diluvium caillouteux. Quant aux formations crétacées qui ont été signalées aux environs de Vezin par Gonthier Hock et moi-même ainsi qu'à celle que j'ai découverte à Gesves, il me semble logique de les considérer comme une dépendance du grand bassin crétacé de Liège.

crétacé de la Basse-Sambre y est arrivé, non pas du golfe crétacé de Mons, comme je l'ai cru jadis, mais bien à travers la cluse, du golfe crétacé de la Haute-Sambre. Avec les données que nous possédons maintenant, il me semble difficile de ne pas admettre que, durant l'époque turonienne, il existait, tout le long de la partie belge du cours de la Sambre, une sorte de petit fjord débouchant dans la mer crétacée du bassin de Paris, à la hauteur d'Erquelinnes. En effet, on voit très bien sur la feuille Aulnois-Grand Reng de la carte géologique (levée par J. Cornet) le turonien du bassin de Mons s'élever graduellement, le long de la frontière, suivant le versant ouest du seuil dévonien qui sépare notre fjord du golfe crétacé de Mons, de façon à venir vers la côte + 130, déboucher dans l'amphithéâtre dont nous avons parlé plus haut comme se trouvant au nord d'Erquelinnes. Sans le manteau épais du landénien qui remplit cet amphithéâtre, je suis convaincu que l'on pourrait établir le raccordement direct de ce turonien avec celui d'Erquelinnes.

L'existence de ce fjord à l'époque turonienne étant admise, on peut se demander à quelle époque il a été creusé. Je pense que l'on peut répondre hardiment que ce n'est pas la mer turonienne qui l'a creusé. Les sédiments de cette mer, où l'élément chimique joue un si grand rôle, ne dénotent pas une mer capable d'une érosion puissante, telle que celle qu'il aurait fallu pour entamer l'épaisse et résistante barrière qui constitue la cluse de dévonien inférieur de Thuin. Il est évident, pour nous, que cette dépression existait déjà, lors de l'arrivée de la mer turonienne dans la région. Dans le golfe de Mons, la présence de sédiments bernissartiens sur la plus grande partie de son bord nord nous permet d'affirmer que, pour ce bord au moins, le creusement est antérieur à l'arrivée de la mer. Cette ressource nous fait défaut pour le fjord crétacé de la Sambre, où jamais l'existence d'une formation secondaire antérieure au turonien n'a été signalée. On peut ensuite se demander comment s'est produit le creusement du fjord de la Sambre. A cette question, on ne peut guère répondre que ceci :

La grande analogie entre l'histoire du golfe de Mons et celle de la dépression de la Sambre autorise à dire que, si elles ne sont pas de même âge, tout au moins elles ont été produites par les mêmes agents dont nous ne chercherons pas ici à élucider la nature. Rappelons brièvement cette histoire : Aussitôt que le ridement hercynien eut transformé nos contrées en une région montagneuse, les agents d'érosion y entrèrent en action et sous leur influence des dépressions

se creusèrent petit à petit. Pendant ce temps-là la mer du bassin de Paris, qui depuis le trias baignait le bord sud de l'Ardenne, s'avancait graduellement vers le Nord-Ouest par suite de l'affaissement de l'ouest de notre pays. Vers la fin de l'Infracrétacé, la mer arrivait aux frontières du Hainaut et alors commençait la longue transgression qui devait submerger tout notre pays sous les flots de la mer crétacée. Si la mer pénétra plus tôt dans le golfe de Mons que dans le fjord de la Sambre, c'est que le golfe de Mons avait été bien plus profondément érodé et que par conséquent, grâce à son niveau plus bas, la mer put y pénétrer bien plus tôt. Mais ce n'est pas seulement par l'histoire de ses débuts que la dépression de la Sambre ressemble à celle de Mons, c'est aussi par les événements subséquents. On sait, en effet, que dans le golfe de Mons, l'invasion, après avoir occupé toute son étendue et progressivement, déborda et envahit toute la région environnante. Il en fut de même de la Sambre, comme nous allons le voir.

Vers la fin du Turonien, la mer, déjà sortie de la dépression de la Sambre, s'était étendue à plusieurs kilomètres au Sud-Est sur le plateau primaire élevé qui la bordait de ce côté et nous voyons la craie de Maisières arriver en des points qui sont actuellement à la côte + 180 à Rognée.

L'état sporadique des affleurements crétacés de l'Entre-Sambre-et-Meuse ne nous permet pas de décider si la série des dépôts crétacés supérieurs y est aussi complète que dans le golfe de Mons, mais l'érosion nous a cependant laissé de nombreux massifs sénoniens et même, à Pry, un précieux reste échappé comme par miracle pour nous montrer que même le Maestrichtien s'était étendu jusque-là.

Je suis même porté à croire que ce n'est pas seulement pour l'Entre-Sambre-et-Meuse que le sillon de la Sambre facilita l'invasion des mers crétacées. On sait qu'il existe, entre les deux grands massifs du Hainaut et de Liège, des lambeaux isolés de Crétacé qui semblent établir entre eux un trait d'union. Je citerai notamment tous les gîtes de glauconie de Loncée. La question de savoir si ces lambeaux appartiennent à l'un ou à l'autre massif, a une grande importance pour reconstituer l'histoire de la transgression crétacée. Je pense qu'ils dépendent tous du massif du Hainaut, et voici ce qui me le fait croire : D'après les dernières recherches de A. Rutot ⁽¹⁾, la craie de Loncée

(1) Cf. *Bull. Soc. belge de Géol.*, 1905, Proc.-verb., p. 76.

serait un facies marginal de la craie de Saint-Vaast (*Cp1*). Or on sait que le massif crétacé de Liège a été déposé par une mer venant du Nord-Est et qui s'est avancée graduellement vers l'Ouest. Aussi l'assise d'Aix-la-Chapelle correspondante à celle de Saint-Vaast n'est-elle connue que vers la bordure nord-est du massif. Il serait, dans ces conditions, bien étonnant qu'on retrouvât des dépôts du même âge et de la même mer à l'extrémité opposée du massif. Il est bien plus logique d'admettre que cette glauconie est un dépôt marginal du Crétacé du Hainaut. Nous avons vu que grâce au sillon crétacé de la Sambre, la mer turonienne avait pu s'avancer bien près de Loncée. Y aurait-il quelque chose de surprenant à ce que ce sillon de la Sambre ait eu une digitation amorçant la vallée actuelle de l'Orneau et par laquelle la mer, débordant du sillon de la Sambre, serait venue au début du Sénonien, déposer la glauconie de Loncée? Un fait à l'appui de cette manière de voir, c'est la rencontre que nous avons signalée de la glauconie de Loncée, dans un point intermédiaire, dans la vallée de l'Orneau, à Onoz-Spy (1).

Le même raisonnement s'applique aux roches glauconifères que Rutot et Van den Broeck ont découvertes à Seron et à Eghezée, sous le Hervien et auxquelles ils sont portés à attribuer l'âge de l'assise d'Aix-la-Chapelle (2). Quoique situées dans les limites actuelles du bassin de Liège, je ne vois aucune impossibilité à ce que ces roches représentent l'extrême biseau terminal du bassin du Hainaut qui se serait étendu jusque-là avant que la transgression hervienne y amenât les flots de la mer crétacée de Liège.

Il est un point sur lequel l'histoire de la dépression crétacée de la Sambre diffère de celle de Mons. Alors que cette dernière a été, depuis sa première invasion, le siège d'une longue sédimentation appartenant aux époques secondaire et tertiaire, sédimentation dont une bonne partie nous a été conservée, nous ne retrouvons plus que des lambeaux infimes des sédiments qui ont dû, à diverses époques, venir remplir la dépression de la Sambre. C'est au point que nous en sommes même réduits à de pures suppositions sur la question de savoir quelles sont les formations qui se sont produites dans la dépression à l'époque crétacée.

Dans l'amphithéâtre d'Erquelinnes, nous savons de source certaine que la craie sénonienne s'est déposée, puisque au fond des sablon-

(1) Cf. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XX, p. xxv.

(2) Cf. A. RUTOT, *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. I, Proc.-verb., p. 71.

nières d'Erquelinnes et de Jeumont, on observe partout, sous le Landénien, des pitons de craie blanche sans silex, vers une côte voisine de + 150 mètres, qui prouvent que le point le plus bas de la dépression crétacée de cet amphithéâtre n'est pas le long de la Sambre actuelle et qu'il y a peut-être, au point le plus profond, des sédiments plus anciens que le Turonien.

La découverte faite jadis par Gonthier ⁽¹⁾ de silex noirs avec de nombreux exemplaires de *Micraster cor-anguinum* en certains points de la terrasse au nord-ouest de Tamines, confirme nos hypothèses et permet d'admettre que la craie de Trivières (Cp2) s'est déposée dans la dépression de la basse Sambre.

On peut se demander ensuite ce qu'il est advenu de la masse épaisse des sédiments crétacés qui, suivant toute vraisemblance, ont rempli le sillon crétacé de la Sambre. Quelle a été l'influence sur ces dépôts de l'invasion des mers landénienne, bruxellienne et oligocène supérieure, dont le passage au-dessus de la Sambre est certain? Nous allons voir quels renseignements l'exploration de la contrée nous fournit pour résoudre ces problèmes.

Je n'ai rencontré aucune trace ni de Landénien ni d'Oligocène dans le creux que la Sambre montre actuellement par sa vallée au milieu du plateau environnant où ces deux étages ont laissé des traces manifestes.

Nous ne possédons aucune donnée pour résoudre le problème, en ce qui les concerne et pour savoir quel rôle ils ont joué dans l'érosion ou le comblement de la vallée actuelle. Il n'en est heureusement pas de même du Bruxellien. Non seulement celui-ci se retrouve au sommet du plateau sur presque tout le parcours belge de la Sambre, mais en deux points, à Roselies et à Flawinne, on observe des dépôts incontestables de cet âge au voisinage de la rivière et, comme pour les sédiments turoniens, sur la terrasse même qui surplombe la rivière et sous le cailloutis quaternaire de cette terrasse.

Le dépôt de Roselies se voit autour du Puits Panama qui l'a traversé et descend jusqu'à la côte + 150 mètres. On l'exploite dans une sablonnière à proximité. A Flawinne, le Bruxellien s'observe, au nord de la Sambre, en deux lambeaux différents dont l'un, situé à 200 mètres au nord de la gare, descend jusqu'à la côte 120 mètres, tandis qu'à 750 mètres plus au Nord le Primaire arrive, dans le bois du Roi, à la

(1) Cf. Bull. Acad. roy. de Belg., 1867, p. 413.

côte + 197 mètres, montrant ainsi l'importance du sillon qui existait déjà à cette époque sur l'emplacement de la vallée de la Sambre. La rencontre du Bruxellien sur la terrasse de la Sambre, à côté du cailloutis quaternaire de la rivière, montre que c'est à lui d'abord et à la rivière quaternaire ensuite que nous devons la disparition des sédiments secondaires et tertiaires qui, à un moment donné, remplissaient la vallée jusqu'au niveau de la terrasse. En effet, sur une coupe transversale de la vallée, de Lambusart au bois de Châtelet, par Roselies, on voit le Bruxellien, à Lambusart, au nord de la rivière, étendre sa base sur le plateau à la côte + 180 mètres, puis descendre à Roselies, à côté même de la Sambre, à 50 mètres plus bas, puis remonter au Sud de façon à avoir sa base au bois de Châtelet à + 190 mètres. Et quant à cette dépression de plus de 50 mètres que le Bruxellien dénote au droit de la vallée, c'est bien à l'érosion de la mer bruxellienne qu'il faut l'attribuer. C'est en revidant l'ancien fjord turonien qu'elle a pu descendre à ce niveau. Cette forte dénivellation de la base du Bruxellien ne saurait en tous cas être attribuée à une accentuation du grand synclinal primaire du bassin de Namur, accentuation qui se serait produite après le Bruxellien. En effet, si l'on fait une série de coupes Nord-Sud à travers les dépôts tertiaires qui avoisinent la Sambre, on constate qu'au méridien de Châtelineau, la base du Bruxellien est, à Ransart, à + 165 mètres. En s'avancant vers le Sud, vers l'axe du synclinal, on voit cette base, loin de s'infléchir, monter à 170 mètres, puis à 175 mètres et finalement atteindre, au signal géodésique de Pironchamps, 187 mètres en un point peu distant en latitude du Bruxellien de Roselies.

Mêmes constatations le long du massif bruxellien de Gosselies à Bayemont. Sur une coupe Nord-Sud par Courcelles, on voit la base de l'Yprésien à Requignies à + 150 mètres; au Sud, à Forrières, à + 155 mètres; au bois de Monceau, à 160 mètres; enfin, à l'extrémité sud du massif, à Goutroux, à 170 mètres. Or on est déjà là sur les lambeaux de poussée du bord sud du synclinal primaire. Une coupe Nord-Sud par Anderlues montre, au Nord, la base de l'Yprésien, au puits n° 1 de la concession de Manage, à Bellecourt, à la côte 100 mètres; au puits n° 3 de Bascoup, à 127 mètres; au puits n° 2 du Placart, à 150 mètres; au puits du bois des Vallées, à 140 mètres; au puits n° 2 d'Anderlues, à 140 mètres; au puits n° 3 d'Anderlues, à 159 mètres; au sondage des Bruyères d'Anderlues, sur le Dévonien inférieur, à 162 mètres. Or dans cette coupe, on a traversé non seulement le

synclinal houiller en entier, mais aussi le golfe crétacé et landénien de Mons. Aucun n'affecte la base de l'Yprésien, qui continue à s'élever graduellement vers le Sud comme partout dans la région. On ne saurait d'après cela montrer que la base des formations tertiaires de la région ait subi, depuis l'Éocène, autre chose que des mouvements de montée ou de descente d'ensemble, mais aucun plissement notable.

De tout ce qui précède, nous pouvons donc déduire, après Briart et Cornet, que la majeure partie de la vallée de la Sambre, celle qui descend jusqu'à la terrasse, était creusée dans le soubassement primaire, bien longtemps avant la période quaternaire. Le cours d'eau quaternaire n'a eu, pour former la vallée dans son état actuel, qu'à débayer le sillon ancien des sédiments meubles qui l'obstruaient et à creuser le socle primaire, sous la terrasse, jusqu'au fond actuel.

C'est à la préexistence d'une dépression ancienne, de nature à lui faciliter singulièrement sa tâche, qu'il faut attribuer, en majeure partie, je pense, la position si anormale de la haute Sambre belge, dans son bassin.

Dans son travail précité (1), M. Cornet a parfaitement montré ce que cette partie de la Sambre a d'anormal. Mais si l'on tient compte de l'existence de l'ancien fjord, on s'explique aisément cette anomalie. Lorsque la Sambre française est arrivée, au Quaternaire, à la lisière des formations peu cohérentes du bassin de Paris, elle s'est trouvée en présence d'une ride de roches primaires très dures s'étendant depuis la crête de partage de son bassin avec celui de la Meuse jusque dans le bassin de l'Escaut, et cela presque à angle droit avec son cours. En essayant de contourner l'obstacle en le longeant, la rivière aura rencontré l'ouverture très large du fjord crétacé à Erquelinnes et s'y sera engagée, on comprend aisément pourquoi. Nous pouvons même ajouter que si cette ancienne vallée n'avait pas existé, le cours de la Sambre en eût subi une déviation encore plus prononcée. En effet, en continuant à longer l'obstacle, la Sambre aurait rencontré, à une très petite distance à l'Ouest, une sorte de seuil que le bassin de Mons présente sur la feuille d'Aulnois-Grand-Reng. Elle l'aurait traversé et serait alors venue se jeter dans le golfe de Mons, ce qui n'aurait pas manqué de modifier profondément son cours d'aval.

(1) Voir page 1 du présent travail.

De l'âge des assises Dévoniennes qui entourent le massif de Serpont.

Par X. STAINIER,
Professeur à l'Université de Gand.

Les difficultés que rencontrent les levés géologiques en Ardenne sont trop connues pour qu'il soit nécessaire de les rappeler. Vu l'écartement des points d'observations, les caractères peu tranchés des diverses divisions du Dévonien inférieur et leurs variations latérales, il y a place pour une quantité de tracés aussi scientifiques et défendables les uns que les autres. Aussi des tracés nouveaux apparaissent, chaque fois qu'un nouvel observateur entre en campagne. Je ne perdrais pas mon temps à justifier les levés que j'ai faits dans la région qui nous occupe, s'il n'y avait, à l'heure actuelle, une question à résoudre d'ordre beaucoup plus important que celui de la discussion de simples tracés, d'ailleurs peu importants. Je veux parler de la question soulevée au Conseil géologique de la limite entre le Silurien et le Dévonien, en Ardenne.

C'est ce qui m'engage à reprendre la question en m'attachant aux deux seuls points sur lesquels je puis parler en connaissance de cause : 1° l'âge de l'arkose de Bras; 2° l'âge des roches qui surmontent cette arkose au nord et à l'est du massif de Serpont.

Lors des levés que j'ai exécutés dans la région, je me suis trouvé en présence des opinions divergentes qui avaient été émises par les maîtres de la géologie ardennaise, Dumont et Gosselet. Pour le premier, l'arkose de Bras est de l'âge du poudingue de Fépin et la majeure partie des roches de la voûte de Bastogne sont d'âge taunusien. Pour le second, l'arkose de Bras serait plus récente et se trouverait seulement à la base de l'assise de Saint-Hubert et tout l'axe de la voûte de Bastogne serait occupé par des roches gedinienues, qui ne seraient que des variations locales de l'assise de Saint-Hubert. Je n'avais pas réussi à constater ce passage latéral des facies des roches de Bastogne à du gedinien typique sur lequel se basait Gosselet. D'autre part, partant

avec des levés détaillés des régions classiques de Laroche et de Houffalize, dont les roches sont d'âge admis par tout le monde, j'avais suivi la transformation lente et graduelle que montre le Taunusien, du Nord-Ouest vers le Sud-Est. Dans la presqu'île de Halleux, le Taunusien présente le type exact d'Anor : grès blanc très pur interstratifié dans des schistes également purs. En s'avancant vers Bastogne on voit ces deux roches se mélanger graduellement de façon à donner naissance, dans la presqu'île de Bastogne, au mélange intime qu'on y observe dans ces roches stratoïdes et zonaires où les roches pures forment l'exception. Je n'hésitai donc pas à me rallier à l'opinion de Dumont sur l'âge de ces roches de Bastogne que Gosselet appelle schistes de Bastogne, de Sainte-Marie, de Bertrix et grès de Libramont (tout au moins sa partie supérieure).

On peut suivre les schistes taunusiens de Sainte-Marie jusqu'à Remagne, Bougnimont et Ourt avec leurs caractères les plus typiques. Or, ils se trouvent là à une si faible distance du massif cambrien de Serpont, que l'idée se présente immédiatement qu'il n'y a pas place, dans l'intervalle, pour y loger tout l'étage gedinien, si celui-ci présente la même épaisseur et la même complexité que sur le bord nord du massif de Rocroi. En compagnie de Malaise, qui faisait à ce moment le levé du massif de Serpont, j'ai fait de nombreuses courses transversales du Taunusien vers le Cambrien, dans cet intervalle, et nous avons été d'accord pour reconnaître, comme Gosselet, que le Gedinien y est incomplet. Dumont lui-même avait déjà constaté que l'assise de Mondrepuits fait défaut, car il ne la signale pas autour du massif de Serpont (6, p. 257). L'assise d'Oignies fait également défaut. Mais ici nous devons nous étendre un peu davantage.

La distinction entre l'assise d'Oignies et celle de Saint-Hubert ne se fait pas toujours facilement. C'est le cas, notamment, lorsqu'on se trouve en présence d'affleurements altérés tels que ceux qui existent à la surface des plateaux ardennais. Dans ce cas, en effet, les roches vertes de l'assise de Saint-Hubert, en s'altérant, se marbrent de taches rougeâtres et les roches deviennent bigarrées. Mais s'il est possible de confondre ce facies altéré avec le facies altéré de l'assise d'Oignies, il n'en est pas de même du facies inaltéré de cette dernière assise. Un œil exercé distingue aisément les marbrures rouge violacé tranchant sur le vert un peu foncé, le tout assez luisant, des schistes phylladeux d'Oignies. Les roches bigarrées par altération de Saint-Hubert montrent des taches d'un rouge tirant sur le vermillon, beaucoup plus ternes,

comme le fond vert pâle ou blanchâtre de la roche dont l'aspect altéré saute d'ailleurs aux yeux. S'il fallait faire entrer dans l'assise d'Oignies toutes les assises présentant des strates bigarrées de rouge, toute la presque île de Bastogne y passerait. Mes levés m'ont montré l'énorme extension, sur tous les plateaux et dans tout le Dévonien inférieur de zones parfois très étendues de roches rouges altérées et bigarrées.

Mais dans l'intervalle dont nous avons parlé plus haut il existe une vallée profonde, celle de l'Ourthe, où l'on peut voir des roches inaltérées. Or là on ne constate pas la moindre trace de roches bigarrées type d'Oignies entre le Taunusien incontestable de Remagne et l'arkose de Bras du massif de Freux. Aucune trace de ces roches bigarrées ne se voit non plus dans les nombreux affleurements du fond de la vallée du ruisseau de Freux, depuis Freux-Suzerain jusqu'à Moiricy. On n'observe les roches bigarrées, altérées, que lorsqu'on monte sur les plateaux voisins. Au contraire, dans tous ces affleurements, si l'on fait abstraction du caractère métamorphique, c'est le type de l'assise de Saint-Hubert que l'on observe.

On ne peut donc échapper à la conclusion que l'arkose de Bras se trouve non pas à la base de tout le Gedinien, mais seulement à la base de l'assise de Saint-Hubert. Quant à l'argument tiré de la ressemblance de l'arkose et du poudingue de Bras avec l'arkose et le poudingue de Haybes et de Fépin, ressemblance indéniable, nous dirons plus loin ce qu'il faut en penser.

Après les trois opinions différentes qui s'étaient déjà fait jour sur l'âge des roches dont nous nous occupons, une quatrième opinion différente a été émise en 1910 par M. P. Fourmarier (7). Négligeant les points de détail et les questions de tracé, on peut ramener son opinion, quant à la région qui nous occupe, aux deux conclusions suivantes : 1° L'arkose de Bras est de l'âge du poudingue de Fépin ; 2° Toutes les assises gediniennees sont représentées autour du massif de Serpont et le Gedinien s'étend, dans la voûte de Bastogne, même au delà des limites qui lui avaient été assignées par Gosselet. M. Fourmarier base ses conclusions : a) sur la ressemblance de l'arkose de Bras avec le poudingue de Fépin ; b) sur des déductions tirées de l'évolution des mers dévoniennes ; c) sur les levés qu'il a pratiqués dans la région et qui lui ont montré la continuité de certaines assises gediniennees du pourtour du massif de Rocroi et le passage latéral d'autres assises.

La lecture du travail de M. Fourmarier ne nous a pas convaincu du bien fondé d'aucune de ces deux conclusions ; nous allons dire pour-

quoi, et nous ferons notre exposé en suivant l'ordre des trois considérations ci-dessus indiquées.

A. — La ressemblance de l'arkose de Bras et du poudingue de Fépin est telle que personne ne l'a niée. On comprend que Dumont ait synchronisé ces deux roches en se basant sur leur ressemblance. A l'époque héroïque où, dans l'Ardenne inconnue avant lui, et avec des méthodes géologiques encore dans l'enfance, il a fait jaillir la lumière, quoi d'étonnant qu'il ait poussé parfois à l'extrême ces méthodes qui dans ses mains venaient de donner de pareils résultats? C'est à nous, ses continuateurs que revient le rôle de perfectionner et de tenir à jour son œuvre impérissable. De nos jours nous avons assez de preuves pour nous montrer que seule la ressemblance lithologique de deux roches ne suffit pas pour affirmer leur contemporanéité. Qui oserait synchroniser les nombreux étages tertiaires qui ont des graviers de base identiques ou les étages turoniens qui commencent par un tourtia, ou encore les craies qui commencent par un cordon de nodules phosphatés et de fossiles roulés et se terminent par un banc durci? A eux seuls ces caractères ne suffisent pas, car rien n'empêche la nature de se répéter même très exactement. Dans l'espèce, si la transgression qui a donné lieu à la formation de l'arkose de Bras est un peu plus récente que celle qui a produit le poudingue de Fépin, on ne saurait nier qu'elle a pu se produire exactement dans les mêmes conditions, que toutes deux ont entamé exactement les mêmes roches cambriennes, que toutes deux ont pu arracher les mêmes matériaux granitiques des mêmes rivages.

Ceux-ci, en effet, sont restés accessibles durant tout le Dévonien et le Carbonifère et ont fourni les matériaux des nombreuses roches feldspathiques de ces deux systèmes.

Ce que nous venons de dire n'est pas une simple supposition. Le synchronisme que l'on a admis pendant longtemps, à la suite de Dumont, entre les deux poudingues de Horrues et de Naninne, synchronisme basé sur leur ressemblance lithologique et reconnu erroné depuis, montre bien le peu de valeur probante de l'argument tiré de la ressemblance des poudingues que l'on observe à la base des étages en transgression. Cet exemple n'est pas le seul. Dans la région ouest du bord nord du bassin de Namur, là où le Givetien repose sur le Silurien, sa base est constituée par du poudingue. Mais dans la région est du même bassin, par suite de transgression, le Frasnien déborde et

cache le Givetien et vient à son tour, comme nous croyons que c'est le cas pour l'arkose de Bras, reposer sur les roches plus anciennes. Aussi alors sa base présente le même niveau poudingiforme que le Givetien.

B. — D'après M. Fourmarier (7, p. 42) l'âge que Gosselet et moi attribuons à l'arkose de Bras ne serait pas en harmonie avec les idées actuelles sur l'évolution du Dévonien de l'Ardenne. A cela, j'objecte que se baser sur l'évolution des mers anciennes pour déterminer l'âge d'une formation douteuse, est un procédé extrêmement fragile. Quand on a déterminé exactement l'âge, l'extension et les facies de toutes les formations d'une contrée, on peut se hasarder à reconstituer la géographie des diverses phases de l'histoire de cette contrée et en déduire l'évolution des formes géographiques. Mais faire l'inverse, c'est pousser le char avant les bœufs. Poursuivant ensuite son argumentation, M. Fourmarier dit que la grande transgression marine dévonienne s'est avancée du Sud au Nord.

Voyons ce qu'il en est : Il y a dans la Belgique primaire cinq arêtes anticlinales de Siluro-Cambrien contre lesquelles est venue se faire de la transgression gedinienne. Énumérées du Sud au Nord, ce sont : 1° le massif de Givonne ; 2° les massifs de Rocroi et de Serpont ; 3° l'anticlinal sud du massif de Stavelot ; 4° l'anticlinal nord du même massif ; enfin 5° la crête silurienne du Condroz. Mesuré suivant une direction N.-S., l'écartement de ces diverses crêtes est déjà notable. Mais si l'on rétablissait par la pensée la distance qui les séparait avant les plissements postérieurs, cette distance, j'en suis sûr, serait au moins quatre à cinq fois plus grande. Malgré cela, M. Fourmarier attribue le même âge à tous les poudingues et à toutes les roches gediniennes qui les surmontent, contre toutes ces crêtes (1). Du moment où toutes ces bandes gediniennes sont de même âge, c'est que la transgression s'est faite partout en même temps, chose que M. Fourmarier déclare lui-même ne pouvoir supposer. La seule déduction logique serait dans

(1) Lorsqu'on donne à des formations le même nom et la même notation, on sous-entend implicitement, d'après les principes géologiques, qu'elles se sont formées en même temps. Nous n'avons, en effet, aucun moyen d'apprécier des intervalles de temps ou des phénomènes qui n'ont pas été suffisants pour produire, dans la série géologique, des changements appréciables. Lors donc que M. Fourmarier attribue aux poudingues de Fépin et d'Ombret le même âge géologique, je ne vois pas sur quoi il peut se baser pour dire que le premier s'est déposé avant le second.

ce cas que la répartition des assises gedinienne ne nous fournit aucune indication sur le sens des évolutions des mers durant cette période. Mais la translation des mers s'est-elle faite du Sud au Nord? Il devient, au contraire, de plus en plus probable qu'elle s'est faite, à l'époque gedinienne, du Sud-Ouest vers le Nord-Est (13, p. 371), Gosselet (9, p. 268) avait déjà montré, par la répartition des arkoses de Haybes et de Weismes, que tel devait être le sens du courant qui charriait les matériaux de ces arkoses, puisque cette roche fait défaut dans le golfe de Charleville, où elle aurait dû se trouver en premier lieu si la mer était venue du Sud. Les découvertes récentes de M. Ch. Barrois et de ses collaborateurs ont montré, en effet, que c'est vers l'Ouest que se trouvait la région où la mer a persisté sans interruption depuis le Silurien jusqu'au Dévonien (1), tandis que vers l'Est, le sol était soumis aux soulèvements et aux affaissements qui accompagnaient les phases du ridement calédonien. Il n'y aurait donc rien d'étonnant à ce que le massif de Serpont n'ait été atteint par la transgression gedinienne qu'après le massif de Rocroi.

Mais M. Fourmarier ajoute (7, p. 43) que puisque les facies et la succession des assises sont constants suivant la direction générale des plissements de l'Ardenne, on peut admettre à priori que l'envahissement de cette partie du continent prédévonien s'est fait à la même époque et dans les mêmes conditions. A cela nous répondrons, comme nous l'avons fait dans le paragraphe précédent, que c'est justement parce qu'ils se sont déposés dans les mêmes conditions, que les facies, ceux de la base du moins, sont constants dans le Gedinien, mais que cela n'implique nullement une identité d'âge, à priori. Quant à savoir si la succession des assises est constante suivant la crête anticlinale Rocroi-Serpont-Stavelot, c'est précisément le point qui est en contestation. Je serais, notamment, très désireux de voir M. Fourmarier nous prouver que les diverses assises distinguées dans le Gedinien du bord nord du massif de Rocroi se retrouvent, non modifiées, autour du massif de Stavelot.

C. — Pour justifier sa thèse de l'âge de l'arkose de Bras et de l'extension dans la presqu'île de Saint-Hubert et autour du massif de

(1) La continuité des dépôts du Pas-de-Calais du Silurien au Dévonien avait déjà été signalée par M. M. Leriche dès 1906. (Cf. MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V, pp. 13-21.)

Serpont, des diverses assises connues dans le Gedinien du massif de Rocroi, M. Fourmarier annexe à son travail une carte très détaillée de la région et des coupes. Pour établir ces tracés il a dû se livrer, seul, à un travail qui a demandé des années à trois collaborateurs de la carte géologique au 40 000^m. Les levés de M. Fourmarier n'empiètent que sur une portion infime, aux environs de Freux, des régions dont j'ai fait les levés pour la carte géologique. Je ne voudrais pas me baser sur les courses que j'ai faites dans la région qu'il a étudiée pour faire un examen critique de ses tracés. Je me bornerai à des considérations générales.

L'assise de Mondrepuits, qui précédemment ne dessinait qu'une bande étroite autour du massif de Rocroi, acquiert du coup une extension énorme qui se chiffre au moins à 225 kilomètres carrés. Or, l'assise de Mondrepuits est remarquablement fossilifère, dans les régions où son existence ne fait de doute pour personne. Comment se fait-il donc que personne, pas même M. Fourmarier, n'ait encore découvert dans cette étendue considérable aucun débris de la faune si remarquable de Mondrepuits? La chose paraîtra encore plus étonnante si l'on réfléchit que la plus grande partie de la région où s'étendrait cette assise de Mondrepuits a été levée par Malaise, à qui personne ne contestera tout au moins d'avoir eu une ténacité et un flair particuliers pour la recherche des fossiles. Mais ce n'est pas tout. L'assise de Mondrepuits n'est pas très épaisse, c'est la plus mince des assises gedinienues. Dans l'extension en question elle exécute de nombreux plis. Comment se fait-il que jamais un seul de ces plis n'est capable d'amener au jour l'arkose de Haybes et le poudingue de Fépin, dont la présence serait si facile à déceler? Mais je n'insiste pas.

Dans son travail, M. Fourmarier, en partant des points connus du massif de Rocroi, suit les diverses assises dans leur marche vers l'Est et il s'attache à en retrouver les prolongements et les transformations latérales, pour arriver à montrer qu'elles s'étendent jusqu'au tour du massif de Serpont. A la lecture de son travail on voit que dans cette recherche, il a pris comme principaux fils conducteurs les roches bigarrées de l'assise d'Oignies et l'arkose de la partie inférieure de la même assise. Or, comme nous l'avons dit précédemment, le caractère des schistes bigarrés d'Oignies est d'une application très délicate. On se rappellera les discussions qui ont eu lieu entre Gosselet et Forir au sujet de l'âge des roches de Bièvre-Patignies, où tout le différend portait sur l'application de ces caractères. Il y a énormément de roches

que l'altération a rendues bigarrées, sur les plateaux de l'Ardenne. Aussi je n'ai pas été autrement surpris en voyant sur la carte de M. Fourmarier l'assise d'Oignies prendre une extension encore plus considérable que la précédente. Mais cette extension est-elle justifiée? C'est une question que je ne me chargerai pas de résoudre. Mais j'ai déjà dit plus haut que je n'avais vu aucune trace de cette assise là où la carte la représente dans la vallée de l'Ourthe, à Freux et Remagne. La carte englobe également dans l'assise d'Oignies les roches des tranchées de la gare de Libramont. Or, pour qui connaît les facies d'altération du Dévonien inférieur de l'Ardenne, il ne peut y avoir de doute que les roches rouges très altérées de cette gare ne soient rouges que par altération. C'est l'impression qu'elles ont produit à Gosselet (9, p. 237). Aux alentours il n'y a aucune trace de roches bigarrées typiques. Il y a au contraire au Nord et au Nord-Est, dans les bois de Bernihet et de Coret, des affleurements de grès dont Gosselet lui-même remarque la ressemblance avec le grès d'Anor, quoiqu'il les place dans l'assise de Saint-Hubert (9, pp. 237-238). A une très petite distance à l'est de la gare, une ancienne carrière montre les grès stratoïdes avec phyllades gris et nodules grenatifères typiques du Taunusien. Les roches rouges se montrent là, comme à une infinité de places que j'ai renseignées sur mes minutes au 20 000^{me}, sous forme de taches d'altération plus ou moins étendues et parfois localisées au beau milieu de roches inaltérées, sans qu'on puisse expliquer cette localisation autrement que par une perméabilité plus grande de la roche altérée.

Comme autre fil conducteur, M. Fourmarier a aussi pris les arkoses de l'assise d'Oignies, surtout celle de la base. Mais il y a plusieurs niveaux d'arkose dans l'assise, de haut en bas, et il y en a aussi dans l'assise de Saint-Hubert. Tenant compte des complications de la région, du grand écartement des affleurements et des renversements même qui existent dans les plis, on comprendra combien peu sûr doit être ce critérium. M. Leriche avait déjà montré (14, p. 15) les dangers de l'emploi de ces arkoses comme fil conducteur.

Mais les tracés de la carte de M. Fourmarier soulèvent des difficultés d'ordre général bien autrement importantes que des questions de figurés de détail. En admettant l'existence autour du massif de Serpont et dans la presqu'île de Saint-Hubert de toutes les assises gedinienues, il est fatalement conduit à donner au Gedinien une très grande largeur et; par suite des plissements, une très grande élévation dans le sens

Est-Ouest. Aussi est-il conduit à reprendre l'idée et les tracés de Gosselet concernant l'âge des roches de la voûte de Bastogne.

Au sud du massif de Serpont et de la presqu'île de Saint-Hubert il a été amené à en agir de même et à étendre l'âge gedinien à toute une série de roches considérées comme taunusiennes. Nous allons voir l'appui que les études subséquentes ont donné à ces hypothèses.

Presque séance tenante, le travail de M. Fourmarier reçut un appui au moins inattendu, celui de M. Malaise (16). Je dis inattendu, car ce travail modifiait de fond en comble presque tous les levés dont M. Malaise était l'auteur et en lesquels il devait avoir lui-même une confiance bien faible pour les abandonner aussi lestement. Pour justifier cet abandon, Malaise produisit une liste de fossiles qu'il avait recueillis dans le Gedinien de Serpont un peu au-dessus de l'arkose de Bras. Ces fossiles, en très mauvais état, qu'il m'avait montrés comme à beaucoup d'autres, il les possédait déjà au moment où il levait le massif de Serpont et ils n'avaient eu alors aucune influence sur ses tracés. A la suite de la publication du travail de M. Fourmarier, il donna les déterminations de cette faunule (16, p. 312 B). Trois fossiles seuls sont déterminés spécifiquement :

Orthotetes ingens.

Orthis Verneuli.

Spirifer Mercurii.

Malaise donne cette faunule comme prouvant que les roches qui la contiennent appartiennent à l'assise de Mondrepuits et non à celle de Saint-Hubert. Faisons remarquer à ce propos qu'aucun invertébré n'a encore été rencontré dans les assises de Saint-Hubert et d'Oignies. Il nous est donc encore impossible de dire si une faune caractérise plutôt l'assise de Mondrepuits que les deux autres. De ces trois fossiles le premier existe dans la grauwacke de Siegen. Le deuxième, d'après de Koninck, se retrouve jusque dans le calcaire de Ferrones (Asturies), qui est d'âge coblencien. Quant au troisième, M. Kayser le signale dans le Taunusien (11).

On l'a rencontré à Looe (Cornouailles) (10) au milieu d'une faune taunusienne riche et caractéristique. N'oublions pas d'ailleurs que Hébert l'avait d'abord assimilé au *Spirifer micropterus* et de Koninck au *Spirifer hystericus*, deux formes abondantes du Dévonien inférieur. Conclusion : Les trois fossiles de Serpont passent du Gedinien inférieur jusque dans le Taunusien. Ils existaient donc à l'époque d'Oignies

et de Saint-Hubert, et l'on ne peut dire qu'ils caractérisent plutôt l'une assise gedinienne que l'autre. Le puissant appui que M. Malaise voulait trouver dans la paléontologie pour les idées de M. Fourmarier se réduit donc à néant.

M. Leriche a repris l'étude de la faunule découverte par M. Malaise (14, p. 6, Proc.-verb.). Il n'y a vu que deux formes déterminables : *Spirifer Mercurii*, qu'il assimile à *Sp. sulcatus* et *Strophomena pecten*, qui est probablement la forme déterminée comme *Orthotetes ingens* par MM. Malaise et Mailloux.

Nous avons vu ce qu'il faut penser du premier fossile. Il ne resterait donc pour prouver l'âge de Mondrepuits de la roche de Serpont que la seconde espèce. En présence du mauvais état des échantillons, de l'ignorance où nous sommes, de la faune conchyliologique des assises d'Oignies et de Saint-Hubert, il nous semble qu'il serait bien hasardeux de trancher le problème en se basant sur un seul fossile, sur la détermination duquel les spécialistes ne sont même pas d'accord.

Dans le même travail, M. Leriche, se basant sur la détermination qu'il avait faite des restes de poissons découverts par M. Malaise dans les schistes de Paliseul, ne confirme pas l'attribution que M. Fourmarier a faite de ces schistes à l'assise de Mondrepuits. Ils seraient bien de l'âge de l'assise de Saint-Hubert, comme on l'a toujours cru.

M. de Dorlodot (5) s'est aussi occupé de la signification du *Pteraspis dunensis*, le poisson des schistes de Paliseul. Par une étude très fouillée, il montre que ce poisson n'a encore été rencontré, en Angleterre et en Allemagne, que du Taunusien à l'Ahrien. On s'attendrait d'après cela à voir M. de Dorlodot attribuer les roches de Paliseul au Coblencien ou tout au moins à l'assise de Saint-Hubert, la plus voisine du Coblencien. Au contraire, il admet que la présence de ce fossile n'infirmes pas l'âge de Mondrepuits que leur attribue M. Fourmarier. On pourrait donc croire que pour M. de Dorlodot c'est l'âge du terrain qui détermine l'âge du fossile. Mais, il n'en est rien, car dans le même travail, M. de Dorlodot admet que la faunule découverte par M. Malaise prouve l'âge de Mondrepuits du Gedinien de Serpont. Nous avons cependant vu plus haut que cette faunule passe de l'assise de Mondrepuits au moins jusqu'au Taunusien.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'application des théories de M. Fourmarier au bord sud de la voûte de Saint-Hubert conduit à étendre fortement le Gedinien au Sud et à vieillir d'autant les assises situées plus au Sud. A la suite de l'étude que M. Asselbergs a faite de

la faune de ces assises plus méridionales, il a reconnu que bien loin de vieillir ces assises, c'est les rajeunir, au contraire, qu'il faut faire et en revenir à l'opinion de M. Dumont. Les couches considérées par M. Gosselet et les auteurs des levés de la Carte géologique comme du Taunusien supérieur seraient en fait du Hunsrueckien supérieur (1). M. Asselbergs conclut son travail en disant qu'il devient hautement probable que les schistes de Sainte-Marie représentent le Taunusien comme le croyait M. Dumont et non pas seulement le Taunusien inférieur comme le veut la Carte géologique au 40 000^{me}, ni surtout le Gedinien comme le veut M. Gosselet (et M. Fourmarier après lui, ajouterons-nous). De ce côté donc, M. Fourmarier est repoussé avec pertes et ses tracés ont été l'objet, de la part de M. de Dorlodot, de critiques très vives (4) auxquelles nous renvoyons le lecteur, ainsi qu'à la discussion qui en est résultée (5, 8).

Pour la région à l'est du massif de Serpont, dans la voûte de Bastogne, l'application des théories de M. Fourmarier conduisait aussi à étendre le Gedinien au détriment du Taunusien de M. Dumont, comme l'avait fait M. Gosselet. Lors de mes levés, j'avais replacé les roches de cette voûte dans le Taunusien. Un important travail de M. Asselbergs sur le Grand-Duché et sur l'extrémité est de la voûte de Bastogne a montré qu'une solution encore plus radicale était nécessaire, vu que cette extrémité est de cette voûte, loin de devenir Gedinienne, renfermait la faune du Hunsrueckien inférieur (2, 3). Là, non plus donc, il ne saurait être question d'étendre le Gedinien pour lui donner le moyen d'y loger toutes ses assises.

Nous voilà donc ramenés à l'idée qu'il n'y a, à l'est et au sud du massif de Serpont, qu'une bande assez étroite de Gedinien incapable de contenir toutes les divisions de cet étage. Cela concorde avec les observations qui nous avaient montré que seule l'assise de Saint-Hubert existe dans cette bande. Dès lors tombe le seul argument effectif qui restait à M. Fourmarier pour prouver que l'arkose de Bras est de l'âge du poudingue de Fépin,

A l'appui de sa manière de voir, M. Fourmarier signale encore (7, p. 45) que, puisque l'arkose et le poudingue gedinien du massif de Stavelot sont du même âge que les roches correspondantes du massif de Rocroi, il serait bien étonnant que l'arkose de Bras, qui est entre les deux, ne fût pas aussi de même âge. Nos idées sur l'âge des roches arénacées de la base du Gedinien qui repose sur les massifs siluro-cambriens ont subi, depuis quelques années, de sérieux change-

ments. Pendant longtemps, à la suite de Dumont, on a synchronisé l'ensemble de toutes ces bandes gedinicennes. Gosselet le premier montra que la bande gedinienne du massif de Serpont ne représente que la partie supérieure du Gedinien, et il laisse entendre que tout en donnant au Gedinien du bord nord du bassin de Dinant le même âge qu'au Gedinien du massif de Rocroi, cela n'implique nullement pour lui la conviction arrêtée que ces deux bandes soient contemporaines dans leur ensemble (9, pp. 268-269). Il admet très bien que le littoral du Condroz aurait pu être atteint par la mer gedinienne à une époque plus récente que le poudingue de Fépin. Pour M. Leriche, les schistes de Fooz seraient de l'âge des schistes d'Oignies (15, p. 57). Pour M. de Dorlodot, le fait que les schistes rouges commencent très près de la base du Gedinien du massif de Stavelot, laisse supposer que la mer n'a pas envahi cette région avant le Gedinien supérieur (5, p. 35). Puis plus loin, dans le même travail, pages 37 et suivantes, il développe longuement les raisons qui lui font admettre que la base du Gedinien du massif du Condroz doit être placée à un niveau assez élevé du Gedinien supérieur.

Nous sommes complètement d'accord avec M. de Dorlodot sur le fait que le Gedinien des massifs de Stavelot et du Condroz n'appartient qu'au niveau du Gedinien supérieur, mais cela, en partie, pour d'autres raisons que celles qu'il énonce pour le massif de Stavelot.

Les arguments que développe M. de Dorlodot pour montrer que la base du Gedinien du Condroz doit appartenir à un niveau élevé du Gedinien supérieur paraissent inattaquables, spécialement ce qu'il dit de la nécessité de ne pas abréger sans nécessité la lacune stratigraphique entre le Silurien et le poudingue d'Ombret. Celui-ci repose, en effet, en discordance, sur les couches redressées et arrasées du Ludlow inférieur. Si l'on admet que ce poudingue est contemporain du poudingue de Fépin, qui est inférieur à des couches du Ludlow supérieur, où trouvera-t-on la lacune correspondant à l'émergence, à l'érosion et à l'immersion de la crête du Condroz? La force probante de cet argument ne peut être amoindrie que par les considérations suivantes. Les conceptions récentes sur la faille du Midi et sur la crête silurienne du Condroz montrent que celle-ci ne constitue plus un seul massif homogène. Elle se compose en réalité de deux parties. La première, au Nord, est la vraie crête du Condroz, plus ou moins en place. La seconde, au Sud, est un lambeau d'une autre crête plus méridionale qui du fait du charriage de la faille du Midi est venue se superposer,

anormalement, à l'autre crête. Pour détruire l'argument précédent il suffirait donc de montrer, par l'étude tectonique de la crête du Condroz, que la faille du Midi sépare les affleurements du Ludlow de ceux où le Gedinien repose sur du Silurien d'âge plus ancien. A priori, il paraît bien en être ainsi, tout au moins à l'ouest de la Meuse, où les assises les plus élevées du Silurien se trouvent sur le bord nord de la crête et où généralement le poudingue d'Ombret repose sur l'Arenig.

Mais, nonobstant cela, la valeur des autres arguments de M. de Dordodot reste entière. Or, la comparaison que j'ai pu faire entre le Gedinien du massif de Stavelot et celui du Condroz m'a montré la très grande ressemblance qui existe entre les deux. Il est, par contre, impossible de retrouver autour du massif de Stavelot la succession des trois assises de Mondrepuits, d'Oignies et de Saint-Hubert. Il n'y existe aucune trace des vrais schistes bigarrés d'Oignies, mais seulement et partout des schistes bigarrés par altération. Dans toute la bande on rencontre des schistes cellulux provenant manifestement de la dissolution des nodules calcaires comme dans l'assise de Fooz.

La seule différence notable est que le type des psammites de Fooz est généralement représenté à Stavelot par des grès ou des quartzites. Mais le facies de Fooz est lui-même local sur le Condroz, car dans des sondages du Hainaut, où l'on a percé une forte épaisseur de Gedinien, les psammites font défaut et l'on rencontre à la place, comme à Stavelot, des quartzites et des grès, avec couches de schistes rouges à tous les niveaux comme à Stavelot. A tous égards, la ressemblance du Gedinien de Stavelot est bien plus prononcée avec le Gedinien du Condroz qu'avec celui de Rocroi. Mais au nord-est du massif de Serpont, j'ai constaté que l'assise de Saint-Hubert projette dans la direction du massif de Stavelot une digitation, dans le bois de Freyr, dont les roches présentent la ressemblance la plus complète avec celles de la digitation que le Gedinien de Stavelot envoie, vers le Sud-Ouest, vers la digitation de Freyr.

Mais il y a probablement moyen de trancher d'une façon plus certaine la question de l'âge exact du Gedinien de Stavelot. Les grès de l'arkose de Weismes sont, on le sait, fossilifères à Gdumont près de Malmédy. La faune recueillie par Dewalque à cet endroit a été décrite par de Koninck, et comme on l'a déjà noté, elle ne présente pas une seule espèce en commun avec la faune riche et variée de Mondre-

puits (1). La chose est au moins difficile à expliquer si l'on admet la contemporanéité de ces deux niveaux fossilifères. E. Kayzer, lors d'une tournée dans la région, a aussi trouvé des fossiles à Arimont près de Gdoumont. Il y a reconnu une chonetes, des polypiers et un brachiopode à peine distinguable de *Rensselearia strigiceps*. Si cette dernière détermination (12, p. 810) venait à se confirmer, la présence d'une espèce aussi caractéristique de la grauwacke de Siegen et du Taunusien montrerait que le Gedinien de Stavelot est plus récent que la base de celui de Rocroi. Puisque la région de Gdoumont se montre si fossilifère, il est à espérer que quelqu'un reprendra les recherches et nous espérons que la rencontre de faunes caractéristique arrivera à trancher le problème.

Or la détermination exacte de l'âge du Gedinien des différentes bandes de l'Ardenne et du Condroz a une portée plus élevée que celle qui s'attache à une détermination ordinaire. Au moment où il y a des discussions si vives sur la question de savoir où il faut placer la base du Dévonien, le fait de la grande transgression que l'on suppose exister à la base du Gedinien joue un grand rôle. Mais s'il était démontré que les poudingues de Bras, d'Ombret et de Weismes sont, non pas contemporains du poudingue des massifs de Rocroi et de Givonne, mais plus récents et à la base d'une assise plus élevée, c'est à ce niveau et non à celui de Fépin que serait le niveau de la plus grande transgression. Les affinités de la faune qu'on découvrirait au-dessus de cette transgression montrerait aussi où se place la distinction la plus marquée des faunes.

BIBLIOGRAPHIE.

1. — Asselbergs, E., *Age des couches des environs de Neufchâteau*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, 1912, Bull., t. XXXIX, p. 199.)
2. — *Idem*, *Contribution à l'étude du Dévonien inférieur du Grand-Duché*. (IBID., Mém., p. 25.)

(1) Cela n'est plus tout à fait exact, car M. Leriche m'a fait savoir que *Pterinea retroflexa* des schistes de Mondrepuits a été découverte à Gdoumont au cours de la dernière excursion de la Société belge de Géologie, dont le compte rendu n'a pas encore paru.

3. — **Idem**, *Le Dévonien inférieur du Bassin de l'Eifel*. (MÉM. DE L'INST. GÉOL. DE L'UNIV. DE LOUVAIN, t. I, Mém. I, 1913.)
 4. — **De Dorlodot, H.**, *Sur l'âge de certaines couches de l'anticlinal de l'Ardenne*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXXIX, 1912, Bull., p. 271.)
 5. — **Idem**, *Sur la signification des Pteraspis du Gedinien*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXVI, 1912, Procès-verbaux, p. 21.)
 6. — **Dumont, A.**, *Mémoire sur le terrain rhénan de l'Ardenne*.
 7. — **Fourmarier, P.**, *Le Gedinien de l'anticlinal de l'Ardenne entre les massifs cambriens de Rocroy et de Serpont*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXXVIII, 1911, Mém., p. 41.)
 8. — **Idem**, *A propos du Gedinien de l'anticlinal de l'Ardenne*. (IBID., t. XXXIX, 1912, Bull., p. 250.)
 9. — **Gosselet, L'Ardenne**.
 10. — **Green, Upf.**, *Note on the correlation of some cornish beds with the Gedinian of continental Europa*. (GEOLOGICAL MAGAZINE, 1904, p. 405.) (Voir aussi p. 290.)
 11. — **Kayzer, Em.**, *Neue Beiträge zur Kenntniss der Fauna des rheinischen Taunusquartzit*. (JAHRB. D. K. PREUSS. GEOL. LANDESANSTALT, 1882, p. 120.)
 12. — **Idem**, *Ueber eine Bereisung des Hohen Venn*. (ZEITSCH. D. DEUTSCH. GEOL. GES., 1887, p. 808.)
 13. — **Leriche, M.**, *L'histoire géologique de l'Ardenne*. (REV. DE L'UNIV. DE BRUXELLES, 1911, p. 371.)
 14. — **Idem**, *Observations sur le Gedinien aux abords du massif cambrien de Serpont*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXVI, 1912, Procès-verbaux, p. 4.)
 15. — **Idem**, *Livret-guide des excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles, 1913, 2^e fasc., p. 57.*
 16. — **Malaise, C.**, *Observations sur le Gedinien du pourtour du massif de Serpont*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXXVIII, 1911, Bull. p. 310.)
-

Note sur l'Hydrologie souterraine aux environs de l'Abattoir de Cureghem,

par F. HALET.

De la lecture des nombreux travaux publiés sur la constitution géologique et les particularités hydrologiques du sous-sol de la vallée de la Senne, aux environs de Bruxelles, on pourrait déduire que nos connaissances sont suffisantes pour que, lors du creusement de nouveaux puits, on soit à l'abri de toute déconvenue.

Et cependant, dans cette région aux environs de l'Abattoir de Cureghem, que MM. Rutot ⁽¹⁾ et van Ertborn ⁽²⁾ ont signalée comme spécialement favorable pour le creusement de puits artésiens à grands rendements, un insuccès tout récent vient de nous prouver que semblable entreprise présentait malgré tout certains aléas.

Dans cette région, la coupe typique est la suivante :

QUATERNAIRE . . .	Alluvions, limons, sables et graviers.
YPRÉSIEN	Sable argileux et argile.
LANDENIEN	Sable glauconifère passant à un sable argileux contenant des grès argileux.
SENONIEN	Craie blanche.
CAMBRIEN	Schistes et quartzites plus ou moins altérés au sommet.

Il s'y rencontre trois nappes aquifères importantes; la première à la base du quaternaire, elle fournit des eaux généralement très dures; la seconde dans les sables glauconifères landeniens, généralement épuisée sur le territoire de la ville de Bruxelles; la troisième, enfin, dans la craie et au sommet des roches cambriennes. Cette dernière nappe

(1) RUTOT, A., *Texte explicatif de la feuille de Bruxelles*, 1883, p. 154.

(2) O. VAN ERTBORN, *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XV, 1901, *Pr.-verb.*, p. 391.

fournit des eaux parfois légèrement salées mais en général en grande abondance; elle est considérée comme étant de loin la plus intéressante.

Aux environs de l'Abattoir de Cureghem existait jusqu'ici trois forages particulièrement intéressants.

Tout d'abord le puits des Abattoirs de Cureghem, foré en 1901 et dont la coupe a été publiée par van Ertborn (1).

Son débit considérable, 90 mètres cubes à l'heure, s'est maintenu jusque dans ces derniers temps, d'après les renseignements que nous avons pu recueillir.

En second lieu, un puits foré en avril 1908 par MM. Detroye frères, à la Brasserie Bavaro-Belge, en remplacement d'un autre puits exécuté en 1876 par van Ertborn, en ce même établissement, et dont la coupe a été publiée par MM. Rutot et Vincent G. (2).

La coupe, encore inédite, du puits foré en 1908 est la suivante :

		Cote approximative de l'orifice + 24.		
		Profondeurs		Épaisseurs.
		de	à	
QUATERNAIRE	{ Alluvion, tourbe, limon, sables graveleux et cailloux roulés	0 ^m 00	17 ^m 90	17 ^m 90
YPRÉSIEN . .	{ Argile grise avec à la base petits cailloux de silex noirs et plats roulés (Yc-b-a) .	17.99	48.90	31.00
LANDENIEN .	{ Sable vert (L1d)	48.90	56.60	7.70
	{ Sable argileux passant à l'argile grise schistoïde avec silex roulés et verdis à la base (L1c-a)	56.60	73.40	16.50
SENONIEN . .	{ Craie blanche avec silex passant à une craie grisâtre sans silex	73.40	80.40	7.30
	{ Gravier de quartz et débris de silex broyés	80.40	82.30	1.90
CAMBRIEN . .	{ Argile rose, couleur claire, onctueuse, contenant vers la base des débris de schistes grisâtres altérés.	82.30	100.60	18.30

Cette coupe est intéressante à deux points de vue :

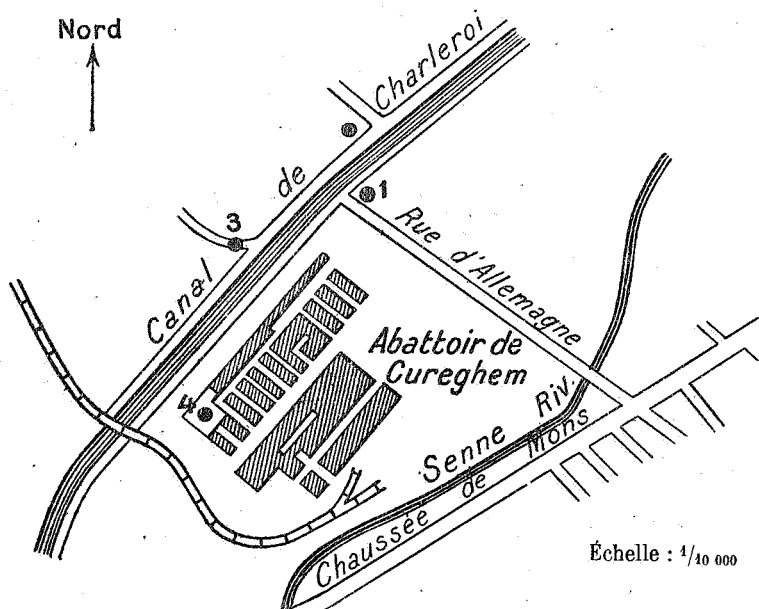
1° On y a rencontré à la base de l'Yprésien les cailloux noirs et

(1) O. VAN ERTBORN, *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XV, 1901, *Mém.*, p. 166.

(2) A. RUTOT et G. VINCENT, *Ann. Soc. géol. de Belgique*. Liège, 1877-1878, t. V, *Mém.*, p. 80.

plats si souvent signalés par Delvaux aux environs de Renaix, mais qui n'avaient jamais été rencontrés, à notre connaissance, à la base de l'Yprésien dans les environs de Bruxelles.

2° Le Primaire ici est uniquement composé d'argile d'altération rougeâtre, ressemblant au koalin dans certains échantillons, mais contenant, par places, des schistes cambriens altérés qui ont donné naissance à cette argile.



CARTE DES ENVIRONS DE L'ABATTOIR DE CUREGHEM PRÈS DE BRUXELLES.

1. Puits de la Meunerie De Voghel.
2. Puits de l'Usine De Beck.
3. Puits de la Brasserie Bavaro-Belge.
4. Puits de l'Abattoir.

Le niveau de l'eau de ce puits se trouvait au repos à 19^m80 sous le sol et le débit au compresseur a été, lors des essais, de 40,000 litres à l'heure pour un rabattement d'eau de 4^m10. L'eau du premier puits contenait 0^{gr}451 de sel marin par litre (1); nous ne possédons pas le résultat de l'analyse des eaux du deuxième puits.

(1) A. RUTOT et G. VINCENT, *Ann. Soc. géol. de Belgique*. Liège, 1877-1878, t. V, *Mém.*, p. 80.

Enfin, un puits, débitant 15 mètres cubes à l'heure, a été foré par le sondeur Axer en 1913 à l'Usine De Beck; d'après les échantillons qui nous ont été remis, sa coupe, également inédite, est la suivante :

Cote approximative de l'orifice + 26.

	Épaisseurs.
Moderne et Quaternaire	15 ^m 62
Argile yprésienne	25.38
Sable landenien	6.50
Argile landenienne.	21.10
<i>Craie blanche senonienne</i>	5.50
Roche cambrienne.	0.90
TOTAL.	85 ^m 00

Observons que le débit de ce puits (15 mètres cubes à l'heure) ayant été jugé suffisant, il n'a pas été procédé à des essais à outrance.

De l'ensemble des résultats obtenus en ces trois points, et dont la situation est indiquée au croquis ci-contre, on pouvait déduire que la nappe aquifère profonde est particulièrement intéressante aux environs de l'Abattoir de Cureghem.

Sur la fin de 1914, le sondeur Axer a foré un puits artésien à la Meunerie De Voghel, à Cureghem. La position de ce forage est également indiquée au croquis.

D'après les échantillons et les renseignements qui nous ont été remis, la coupe résumée de ce forage est la suivante :

Cote approximative de l'orifice + 22.

		Profondeurs de à	Épaisseurs.
QUATERNAIRE. {	Alluvions, sables et graviers	0 ^m 00 14 ^m 62	14 ^m 62
YPRÉSIEN. {	Argile grise imperméable (<i>Yc</i>)	14.62 47.40	32.78
	Sable vert (<i>L1d</i>)	47.40 54.40	7.00
LANDENIEN. {	Argile un peu sableuse avec grès argileux et cailloux roulés à la base (<i>L1c</i>).	54.00 71.76	17.36
SENONIEN. {	Craie blanche	71.76 72.30	0.54
CAMBRIEN. {	Roche schisteuse et quartzreuse gris rou- geâtre.	72.30 81.95	9.65

Deux essais de pompage ont eu lieu.

Le premier, exécuté à l'aide d'un compresseur, a eu lieu lorsque le puits avait 79 mètres de profondeur. Il a fourni un débit maximum de 2,000 litres à l'heure, d'une eau limpide.

Le deuxième essai fut fait après un approfondissement du puits de 3 mètres, soit à 81^m95; le débit fut de 2,350 litres à l'heure; mais les eaux étaient troubles et chargées de sable vert d'âge landenien.

Il y avait donc infiltration des sables landeniens, ce qui explique, à notre avis, l'augmentation du débit.

Ces débits étaient insuffisants, car on espérait obtenir 15 mètres cubes à l'heure.

Comme nous venons de le voir, les forages exécutés précédemment justifiaient cet espoir.

La situation, dans son ensemble, peut être résumée par le tableau suivant :

	1914 Usine De Voghel.	1913 Usine De Beek.	1908 Brasserie Bavaro-Belge.	1901 Abattoir.
Cote approximative de l'orifice . . .	+ 22 ^m 0	+ 26 ^m 0	+ 24 ^m 0	+ 17 ^m 0
Cote du sommet de la craie (1) . . .	- 49.76	- 52.60	- 49.10	- 48.15
Cote du sommet du primaire. . . .	- 50.30	- 58.10	- 58.30	- 55.05
Épaisseur de la craie	0.54	5.50	9.20	6.90
Pénétration dans le Cambrien . . .	9.65	0.90	18.30	17.95
Débit par heure (en litres)	2,000	15,000	40,000	90,000

Il ressort de ces constatations que le puits De Voghel se trouve sur une proéminence du Cambrien. M. Rutot en a déjà signalé de semblables dans le sous-sol de Bruxelles, notamment aux environs immédiats de la gare du Midi (2) et le long d'une ligne assez étroite, partant de la gare de Bruxelles-Nord et aboutissant au Pont de Laeken.

Nous-même pourrions signaler des exemples semblables en divers points de la basse Belgique, notamment dans la région au nord de Courtrai.

Cette conclusion est, dans le cas qui nous occupe, appuyée non

(1) Il ne faut pas perdre de vue, en examinant les cotes de ce tableau, que le puits de l'Abattoir est celui situé le plus au Sud et que la pente des terrains est vers le Nord.

(2) A. RUTOT, *Explication de la feuille de Bruxelles*, 1883.

seulement sur la considération de simples cotes de niveau, mais sur celle de la répartition des roches senoniennes.

La détermination des cotes de niveau est toujours sujette à erreur, soit en ce qui concerne l'appréciation de la cote de l'orifice, soit en ce qui concerne la connaissance de la profondeur exacte du sondage et de ses déviations éventuelles.

Au contraire, la présence de la craie, que le Landenien a raviné lors de son invasion, ainsi qu'en témoigne son cailloutis de base, souligne les dénivellations du Cambrien : là où le Cambrien présente des proéminences, la couverture de craie est réduite au minimum.

Or, c'est bien le cas à la meunerie De Voghel.

Au point de vue hydrologique, il faut donc conclure que c'est à la présence de la craie, roche très fissurée et particulièrement perméable dans la vallée de la Senne, qu'il faut attribuer une influence prépondérante dans le débit de la nappe aquifère qui existe au toit du Cambrien.

Dans la coupe, qu'il a publiée, du puits de l'Abattoir, van Ertborn attribue au Cambrien la composition suivante :

		Épaisseur.	
CAMBRIEN . . .	{	Phyllades très durs	13 ^m 45
		Phyllades feuilletés (<i>très forte source</i>)	1.40
		Phyllades très durs	3.10

A première vue, on est souvent tenté de croire que toute l'eau de ce puits (90 mètres cubes à l'heure) provient des fissures dans les phyllades; mais nous croyons, tout en ne niant pas l'existence de fissures à cet endroit, que la plus grande partie de l'eau se trouve au sommet du Cambrien, comme c'est le cas à la Brasserie Bavaro-Belge.

En effet, à cette brasserie, pour un rabattement de quatre mètres seulement, on a obtenu 40 mètres cubes à l'heure. Or, cette eau ne pouvait provenir du Cambrien, puisque celui-ci est composé uniquement d'argile onctueuse tout à fait imperméable.

Dans les contrats de sondages hydrologiques, exécutés à des prix fixés par mètre d'avancement, les sondeurs ont tout intérêt à conseiller à leurs clients de poursuivre les sondages aussi profondément que possible, en conséquence d'exagérer les possibilités de découvrir des sources dans les fissures du Cambrien; tout en réclamant pour

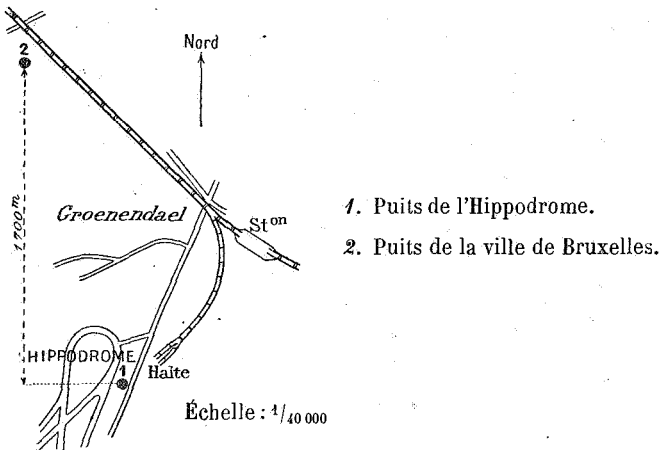
la perforation de ces couches profondes et particulièrement résistantes des prix très élevés pour ces derniers mètres où les chances de rencontrer de l'eau sont fort aléatoires.

Une épaisseur anormale du Bruxellien à Groenendael,

par F. HALET.

Un puits pour la recherche d'eau a été exécuté, en 1917, au champ de courses de Groenendael.

Son emplacement est indiqué au croquis ci-dessous :



CARTE DE TERVUEREN.

Ce forage poursuivi au diamètre de 0^m50 a été entrepris en prolongement d'un ancien puits maçonné dont la coupe est inconnue et qui, profond de 38^m85, avait pénétré dans les sables bruxelliens dont il drainait la nappe.

Pour porter au maximum le débit de ce puits, on tenta d'atteindre le sommet des sables yprésiens, c'est-à-dire de découvrir, sur toute la hauteur, la nappe aquifère des sables bruxelliens.

Pour déterminer la profondeur probable à laquelle il fallait porter

ce forage, on ne disposait que de peu de renseignements. C'est tout d'abord et surtout un forage exécuté pour la ville de Bruxelles dans la forêt de Soignes, à proximité du chemin de fer de Bruxelles à Namur et dont la coupe résumée est la suivante, d'après les échantillons qui ont été remis au service géologique (1) :

Cote approximative de l'orifice + 112.

		Profondeur		Épaisseur.
		de	à	
QUATERNAIRE (6 ^m 05).	Limon	0 ^m 00	6 ^m 05	6 ^m 05
	ASSCHIEEN (17 ^m 95).	Sable gris jaunâtre, glauconifère	6.05	13.65
BRUXELLIEN (38 mètres).	Sable fin, gris blanchâtre, décalcarié, graveleux à la base	13.65	24.00	10.35
	Sable quartzeux avec grès blancs	24.00	30.27	6.27
	Sable jaune quartzeux avec fragments de grès	30.27	40.23	9.96
YPRÉSIEEN (2 mètres).	Sable calcarifère et grès	40.23	55.23	15.00
	Sable blanc quartzeux.	55.23	62.00	6.77
	Sable fin gris bleuâtre.	62.00	64.00	2.00

Ce puits est assez intéressant, car il montre que le Bruxellien est composé de sable siliceux à la base, de sable calcareux au centre et de sable siliceux au sommet. Mourlon avait déjà signalé l'existence de la même succession des facies siliceux et calcareux dans les environs immédiats de Bruxelles (2).

Le sommet de l'Yprésien a été rencontré à la cote + 50.

Par une étude d'ensemble, nous avons pu déterminer que la pente kilométrique moyenne du sommet de l'Yprésien, du Nord au Sud, est approximativement de 2^m4.

On en conclut que la cote probable du sommet de l'Yprésien au forage de l'Hippodrome est + 54 ou à la profondeur de 61 mètres.

Le tracé de coupes générales Nord-Sud et Est-Ouest au travers du Bruxellien du Brabant, nous portait d'ailleurs à considérer cette conclusion comme probable.

(1) Ce forage a été exécuté à sec par MM. Detroye frères.

(2) M. MOURLON, *Bull. Soc. belge de géol.*, t. XIX, 1905.

Or, d'après les échantillons remis au Service géologique, le puits de l'Hippodrome a fourni la coupe résumée suivante :

		Cote approximative de l'orifice + 115.		Épaisseur.
		Profondeur de	à	
	Puits maçonné	0 ^m 00	38 ^m 85	38 ^m 85
BRUXELLIEN (67 mètres).	Sable calcaireux blanc avec nombreux débris de grès calcaireux	38.85	54.75	15.90
	Sable calcaireux gris blanchâtre avec débris de grès	54.75	77.55	22.80
	Sable gris un peu marneux avec débris de grès calcaireux	77.55	81.70	4.15
YPRÉSIEEN? (10 ^m 05).	Sable vert foncé, assz fin, très légèrement calcaireux, finement glauconifère.	81.70	82.75	1.05

Le sommet de l'Yprésien a été touché à la cote + 54^m30.

L'épaisseur du Bruxellien est donc d'environ 67 mètres, en admettant la base du Ledien vers la cote + 100, tel que l'indique la carte géologique en cet endroit.

Abstraction faite de cette remarque incidente que le Bruxellien est ici complètement composé de sables et de grès calcaireux, c'est-à-dire que le facies siliceux fait défaut, le fait le plus important est que sa base se trouve à 20^m70 plus bas qu'on était en droit de s'y attendre. Encore ferons-nous remarquer que seule la nature lithologique du dernier échantillon à 81^m70 nous l'a fait considérer comme d'âge yprésien, car aucun fossile n'y a été rencontré et le grain du sable n'a pas la finesse habituelle du sable yprésien de la région.

D'une étude d'ensemble sur le Bruxellien du Brabant, à laquelle il a déjà été fait allusion, nous croyons pouvoir déduire que le Bruxellien ravine assez régulièrement les formations sous-jacentes, mais nous n'avons jamais constaté de ravinements de loin aussi considérables que celui qui paraît se présenter à Groenendael, en conséquence il y aurait peut-être lieu d'envisager l'hypothèse de l'existence d'une faille entre le forage de la forêt de Soignes, décrit ci-contre, et celui de l'Hippodrome de Groenendael, car les deux puits sont relativement très rapprochés et la différence considérable.

Nous avons cru intéressant de signaler cette épaisseur anormale et tout à fait locale du Bruxellien, car, jusqu'ici, on n'avait jamais renseigné, à notre connaissance, des épaisseurs plus fortes que 50 mètres, notamment dans les environs de Mont-Saint-Guibert.

**Note sur quelques groupes de Mollusques acéphales
des terrains paléozoïques,**

par Eug. MAILLIEUX (1).

Genre ROUSSEAUIA nov. gen.

Coquille aviculoïde, très gibbeuse, très inéquilatérale, sub-équivalve, la valve droite étant un peu moins bombée que la valve gauche. Corps étroit, sinueux. Oreillette antérieure peu nettement séparée du corps à la face externe de la coquille, mais à l'intérieur, séparée, comme chez *Leiopteria*, par une crête assez élevée. Aile postérieure grande, nettement séparée du corps par un sillon plus ou moins marqué. Crochets terminaux. Ornementation identique sur les deux valves, consistant en stries concentriques lamelleuses d'accroissement. La charnière montre, sous une aréa ligamentaire cardinale assez large et irrégulièrement striée, trois dents cardinales convergentes, situées en avant, sous le crochet, et trois dents latérales lamelleuses, inégales, et obliques au bord cardinal, situées sur le bord de l'aile postérieure. Adducteur antérieur absent. Cicatrice de l'adducteur postérieur sub-centrale, peu profonde, assez large. Ligne palléale inconnue. Test assez mince, sauf dans la région supérieure de la coquille. Se rapproche de *Leiopteria* par la forme respective des deux valves, par l'oreillette antérieure peu distincte du corps à l'extérieur, mais nettement séparée, à l'intérieur, par une crête saillante; enfin, par l'absence de la cicatrice musculaire antérieure. S'en écarte par la dentition et par l'ornementation qui, en général, chez *Leiopteria*, est plus ou moins crénelée. Diffère d'*Actinopterella* par la régression de l'adducteur antérieur, et par l'ornementation; s'écarte de *Beushausenella* par la forme beaucoup plus bombée des valves et par la dentition; enfin, s'éloigne de *Microp-teria* par la dentition et par la régression de l'adducteur antérieur.

(1) Communication faite à la séance du 18 mars 1919.

Le genre *Rousseauia*, que je dédie à mon collègue et ami le Dr Ernest Rousseau, appartient, par ses caractères, à la famille des *Aviculidae*, sous-famille des *Leiopterinae* nov. sub. fam.

Le type du nouveau genre est :

ROUSSEAUIA PSEUDOCAPULIFORMIS Beushausen sp., emend. Maillieux.

1902. *Avicula pseudocapuliformis* BEUSHAUSEN, nom. manuscript.

1904. *Pterinea?* n. sp. DREVERMANN. *Die Fauna der Siegenerschichten von Seifen*, p. 239, pl. XXVIII, fig. 12-13.

NON 1915. *Leiopteria Drevermanni* SPRIESTERSBACH. *Neue oder wenig bekannte Versteinerungen aus dem rheinischen Devon*. (ABH. DER K. PREUSS. GEOL. LANDESANST. N. F., Heft 80. p. 33, pl. IX, fig. 5, 6 (?); pl. X, fig. 1, 2.

Lorsque le Prof^r Beushausen, de Berlin, entama, en 1902, l'étude des Lamellibranches dévoniens du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, — œuvre qui, à peine à son début, fut brusquement interrompue par une mort prématurée, — son attention fut attirée par quelques spécimens d'une coquille remarquable du Taunusien de Petigny, que Béclard, trompé par de curieuses analogies morphologiques de la valve gauche, avait déterminée comme appartenant à *Kochia capuliformis*. Ces spécimens, d'ailleurs en assez mauvais état, permirent néanmoins à Beushausen de pressentir que l'on avait affaire à une espèce nouvelle, qu'il rapporta au genre *Avicula* et à laquelle il se proposait d'attribuer le nom d'*Avicula pseudocapuliformis*. Son rôle se borna, malheureusement, à inscrire ce nom sur les étiquettes accompagnant les fossiles en question.

Parmi les matériaux recueillis par moi au cours de mes explorations, j'eus la bonne fortune de rencontrer une bonne série de spécimens de cette espèce, tant dans le Taunusien (gîte de la carrière du Moulin-des-Bois, à Petigny, pl. Couvin 8724) que dans le Hundsrückien inférieur (gîte de la tranchée du chemin de fer, à Mirwart, pl. Grupont 8699^a).

Un spécimen bivalve, du Taunusien, dont le test, calcédonisé, est admirablement conservé, et un moule interne de la valve gauche, de la grauwacke du Hundsrückien inférieur de Mirwart, me permirent de reconnaître, de façon précise, les caractères externes et internes de l'espèce.

Deux valves gauches de celle-ci ont été rencontrées dans les Siegenerschichten de Seifen par F. Drevermann, qui les figura et les décrivit brièvement dans son mémoire de 1904 sur la faune de ces

couches, comme appartenant à une espèce nouvelle qu'il rapportait au genre *Pterinea*, mais sans lui donner de nom spécifique, à cause de leur mauvais état de conservation. F. Drevermann, à qui je soumis, en 1909, les exemplaires du Musée, voulut bien me dire qu'il s'agissait parfaitement de la même espèce que celle qu'il avait découverte à Seifen.

J. Spriestersbach, de son côté, a recueilli dans la grauwacke siegenienne de Seifen et de la cascade d'Unkel plusieurs exemplaires d'une espèce qu'il a cru, à tort, pouvoir assimiler à la forme signalée par Drevermann sous le nom de *Pterinea?* nov. sp. Cette espèce, que Spriestersbach décrit et figure (1) sous le nom de *Leiopteria Drevermanni*, n'a rien de commun avec *Pterinea?* nov. sp. de Drevermann, dont elle s'écarte par la forme beaucoup moins gibbeuse de ses valves, par son contour très différent, par sa dentition, et par son ornementation consistant en de nombreuses stries rayonnantes, croisées par de nombreuses stries concentriques lamelleuses. L'espèce décrite par l'auteur précité appartient au sous-genre *Actinopteria* Hall. Il convient de faire des réserves quant à l'exemplaire représenté planche IX, figure 6 (2), qui pourrait peut-être se rapporter à la *Pterinea?* nov. sp. de Drevermann, car, si le crochet y paraît moins terminal, l'ornementation est uniquement composée de stries lamelleuses d'accroissement très serrées et la forme générale de la coquille, qui s'écarte notablement de celle des figures 5, planche IX, et 1 et 2, planche X, se rapproche beaucoup de celle de notre espèce.

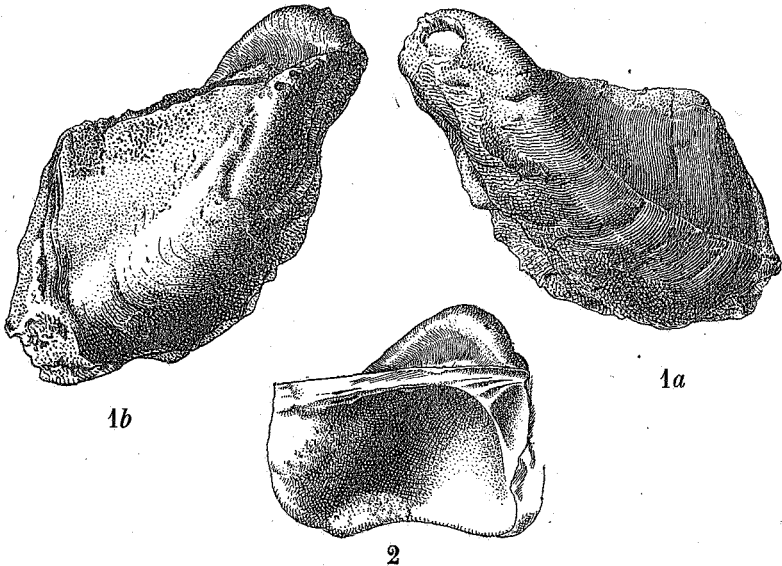
La description détaillée et la figuration de cette dernière paraîtront dans la monographie des Lamellibranches dévoniens de Belgique. Je me bornerai ici à en indiquer les principaux caractères.

La coquille est quasi-équivalve, la valve droite étant à peu près aussi bombée que la valve gauche. Elle est bi-ailée et très inéquilatérale. Lorsque le test est conservé, les crochets dépassent d'abord fortement le bord cardinal, qui est droit, puis deviennent très prosogyres et la pointe se recourbe de manière à coïncider à peu près avec l'angle antérieur de la coquille. Cette disposition fait que l'aile ou oreillette antérieure ne se distingue pas très clairement, à la face externe, du corps de la coquille; mais, à l'intérieur, cette aile est nettement

(1) *Abh. der K. preuss. geol. Landesanst. N. F.*, 80, 1915.

(2) *Loc. cit.*

séparée du corps par une crête assez élevée. L'aile postérieure est grande, nettement séparée du corps par un sillon souvent très net. Ce sillon est beaucoup moins marqué sur la valve droite. Le contour postérieur de cette aile est droit et non échancré. Le corps est gibbeux, sinueux et assez étroit. L'ornementation, identique sur les deux valves, consiste en très nombreuses stries d'accroissement lamelleuses concentriques. Toute ornementation rayonnante est absente.



Rousseauia pseudocapuliformis n. sp.

1. Exemple bivalve, du Taunusien de Petigny, de grandeur naturelle.
 - a. Vu du côté de la valve gauche.
 - b. Vu du côté de la valve droite. (Le test de la partie umbonale de cette valve a disparu; l'usure a détruit en partie l'ornementation.)
2. Intérieur de la valve gauche d'un spécimen du Hundsrückien inférieur (*Sg2a*) de Mirwart, d'après le moulage artificiel d'un moule interne. Le dessin ne rend pas avec assez de netteté les trois dents latérales de la charnière). Légèrement réduit.

(Collections du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.)

Le moule interne de la valve gauche montre, outre le caractère déjà mentionné de la séparation de l'aile antérieure et du corps par une crête saillante, le remplissage du crochet fortement saillant, droit et dépassant fortement le bord cardinal. La charnière montre, sous une aréa cardinale assez large et striée irrégulièrement, trois dents cardinales convergentes et trois dents latérales lamelleuses, inégales, obliques au bord cardinal. Impression du muscle antérieur absente. Impression de l'adducteur postérieur sub-centrale, assez grande, mais peu profondément marquée, ce qui tient à la minceur du test dans cette partie de la coquille, qui cependant est très robuste dans la région cardinale. La forme de la valve gauche ressemble *a priori* étrangement à celle de *Kochia capuliformis*, mais c'est le seul point commun entre les deux espèces.

Les caractères de la dentition de notre espèce sont identiques, moins la convergence des dents cardinales, à ceux du genre *Pterinea*, mais elle s'en écarte par le sillon interne séparatif de l'oreillette antérieure, par la forme respective des deux valves et par l'absence du muscle antérieur, ce qui, d'autre part, rapprocherait l'espèce du genre *Leiopteria*, si elle ne s'en écartait par la dentition. J'ai exposé plus avant les motifs qui m'ont amené à en faire le type d'un genre nouveau.

Genre *GOSSELETIA* Barrois 1884 (emend.) et sous-genre
STAPPERSELLA nov. sub. gen.

Le genre *GOSSELETIA* sensu Follmann est bien connu de tous les géologues qui ont exploré le Dévonien, où il est abondamment répandu, surtout dans le Dévonien inférieur.

Créé par Barrois, en 1881, pour des coquilles dont les caractères internes n'étaient pas suffisamment connus, mais dont l'ornementation externe consiste en stries d'accroissement concentriques, ce genre fut fixé, en 1885, par Follmann, qui en précisa les caractères des muscles et de la dentition et y rattacha une série de formes à ornementation rayonnante. Frech ⁽¹⁾ reprit l'étude du genre, mais il en méconnut la valeur exacte, au point de n'y plus comprendre que des formes à ornementation rayonnante et de créer, pour les véritables *Gosseletia*

(1) *Die devon. Aviculiden Deutschlands.*

telles que les entendait l'auteur du genre, une coupure générique nouvelle à laquelle il donna le nom de *Cyrtodontopsis*.

Les caractères internes des deux groupes sont identiques, mais, ainsi qu'il est mentionné plus haut, l'ornementation diffère de nature.

Bon nombre d'auteurs, dans le but de faciliter la dichotomisation des caractères, ont admis comme caractères d'ordre sub-générique, chez les Acéphales, ceux de l'ornementation externe, quand ils permettent de grouper utilement les espèces. Adoptant ce principe, dont j'ai reconnu plus d'une fois l'utilité pratique, je propose de scinder en deux groupes le genre *Gosseletia* tel qu'il a été fixé par Follmann; de laisser dans le genre *Gosseletia* sensu stricto (c'est-à-dire tel que l'a créé Barrois) les formes à ornementation concentrique (synonyme : *Cyrtodontopsis* Fréch) et de créer, pour les formes à ornementation consistant en côtes rayonnantes, un sous-genre nouveau que je dédie à la mémoire de mon regretté collègue et ami le Dr Louis Stappers.

Le sous-genre STAPPERSSELLA nov. sub.-gen. comprend les espèces du groupe *Gosseletia carinata* (*G. truncata*, *G. trigona*, etc.).

Il convient de rappeler ici que F. Drevermann (1) a séparé du genre *Gosseletia* l'espèce décrite par Fréch sous le nom de *G. pseudoelectryonia* et a créé, pour les formes de ce groupe, le genre *Follmannia*, qui se distingue de *Gosseletia* par son contour, voisin de celui des *Myalina*, par la structure de sa charnière et par son ornementation toute spéciale.

ESSAI SUR LA CLASSIFICATION SYSTÉMATIQUE DE QUELQUES
« AVICULACÉES » PALÉOZOÏQUES.

Dall (2) réunit, dans la superfamille des Ptériacées, de nombreuses familles dont les unes, comme les *Conocardiidae* et les *Lunulicardiidae*, sont des homomyaires hétérodontes, les autres étant des Anisomyaires. Il nous semble qu'on ne peut guère conserver logiquement dans le groupe des Ptériacées que les familles anisomyaires, qui, seules, nous paraissent posséder entre elles des affinités qui les relient aux *Pteriidae*, ou mieux aux *Aviculidae*, lesquels constituent le type du groupe. Tels

(1) *Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 1907, p. 132.

(2) In EASTMAN, *Textbook of Paleontology*, 1913.

sont, outre les *Aviculidae*, les *Pterineidae*, les *Ambonychiidae*, les *Pernidae*, les *Myalinidae* et les *Vulsellidae*.

Trois de ces groupes seulement :

- a) les *Pterineidae*,
- b) les *Aviculidae*,
- c) les *Ambonychiidae*

retiendront notre attention dans cette note.

Avant d'aller plus loin, il importe de faire remarquer que les termes *Pteriacea* et *Pteriidae*, usités par Dall et créés respectivement par lui et par Meek, sont mal choisis et doivent disparaître de la nomenclature, le nom *Pteria* Scopoli 1777, qui en est la racine, tombant dans la synonymie du nom *Avicula*, créé par Klein en 1753. Il convient donc de leur substituer les termes *Aviculacea* et *Aviculidae*.

A. — Famille des PTERINEIDAE Dall.

Le genre essentiellement paléozoïque *Pterinea*, qui sert de type à la famille des *Pterineidae*, fut créé en 1832 par Goldfuss pour des coquilles du Dévonien rhénan. Frech, en 1891, dans sa grande monographie des Aviculides d'Allemagne, reprit l'étude du genre et contribua à en préciser les caractères. Ceux-ci sont remarquables et permettent aisément de reconnaître le genre.

Tout d'abord, la coquille est très équivalve : alors que la valve gauche est toujours bombée, la valve droite est plate ou presque concave.

La charnière, dont le bord supérieur est droit, montre, sous une aréa ligamentaire large et striée longitudinalement, deux groupes de dents séparés par une surface plane : sous le crochet ou en avant de celui-ci, un nombre variable de dents cardinales antérieures, courtes, obliques; puis, sur le bord de l'aile postérieure, des dents latérales postérieures allongées, parallèles entre elles, mais obliques au bord cardinal, et au nombre de une à trois.

Les coquilles du genre *Pterinea* sont toujours dimyaires, ce qui les distingue du genre *Avicula* et de ses alliés, lesquels sont monomyaires. L'impression de l'adducteur antérieur des valves est assez petite, mais profondément excavée dans l'aile antérieure; l'attache de l'adducteur postérieur des valves a laissé une cicatrice généralement grande, arrondie, mais plus aplatie que celle de l'adducteur antérieur. Comme

chez *Avicula*, l'adducteur antérieur du pied est inséré sous les crochets, et l'adducteur postérieur du pied au-dessus de l'adducteur postérieur des valves, mais leurs traces sont peu marquées.

Le genre *Pterinea*, tel qu'on doit le comprendre, renferme un très grand nombre de formes pouvant se répartir, par des caractères constants, en un certain nombre de groupes de second ordre ou sous-genres. D'autre part, certaines espèces rapportées d'abord au genre *Pterinea* s'en écartent notablement par des caractères d'ordre générique et doivent en être séparées, soit qu'elles appartiennent à des coupures génériques déjà créées, soit qu'elles constituent des genres nouveaux.

Ces faits ont attiré l'attention de H. S. WILLIAMS (1) qui, en 1908, a proposé de scinder le genre *Pterinea* en plusieurs coupures génériques, mais en considérant surtout comme caractères différentiels ceux de l'ornementation externe de la coquille, ce qui est insuffisant pour légitimer la création de genres autonomes, mais ce qui permet d'établir de bonnes coupures sub-génériques.

L'auteur précité propose de ne laisser au genre *Pterinea* sensu stricto que les formes dont les deux valves sont lisses (type : *Pterinea laevis* Goldfuss). Il envisage comme une division sub-générique du genre ainsi restreint, un groupe dont *Pterinea ventricosa* Goldfuss est le type et il lui restitue le nom de *Micropteria*, vaguement proposé, mais non maintenu, par Frech (2). *Micropteria ventricosa* Goldfuss sp. se distingue par la dentition de sa charnière, dont les caractères ont certaines affinités avec ceux d'*Actinodesma* Sandberger. Williams la rattache au genre *Pterinea* à cause de ses valves lisses, mais il est évident que l'on ne peut pas considérer, comme le fait cet auteur, l'ornementation extérieure comme un caractère de valeur générique et que la forme lisse de ses valves ne suffit pas, à elle seule, pour impliquer que cette espèce doive être rangée comme sous-genre de *Pterinea*. Les caractères de la charnière permettent de considérer *Micropteria* Frech comme un genre autonome, apparenté aux genres *Pterinea* par le nombre et la disposition de ses adducteurs, et *Actinodesma* par sa dentition. Williams crée ensuite les genres suivants :

TOLMAIA (génotype : *Pterinea lineata* Goldfuss) (surface couverte de fines côtes rayonnantes).

(1) H. S. WILLIAMS, *On the revision of the Mollusk genus Pterinea Goldfuss.* (PROCEED. U. S. NAT. MUS., vol. XXXIV, 1908, pp. 83-90.)

(2) F. FRECH, *Die devon. Aviculiden Deutschlands*, p. 80.

FOLLMANNELLA (géotype : *Pterinea mainensis* Clarke) (paraît très voisin du précédent).

CORNELLITES (géotype : *Pterinea fasciculata* Goldfuss). (Valve gauche fortement marquée, à corps oblique, gibbeux, plutôt étroit, l'oreillette étant nettement séparée du corps à la face externe par un profond sillon. Ornementation consistant en fortes côtes rayonnantes avec généralement des côtes plus fines intercalées, le tout croisé par des stries lamelleuses concentriques d'accroissement. Valve droite très aplatie et à ornementation différente.)

Les trois groupes qui précèdent ne diffèrent que par l'ornementation externe de la coquille et ne peuvent être considérés que comme des sous-genres de *Pterinea*, dont ils possèdent tous les caractères essentiels.

ACTINOPTERELLA (géotype : *Pterinea radialis* Clarke, ex parte). (Intimement apparenté à *Pterinea* par la structure de sa charnière et par la présence, nettement marquée, de la cicatrice de l'adducteur antérieur des valves ; mais il s'en écarte par ses deux valves fortement convexes. Il convient donc de le considérer comme ayant la valeur d'un genre autonome. Le genre *Actinoptereella* Williams renferme les espèces de Pterinées à ornementation réticulée de Goldfuss.)

De son côté, J. Clarke (1), en 1907, avait proposé le nom de PTERONITELLA pour les formes se rattachant à une espèce qu'il dénomme *Pteronitella peninsulæ*. Je ne connais pas suffisamment les caractères de ce groupe pour apprécier s'il s'agit d'un sous-genre de *Pterinea* ou d'un genre autonome, mais ce groupe paraît appartenir à la famille des *Pterineidae*.

Enfin, j'ai moi-même séparé du genre *Pterinea*, pour en faire un genre nouveau sous le nom de BEUSHAUSENELLA (2), la *Pterinea expansa* de Maurer et les formes qui pourraient s'y rattacher. Ce genre est monomyaire et, par conséquent, voisin des *Avicula*. Il se rapproche plus spécialement de *Leiopteria* par ses valves sub-égales, presque également bombées, et par sa dentition. Il diffère d'*Actinoptereella* par l'absence de la cicatrice musculaire antérieure, par les caractères de la charnière et par l'ornementation externe. Ce genre ne peut être maintenu dans la famille des *Pterineidae* et doit être placé dans la section des *Aviculidae* ; nous y reviendrons plus loin.

(1) N. - Y. State Museum.-Bull., n° 107, 1907, p. 207.

(2) Bull. Soc. belge de Géol., t. XXVII, 1913, Pr.-verb., pp. 30-34.

Si l'on examine les caractères des genres que l'on est arrivé à ranger à présent dans la famille des *Pterinidae*, on constate que ces genres se répartissent aisément entre trois groupes de second ordre, qui pourraient utilement être envisagés comme des sous-familles :

1° Formes à dentition schizodonte typique des Ptérinées. Inéquivalves ou rarement sub-équivalves. Dimyaires. (*Pterineinae* nov. sub. fam.)

Genre *Pterinea* Goldfuss, emend. Frech.

Sous-genres : *Pterinea s. str.* Williams.

Tolmaia Williams.

Cornellites Williams.

Follmannella Williams.

Genre *Actinopterella* Williams.

? Genre *Rhombopteria* Jackson.

? Genre *Pteronitella* Clarke.

2° Formes à dentition schizodonte typique des *Actinodesma*. Inéquivalves. Dimyaires. (*Actinodesminae* nov. sub. fam.)

Genre *Actinodesma* Sandberger.

Genre *Micropteria* Frech.

3° Formes à dentition absente ou composée d'une seule dent cardinale, placée sous le crochet et parallèle à la ligne cardinale, et d'une dent latérale (dentition voisine de celle des *Avicules*). Très inéquivalve ou sub-équivalve. Dimyaire. (*Kochiinae* nov. sub. fam.)

Genre *Kochia* Frech.

Sous-genre *Loxopteria* Frech.

Genre *Leptodesma* Hall.

Sous-genre *Ptychopteria* Hall.

B. — Famille des AVICULIDAE Lamarck, sensu Dall (emend.).

Synonymie : *Pteriidae* (Meek) Dall.

Coquille aviculoïde, bi-ailée, inéquivalve ou équivalve. L'adducteur antérieur, présent pendant le stade très jeune, s'est atrophié avec l'âge ou a disparu. Dentition absente, obscure ou schizodonte. Ligament externe. Aréa amphidétique. Byssus passant par une échancrure dans la plus petite valve. Station marine.

Si l'on examine les caractères des *Aviculidae* paléozoïques, on constate qu'ils se composent de formes appartenant à deux groupes nettement distincts, ayant en commun la forme aviculoïde de la

coquille et l'absence ou la régression de l'adducteur antérieur, mais séparés par les caractères de la charnière et par la forme respective des valves. Ces deux groupes ont la valeur de sous-familles :

a) Sous-famille des *Aviculinae* Frech (emend.). Coquille inéquivalve à dentition obscure ou absente. Monomyaire.

Genre *Avicula* Klein.

Sous-genre *Vertumnia* Hall.

Genre *Pteronites* M'Coy.

Genre *Limoptera* Hall.

Genre *Posidonomya* Bronn.

? Genre *Dolabra* M'Coy.

b) Sous-famille des *Leiopterinae* nov. sub. fam. Coquille équivalve ou sub-équivalve, à dentition schizodonte. Monomyaire. On y distingue deux groupes :

1° Formes à dentition voisine de celle des *Actinodesma*.

Genre *Leiopteria* Hall (emend. Priestersbach).

Sous-genre *Actinopteria* Hall.

Genre *Beushausenella* Maillieux.

2° Formes à dentition analogue à celle des *Pterinea*.

Genre *Rousseauia* Maillieux.

Il est particulièrement intéressant d'observer les rapports remarquables qui existent, au point de vue des caractères de la dentition, entre les *Pterineidae* et les *Aviculidae* paléozoïques. On constate, à cet égard, la convergence des groupes :

a) *Pterinea* (Dimyaire) et *Rousseauia* (Monomyaire) (ces deux groupes différant, d'autre part, par la forme respective des deux valves et par l'ornementation externe);

b) *Actinodesma* (Dimyaire) et *Leiopteria* (Monomyaire) (ici également la forme respective des deux valves diffère, mais l'ornementation offre fréquemment certaines analogies);

c) *Kochia* (Dimyaire) et *Avicula* (Monomyaire).

C. — Famille des *AMBONICHIIDAE* Miller.

Je n'ai d'autre fait à apporter à la connaissance de cette famille que l'adjonction du nouveau sous-genre *Stappersella*, tributaire du genre *Gosseletia* Barrois.

Le Quaternaire de la Belgique et la classification de V. Commont pour les couches quaternaires du Nord de la France,

par A. RUTOT (4), membre de l'Académie royale de Belgique.

Dans leurs recherches, les géologues belges ont toujours cherché à connaître d'une façon détaillée la composition géologique de leur pays, avant d'essayer des synchronismes, souvent trompeurs ou insuffisamment établis, avec les couches de l'étranger.

C'est ce qui s'est produit pour l'étude des couches quaternaires, négligée pendant longtemps, mais entamée ensuite avec vigueur.

Des coupes naturelles visibles dans certaines vallées, des travaux de terrassement et d'exploitation de matériaux utiles, répartis dans les diverses régions du pays, ont permis de dresser des coupes locales qui paraissaient satisfaisantes et ont fait croire qu'une échelle stratigraphique rationnelle pouvait être édifiée au moyen de ces matériaux dispersés; mais l'extrême rareté de la documentation paléontologique — sauf dans certaines couches privilégiées — et de fâcheuses ressemblances d'assises non synchroniques, avaient, jusqu'ici, créé des difficultés, amené des discussions sans issue et empêché l'adoption d'une légende à laquelle il restait toujours attaché un caractère douteux et imprécis.

Nous ne serions pas sortis facilement de cette situation embarrassante si M. Commont, d'Amiens, n'avait entrepris sa longue et minutieuse étude des couches quaternaires de la vallée de la Somme, étude qui a pu être menée à bien à la suite d'un concours de circonstances favorables, non réalisé en Belgique, tel qu'une longue suite d'exploitations et de terrassements étagés à toutes hauteurs dans une vallée, avec présence de faunes fossiles et d'industries humaines caractéristiques, dans la majeure partie des couches rencontrées.

Après de nombreuses visites aux coupes d'Amiens, sous la direction

(4) Communications faites aux séances du 29 avril et du 27 juillet 1919.

de M. Commont, j'ai pu m'imprégner de ses résultats et j'ai pu en même temps me convaincre qu'il n'existe nulle part de localité, en Belgique, présentant des conditions pratiques aussi favorables aux recherches et aux observations précises, tant stratigraphiques que paléontologiques et préhistoriques, que celles situées dans la vallée de la Somme.

Grâce aux nombreuses excavations étagées à toutes les altitudes, à la longue durée des travaux, aux facilités de communications permettant des visites journalières, M. Commont a pu conclure, de manière évidente, à l'existence de quatre terrasses avec dépôts propres à ces terrasses, renfermant *in situ* faune et industrie, et de dépôts superficiels s'étendant sur le remplissage des terrasses, au point de les soustraire entièrement à la vue sur les versants non exploités de la vallée. Ces couches de recouvrement possèdent elles-mêmes leurs faunes et leurs industries distinctes.

Or, comme nous l'avons dit, de telles conditions ne se sont jamais présentées en aucun point de la Belgique; jamais il ne nous a été possible de disséquer une vallée, ainsi que M. Commont a pu le faire pour les faubourgs d'Amiens : Saint-Acheul et Montières, malgré des séries de coupes quaternaires qui, il y a une vingtaine d'années, s'étendaient sur des kilomètres au sud-est de Mons, lors de l'exploitation intensive de la craie phosphatée. Il s'est fait que, malheureusement, ces coupes s'allongeaient indéfiniment en basse terrasse avec lacunes stratigraphiques nombreuses, absence déplorable de fossiles et industries humaines parfois non typiquement représentées.

D'autre part, quelques observations trompeuses faites sur les terrasses supérieures et l'impossibilité de les bien limiter par suite du manque de coupes nécessaires, difficilement remplaçables par des sondages, ont été cause qu'après de longues recherches, nous avons cru pouvoir retrouver en superposition, sur la basse terrasse de la vallée de la Trouille, à l'exploitation Hélin, des représentants des trois niveaux du Quaternaire : inférieur, moyen et supérieur, synchroniques aux couches réparties à diverses hauteurs dans la vallée de la Somme⁽¹⁾.

L'ensemble de mes études, spécialisées au Quaternaire de la Belgique, ne m'avait donc conduit qu'à reconnaître l'existence de trois

(1) Voir A. RUTOT, *Les découvertes de M. le Prof^r V. Commont dans le Quaternaire des environs d'Amiens.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL. t. XXIV, 1910.)

terrasses et de dépôts multiples de recouvrement, pouvant se grouper en : assise inférieure ou *Moséen*, assise moyenne ou *Campinien* et *Hesbayan*, et assise supérieure ou *Brabantien* et *Flandrien*.

Les cailloutis et dépôts de la haute terrasse étaient considérés — à juste titre — comme d'âge pliocène.

En l'absence d'éléments fauniques largement répartis et d'une bonne classification des industries humaines non encore précisées, — on en était toujours à la classification de G. de Mortillet, — certaines erreurs étaient faciles, les essais de synchronisme avec les couches françaises dangereux ou décevants; aussi en étais-je arrivé à des résultats qui ne concordaient pas avec ceux de M. Commont.

J'essayai de discuter et d'expliquer les divergences, mais pendant ce temps, notre collègue français avait notablement éclairci ses vues, précisé ses résultats, étendu à tout le Nord de la France sa classification et était même venu dans notre pays pour nous montrer les concordances.

Reconnaissant alors que toutes les preuves, toutes les bonnes raisons se trouvaient du côté de M. Commont, j'ai repris avec vigueur l'étude de nos couches quaternaires à la lumière projetée par la vallée de la Somme, et je suis parvenu à reconnaître que l'application, à la Belgique, de la classification française, était absolument légitime, réalisable et conduisait à des résultats féconds et décisifs.

Pour assurer un synchronisme satisfaisant, il fallait d'abord chercher si quelques vallées favorables ne permettraient pas de retrouver les quatre terrasses.

En effet, jusque dans ces derniers temps, les vallées que j'avais eu l'occasion d'étudier le mieux étaient celles de la Meuse, de la Haine, de la Senne et de la Lys.

Dans toutes ces vallées, je distinguais facilement une *haute terrasse* vers 100 mètres au-dessus du niveau de l'eau dans le cours d'eau considéré, pris comme zéro ⁽¹⁾; puis une *moyenne terrasse*, très large, mais en pente douce, qui semblait partir de 65 mètres pour aboutir à 30 mètres au-dessus du niveau pris comme zéro; enfin une *basse terrasse* s'étendant entre 10 et 5 mètres au-dessus du zéro, était aussi facilement discernable.

(1) Voir A. RUTOT, *Sur la découverte de silex utilisés, sous les alluvions fluviales de la haute terrasse de 100 mètres de la vallée de la Meuse.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXI, 1907, Mém.)

Or, la haute et la basse terrasse de nos vallées correspondent bien à celles considérées telles dans la vallée de la Somme, de sorte que la discordance se portait uniquement sur la moyenne terrasse, démesurément large en Belgique et qui, théoriquement, devait comprendre les deux terrasses moyennes de M. Commont.

Ce sont les vallées de la Haine et de la Trouille, si riches en industries humaines préhistoriques, qui ont attiré principalement notre attention, et, après maintes observations, j'ai pu, enfin, reconnaître les traces évidentes des quatre terrasses.

Dans la vallée de la Haine, très large pour un si insignifiant ruisseau et à versants érodés par des affluents, j'ai pu reconnaître une *haute terrasse* vers l'altitude de 100 mètres au-dessus du niveau de la rivière, pris pour zéro ; une *deuxième terrasse* vers l'altitude 60 ; une *troisième terrasse*, bien marquée partout, entre les altitudes 30 et 40 ; enfin la *quatrième* ou *basse terrasse* est facile à constater entre 3 et 10 mètres au-dessus du repère.

Comme on peut s'en convaincre, la vallée de la Haine offre donc des dispositions de terrasses entièrement analogues à celles de la vallée de la Somme.

De même l'étude de la vallée de la Trouille, à la hauteur de Spiennes, m'a permis de faire les constatations suivantes, à partir du niveau du ruisseau :

Vallée de la Trouille.

Haute terrasse	80 mètres.
Deuxième terrasse.	entre 60 et 80 mètres.
Troisième terrasse	entre 40 et 30 mètres.
Basse terrasse	entre 10 et 2 mètres.

L'altitude approximative de la haute terrasse est donnée par le sommet du mont Panisel, situé vers 70 mètres au-dessus de la Trouille ; le haut plateau s'élève, à Eugies, à 115 mètres au-dessus des eaux de la même rivière.

Comment nos couches quaternaires se répartissent-elles sur ces terrasses ?

Nous avons vu que pour ce qui concerne le Quaternaire, il y a lieu d'éliminer la haute terrasse, d'âge pliocène. Disons, toutefois, qu'on y rencontre d'abord un lit de cailloux roulés sans faune, recouvert de couches fluviales, puis il y a lieu de remarquer la présence, au-dessus

du cailloutis, d'un recouvrement assez important de limon de l'âge des Ergerons, dont la base renferme, comme en France, l'*Industrie moustérienne*, très bien caractérisée, ce qui coupe court définitivement à l'idée émise par plusieurs géologues, d'après lesquels le « limon des hauts plateaux » représenterait la couche la plus ancienne de la série, parce qu'elle se serait déposée dès le commencement du creusement des vallées.

I. ÉTUDE DES COUCHES QUATERNAIRES PROPRES AUX TERRASSES.

Pour rencontrer les couches quaternaires les plus anciennes, il faut donc se transporter à la base de la deuxième terrasse.

Deuxième terrasse. — Dans la vallée de la Haine, au Bois d'Épinois (sud-est de Binche), comme dans la vallée de la Trouille, sur les hauteurs au nord d'Harmignies, nous rencontrons, couvrant le sous-sol crayeux, un cailloutis formé surtout de plaquettes et d'éclats de silex, avec quelques cailloux roulés, montrant un apport fluvial très restreint (1).

Au Bois d'Épinois (altitude 55 mètres au-dessus de la Haine), comme au nord d'Harmignies (60 mètres au-dessus de la Trouille), le cailloutis renferme une industrie humaine, généralement intacte, à arêtes nettes, mais les deux localités montrent des facies différents.

Au Bois d'Épinois, nous trouvons le vrai Paléolithique *pré-chelléen* (2), comme à Amiens, constitué par la série fondamentale d'outils : perçuteurs, couteaux, racloirs, grattoirs, perçoirs et pierres de jet, nettement accompagnée des premières armes rudimentaires, plus variées qu'à Saint-Acheul : pointes offensives, grands tranchets à main, poignards et casse-têtes, le tout — outillage et armement — dérivant presque uniquement d'*éclats naturels* de silex gris, grossier, ramassés directement sur place, la craie turonienne dité de Saint-Denis, avec ses bancs de silex tabulaires fissurés, affleurant en cet endroit.

(1) Voir A. RUTOT, *Sur la formation des champs ou tapis de silex ayant fourni aux populations paléolithiques primitives la matière première des instruments et outils constituant leurs industries.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XV, 1901.)

(2) Voir A. RUTOT, *La Préhistoire.* Première partie. *Éléments de préhistoire générale.* (SOCIÉTÉ DES NATURALISTES BELGES, 1918.)

Les instruments proviennent d'un simple choix fait par les premiers hommes parmi les matériaux bruts du tapis de silex, et ils portent des retouches d'accommodation à la main très nettes et des esquillements grossiers, destinés principalement à constituer la pointe des armes.

Toutefois, aucune couche fluviale ancienne n'étant venue, dans la suite, recouvrir le cailloutis, — sauf des limons de l'âge des Ergerons, — des familles strépyennes et chelléennes sont également venues s'établir temporairement sur la terrasse et y ont abandonné, sur le fond pré-chelléen, des représentants de leurs industries propres, confectionnées en même silex. Aucune trace d'industrie acheuléenne n'a été rencontrée à ce niveau.

Sur les hauteurs d'Harmignies, un cailloutis constitué de quelques cailloux roulés et de nombreux rognons de silex formant tapis s'étend aussi sur la terrasse; les silex étant, cette fois, ceux de la Craie sénonienne d'Obourg, bien reconnaissables à leur couleur noire.

Ce niveau renferme également une industrie se rattachant au Pré-Chelléen, mais de facture différente, comme si elle avait été confectionnée par d'autres gens; à moins que la variation ne provienne de la nature même de la matière première, qui est ici représentée surtout par des rognons arrondis, généralement peu volumineux, au lieu de l'être par de grands éclats tranchants dépourvus de croûte.

Quoi qu'il en soit, les primitifs, premiers représentants, sans doute, de l'Humanité à peine sortie du stade Précurseur, ne se sont pas trouvés, à Harmignies, à même d'effectuer la « *taille intentionnelle* » de leurs armes. Celles-ci ont été obtenues par un martelage intensif, localisé aux points des rognons qu'il était nécessaire de modifier pour atteindre le but proposé. La présence de nombreux percuteurs vient confirmer cette manière de voir.

Nos anciennes explorations de la vallée de la Lys ne nous avaient permis que d'y reconnaître trois terrasses : une *haute*, visible seulement vers le sommet des collines élevées de la Flandre (mont Kemmel, mont Aigu, etc.), avec cailloutis de silex roulés sans faune ni industrie; une *moyenne*, très large, comprise entre les altitudes 65 et 50 mètres au-dessus du niveau de la Lys et dont la partie inférieure est parfois très nettement marquée; enfin une *basse terrasse*, souvent très large aussi, mais inaccessible aux observations à cause de l'épaisseur d'alluvions dont elle est couverte.

Pour ce qui concerne la moyenne terrasse, il m'avait semblé que le

cailloutis épais qui lui est propre existait partout, sur toute sa largeur, mais j'avais surtout bien constaté sa présence le long de son bord inférieur et de son bord supérieur.

Je suis actuellement persuadé que quelques recherches complémentaires montreraient que cette énorme terrasse se laisserait subdiviser en deux terrasses superposées et qu'ainsi le cailloutis observé à 65 mètres au-dessus de la rivière doit appartenir à une terrasse élevée, tandis que le cailloutis de 30 mètres s'étend sur une terrasse inférieure.

J'ai surtout pu observer le cailloutis de 65 mètres lors du creusement de la tranchée du vicinal qui longe le village de Wyttschaete. Sur les sables supérieurs du Panisélien se présente un lit continu de rognons de silex plus ou moins roulés ou gravier d'origine fluviale, surmonté de sables fluviaux stratifiés, plus ou moins graveleux vers le bas, le tout recouvert de limon de l'âge des Ergerons (1).

Le cailloutis de base renferme une industrie de type purement éolithique qui, se trouvant exactement dans la position stratigraphique occupée dans le Hainaut par l'industrie pré-chelléenne typique, est donc de même âge, mais de facies différent. J'ai, jusqu'ici, rapporté cette industrie éolithique au *Reutélien* (2), dont elle constituerait un stade ancien, comme nous le verrons ci-après.

Dans la vallée de la Meuse, j'ai eu parfois l'occasion de constater la présence d'un gravier de cailloux roulés vers l'altitude de 65 mètres au-dessus du niveau du fleuve, mais en l'absence d'observations précises faites à flanc de coteau, à cause de revêtements limoneux, j'ai toujours cru que ces cailloutis élevés descendaient en lit continu jusqu'à la belle terrasse de 30 mètres qui se détache souvent d'une manière si nette, à cause de l'escarpement brusque qu'elle délimite; mais, là aussi, je suis d'avis qu'il doit exister deux terrasses intermédiaires entre la haute de 100 mètres et la basse de 5 à 10 mètres, ce qui porterait à quatre le nombre réel.

A propos de la vallée de la Meuse, j'ai signalé, sur les hauteurs au

(1) Pour la coupe, voir A. RUTOT, *Le Préhistorique dans l'Europe centrale. Coup d'œil sur l'état des connaissances relatives aux industries de la Pierre en 1903.* (COMPTE RENDU DU CONGRÈS DE DINANT [Fédération archéologique et historique de Belgique], août 1903.)

(2) Voir A. RUTOT, *Le Préhistorique dans l'Europe centrale.* (CONGRÈS DE DINANT, 1903.)

nord de Flémalle, l'existence d'une haute terrasse, avec beau cailloutis à industrie éolithique d'âge pliocène supérieur et couches fluviales stratifiées superposées; c'est, jusqu'à présent, le seul indice de l'existence, en Belgique, d'une industrie de haute terrasse, d'âge Saint-Prestien.

D'autre part, sur l'escarpement en face de Tilff (vallée de l'Ourthe), il existe une trace de terrasse correspondant à la deuxième, où un gravier a fourni quelques instruments à facies éolithique, d'âge pré-chelléen, mais du type de Wyttschaete.

En de nombreux autres points, notamment dans la vallée de la Senne, tant au sud qu'à la hauteur de Bruxelles, j'ai noté l'existence de lits de cailloux roulés de silex vers l'altitude 60 à 65 mètres, au-dessus de la rivière et parfois ces graviers sont largement recouverts de dépôts anciens, sables et glaises propres à la terrasse; mais j'ai toujours cru, à tort, jusqu'ici qu'ils constituaient le haut bord de la moyenne terrasse, dont le bord inférieur se montre à l'altitude 30.

Partout, par sondages faits exprès, ou autrement, il faudra chercher à distinguer les deux paliers dont l'ensemble constitue ce que j'ai appelé moyenne terrasse.

Troisième terrasse. — Abordons maintenant l'étude des cailloutis de 30 mètres qui, dans nos vallées, indiquent nettement le niveau inférieur de la *troisième terrasse*.

Rappelons-nous d'abord que, dans la vallée de la Somme, la troisième terrasse, qui s'élève précisément aussi à 30 mètres au-dessus du fleuve, présente, comme couches propres: d'abord un gravier de base renfermant encore l'*industrie pré-chelléenne*, puis, au-dessus, une couche de sable stratifié avec lits graveleux, dans laquelle se rencontre l'*industrie chelléenne* typique, avec quelques représentants de la faune chaude: *Elephas antiquus*, *Elephas primigenius* à larges lamelles, grand Cheval, grand Bœuf, *Cervus elaphus*.

Dans notre pays, la terrasse de 30 mètres est partout très bien représentée; elle s'observe dans toutes nos vallées.

Le long de la Meuse, on la voit au sommet de diverses carrières et notamment à la carrière de grès devonien de Wépion, où le cailloutis, épais de plusieurs mètres, renferme des instruments roulés de silex de type éolithique et est surmonté de sables fluviaux.

A Namur, sur la rive faisant face à la Citadelle, la même terrasse

s'étend au sommet d'une falaise sur plusieurs kilomètres de longueur. Au confluent de la Meuse et de la Sambre, il existe aussi quantité de points intéressants, notamment les briqueteries de Salzennes, établies sur la troisième terrasse ⁽¹⁾.

Dans les excavations où la coupe est la plus complète, on voit, en partant du haut :

1. Important cailloutis de blocs de grès houiller et de galets de quartz blanc, éboulés des hauteurs à la fin de l'ère quaternaire.
2. Limon argileux stratifié ou Ergeron inférieur.
3. Cailloutis de silex avec industrie à facies éolithique.
4. Glaise verte.
5. Sable blanchâtre, fluvial, stratifié, avec lits graveleux.
6. Cailloutis de galets de roches primaires diverses et de blocs de silex, avec industrie à facies éolithique.
7. Terrain houiller.

De quels âges sont les deux niveaux éolithiques 6 et 3?

L'industrie éolithique du niveau 6 étant renfermée dans le cailloutis de base de la troisième terrasse, est d'âge pré-chelléen et par conséquent elle est du facies reutélien.

Pour ce qui en est de l'industrie n° 3, étant donné que le sable fluvial 5 et la glaise 4 sont synchroniques aux sables fluviaux graveleux renfermant, à St-Acheul, l'industrie chelléenne type et que le gravier qui surmonte ces sables renferme l'industrie acheuléenne inférieure, synchronique du Mesvinien, il y a lieu de rapporter au Mesvinien l'industrie éolithique du niveau 3 de Salzennes.

A Beez, à Andenne, à Bas-Oha, la terrasse de la Meuse, avec son important cailloutis à éolithes et son recouvrement sableux ou glaiseux est facilement observable.

Il en est de même à la traversée de Liège.

Au sud de cette ville, les travaux du parc de Coïnte ont mis à découvert le gravier, qui renferme des blocs erratiques volumineux de quartzite de l'Ardenne, indiquant, à cette époque, l'existence d'un refroidissement sensible de la température, concordant sans doute avec

⁽¹⁾ Voir A. RUTOT, *Le Préhistorique dans l'Europe centrale*. (CONGRÈS DE DINANT, 1903.)

la glaciation de Mindel (1). Il est certain qu'à ce moment, la Meuse a été prise par les glaces et qu'à la débâcle, de grands glaçons ont transporté vers le nord des blocs de roches quartzieuses de l'Ardenne qui s'étaient éboulés à leur surface.

Il est à remarquer qu'en France et notamment dans la vallée de la Seine, on constate le même phénomène.

A Bicêtre, notamment (vallée de la Bièvre, affluent de la Seine), à l'ancienne carrière Mœuf (2), le calcaire éocène du fond de la terrasse montrait de curieuses cannelures d'aspect glaciaire, avec présence de blocs erratiques. On sait qu'à ce même niveau, une industrie de type éolithique a été recueillie, ainsi qu'une molaire d'*Elephas antiquus*.

D'autre part, on peut remarquer qu'à Saint-Acheul la faune du niveau directement supérieur à l'industrie chelléenne typique, bien qu'ayant fourni *Elephas antiquus*, ne semble renfermer ni *Rhinoceros Merckii*, ni *Hippopotamus*, qui caractérisent surtout la faune chaude. Il y a là donc aussi des traces de refroidissement.

Si, du Sud, nous passons au Nord de Liège, nous continuons à observer la terrasse de 30 mètres avec son cailloutis (fort de Pontisse, notamment), puis, à partir de la frontière hollandaise, la falaise crayeuse s'écarte du fleuve en restant nettement visible. La nappe de cailloux roulés, parfois épaisse, qui la recouvre, occupe une grande largeur en Campine; en certains points on y rencontre de bons spécimens de l'industrie éolithique.

Si de la vallée de la Meuse nous passons à celles de la Haine et de son confluent la Trouille, nous pouvons suivre, depuis la gare de Binche jusqu'au delà de la gare de Leval-Trahegnies, sur la rive gauche de la Haine, toute une série de stations se suivant à peu près sans interruption et situées entre les altitudes 30 à 35 au-dessus du niveau de la Haine.

Nous citerons tout particulièrement les gisements connus sous les

(1) Voir A. RUTOT, *Géologie et Préhistoire. Essai de comparaison entre la série glaciaire du Prof^r A. Penck et les divisions du Tertiaire supérieur et du Quaternaire de la Belgique et du Nord de la France* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XX, 1906), et A. RUTOT, *Glaciations et Humanité*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXIV, 1910.)

(2) Voir A. RUTOT, *Revision stratigraphique des ossements humains quaternaires de l'Europe. Première partie. Ossements parisiens de Grenelle et de Clichy*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXIV, 1910, Mém.)

noms : gare de Binche, Binche-Égout, Binche-Tivoli, Trieu de Ressaix, gare de Ressaix, gare de Leval-Trahegnies, etc.

Sur la rive droite, un certain nombre de stations, paraissant moins continues, se montrent à Trivières, Strépy, Maurage.

Une petite sablière montre, au Trieu de Ressaix, une coupe des dépôts de la terrasse montrant, sur le sable de l'Eocène inférieur (Landénien), un cailloutis peu développé, surmonté d'un mètre ou plus de sable fluvial, puis des limons vers le haut.

Un bon nombre de pièces chelléennes (outils, coups-de-poing, poignards) ont été rencontrées dans ce gisement.

Mais la station, de beaucoup la plus importante, parmi celles de la rive gauche, a été mise à découvert, sur environ 200 mètres de longueur, lors des terrassements nécessités par l'établissement de la gare de Ressaix vers 1898.

De longues tranchées ont permis de constater, recouvrant le sable Landénien marin, un cailloutis épais d'environ 30 centimètres, à allure ravinante, surmonté de sables fluviaux de l'âge de la terrasse, le tout surmonté de plusieurs mètres de limon avec lit de gravier à la base.

Ce gisement, qui s'est étendu au sud et au nord du bâtiment des recettes par la construction de maisons ouvrières, d'une école et d'autres bâtiments, a permis la récolte d'un millier de pièces magnifiques, renfermées dans le cailloutis de base du sable fluvial.

Toutes les pièces : couteaux, ra cloirs, grattoirs, perçoirs, pierres de jet, coups-de-poing, poignards, casse-têtes, sont en silex turonien, portant généralement deux patines : l'une brun foncé chocolat sur la face tournée vers le haut, l'autre brun pâle sur la face inférieure.

Les instruments présentent aussi de nombreux enduits ocreux provenant de la décomposition de la glauconie, dont les grains restent adhérents à la surface si l'on se contente de laver les pièces dans un courant d'eau sans les frotter.

Le classement des pièces recueillies a montré qu'elles n'appartiennent pas à une industrie homogène, car elles se divisent aisément en deux groupes, l'un d'aspect grossier, mais moins rudimentaire que le Pré-Chelléen et qui constitue le *Strépyen* ; l'autre à facies perfectionné, mieux travaillé que le Chelléen typique de la troisième terrasse de Saint-Acheul et qui se rapporte plutôt au *Chelléen évolué*, recueilli par M. Commont au bas de la basse terrasse de Montières.

Donc, nous ne retrouvons pas, sur la troisième terrasse de la vallée de la Haine, l'exact équivalent de ce que M. Commont signale avoir

constaté à Saint-Acheul; au lieu de trouver Chelléen typique sur Pré-Chelléen, nous rencontrons Chelléen évolué sur Strépyen.

Mais la différence est plus apparente que réelle, attendu que M. Commont appelle Pré-Chelléen l'ensemble dans lequel je distingue actuellement, après étude : le *Pré-Chelléen* et le *Strépyen*.

Or, les magnifiques séries de comparaison que possède le Musée de Bruxelles et provenant des terrassements de Saint-Acheul, m'ont permis de diviser nettement les pièces des niveaux pré-chelléens (deuxième et troisième terrasses de Saint-Acheul), en Pré-Chelléen rudimentaire et en Strépyen sensiblement mieux travaillé, avec outils à bulbe de percussion et ébauche nette de « taille intentionnelle ».

De ce côté, il n'existe donc aucune réelle différence; la seule petite discordance réside donc simplement en ce que le facies chelléen de la Haine semble plus évolué que le Chelléen typique de Saint-Acheul.

Notons, du reste, qu'il en est ainsi dans tous les autres gisements belges, où le facies chelléen typique est plutôt rare, tandis que l'on y rencontre soit un facies chelléen plus grossier que le typé et qui se rattache directement au Strépyen, soit le facies évolué.

Le facies chelléen grossier se rencontre principalement dans les gisements de la troisième terrasse échelonnés le long de la rive gauche.

Là se trouve surtout le Strépyen typique (gisement de Strépy), accompagné du facies grossier du Chelléen et d'une proportion beaucoup moindre de Chelléen évolué.

Un fait intéressant et qui montre combien les populations du Paléolithique inférieur de nos régions étaient sédentaires s'observe nettement à Strépy.

La Haine coulant dans un synclinal de craie, montre sur ses deux rives des tranches parallèles des craies turonienne et sénonienne, caractérisées par des silex très différents.

Or, à Strépy, sur la basse terrasse, les Acheuléens ont utilisé uniquement le beau silex noir de la Craie d'Obourg qui borde la rive du ruisseau, tandis que la troisième terrasse s'étend sur deux bandes de craie, l'une du Sénonien inférieur avec rognons remaniés arrondis ou allongés de silex gris pâle à pâte fine et à croûte verdie, l'autre du Turonien à gros bancs fissurés, sans croûte externe, comme à la gare de Ressaix et au Bois d'Épinois.

Les Strépyens, puis les Chelléens ont occupé la terrasse, et les instruments du cailloutis sont fabriqués strictement avec chacune des variétés de silex constituant le sous-sol, là où elles affleurent.

De même, entre Ressaix et la gare de Leval, la partie de la troisième terrasse située sur l'affleurement de Craie de Saint-Vaast à silex curieusement bigarré blanc et gris, est couverte d'instruments, tant strépyens que chelléens, qui sont tous en ce même silex.

De manière générale, les instruments d'une station déterminée sont toujours confectionnés au moyen du silex local, tiré du sol sur lequel elle s'étend.

Tous les gisements éolithiques sont soumis à la même loi.

Au contraire, dès que l'on arrive au niveau moustérien de la base des Ergerons, il n'y a plus concordance entre la matière première des instruments et l'affleurement du sous-sol, et sur la troisième comme sur la deuxième terrasse, où existent les industries anciennes de la gare de Ressaix et du Bois d'Épinois, la base des limons renferme des nucléi de débitage, des éclats Levallois, des pointes moustériennes et des coups-de-poing très bien travaillés en silex noir d'Obourg, profondément patinés en blanc porcelané.

Nous venons de voir ce qui se passe sur la troisième terrasse de la vallée de la Haine dans la région de Binche; examinons maintenant les faits constatés aux environs de Spiennes.

Au nord-ouest de ce village baigné par la Trouille, s'étend un vaste plateau coupé de l'Ouest à l'Est par la vallée du ruisseau de Nouvelles et qui correspond à la troisième terrasse de la vallée de la Trouille.

La voie ferrée de Mons à Binche, coupe à son tour ce plateau en tranchée profonde en fournissant une belle coupe des dépôts de la terrasse, bien visible en 1868, rafraîchie pour le Congrès international de 1872 et entièrement remise en état d'observation en 1913 et 1914.

Non seulement, j'ai pu lever entièrement la coupe, mais j'ai pu y diriger d'importantes recherches qui ont amené une magnifique récolte de matériaux.

La vallée du ruisseau de Nouvelles divise la tranchée en deux parties : l'une, dite tranchée de Mesvin, commence à un kilomètre de la gare d'Hyon-Ciply et va jusqu'au ravin de Nouvelles; l'autre, dite tranchée de Spiennes, part du ravin pour aboutir à la Trouille, à Spiennes.

C'est la section dite tranchée de Spiennes qui a fourni, en 1914, la meilleure coupe et la plus grande partie des échantillons recueillis.

D'une manière générale, sous trois à quatre mètres d'Ergeron supérieur avec Terre à briques au sommet, recouvrant l'Ergeron inférieur avec cailloutis à industrie moustérienne à coups-de-poing et faune froide

à Mammouth, *Rhinoceros tichorhinus* et Renne. à la base, à allure très ravinante, atteignant soit le sable éocène landénien, soit la craie blanche grossière de Spiennes à nombreux silex gris, on observe des lentilles blanches, crayeuses, constituées par un cailloutis continu de base, surmonté d'un sable grossier avec nombreux fragments de craie et trace d'un gravier intermédiaire.

C'est dans le cailloutis épais de base et dans les lentilles graveleuses, que l'on a pu recueillir, au milieu de nombreux fragments informes, quelques milliers de pièces que le travail trop hâtif de nombreux ouvriers terrassiers n'a malheureusement pas permis d'enlever avec les soins désirables.

On faisait ébouler les lentilles dont le contenu s'étalait au bas du talus et il fallait opérer une récolte rapide avant l'enlèvement des terres par wagons.

Toutefois, un triage soigné a permis de reconnaître, avec la plus grande netteté, les industries groupées à divers niveaux superposés dans les lentilles graveleuses.

Du cailloutis de base, j'ai d'abord retiré un groupe industriel à arêtes émoussées, à patine épaisse et fortement colorée, en tout identique au Pré-Chelléen de Saint-Acheul. Fait intéressant, bon nombre de pièces portent des stries droites, profondes, ayant tous les caractères des stries glaciaires, mais généralement non parallèles et dispersées dans des directions variées. Cette particularité est à rapprocher de la présence des blocs erratiques dans le cailloutis de même âge de la vallée de la Meuse.

Ce groupe pré-chelléen est d'une grande richesse; en outre d'un nombre imposant d'outils : couteaux, racloirs variés, grattoirs et perçoirs dont la majeure partie est dépourvue de bulbe de percussion, ce qui en fait de parfaits éolithes, on rencontre une minime proportion d'instruments provenant d'un grossier débitage intentionnel de nucléi, dont plusieurs ont été retrouvés.

A cet outillage s'ajoutent de nombreuses pointes offensives, de plus rares poignards et quelques casse-têtes, le tout rudimentaire, dérivant de grands fragments naturels, bien accommodés à la main et entièrement propres à l'usage auxquels ils étaient destinés.

Pour ce qui concerne les lentilles graveleuses, on en retire d'abord un groupe dans lequel on reconnaît immédiatement l'industrie strépyenne typique, comprenant outre un important outillage complet et riche, une série de pointes offensives, de poignards et de casse-têtes,

où la « taille intentionnelle », bien que restreinte au strict nécessaire, est cependant déjà systématisée. De plus, une bonne partie de l'outillage porte le bulbe de percussion du « débitage intentionnel » et les nucléi ne sont pas rares.

Enfin, du matériel brut, on retire encore un ensemble de beaux outils, de nucléi et de coups de poing se rapportant principalement au facies « Chelléen évolué ».

Il n'y a pas de trace d'Acheuléen.

On se rappellera, d'après ce que j'ai dit ci-dessus, que le faible cailloutis de base des Ergerons renferme l'industrie moustérienne supérieure en pièces dispersées, avec nombreux nucléi caractéristiques plats, à bords esquillés, raclours, pointes moustériennes et beaux coups-de-poing bien travaillés.

Avec cette industrie se trouve la faune froide du Renne.

En somme, nous trouvons sur la troisième terrasse de Spiennes l'équivalent de ce qui a été observé sur la troisième terrasse de Saint-Acheul, c'est-à-dire à la base le Pré-Chelléen, qui, à Saint-Acheul, est mélangé de pièces strépyennes; puis, au-dessus, l'industrie chelléenne, représentée dans notre pays par un facies un peu plus évolué que dans la vallée de la Somme.

Tous les gisements dont il vient d'être question sont situés à l'est de Mons, mais la vallée de la Haine se prolonge vers l'Ouest et, entre Hornu et Élouges, la troisième terrasse est encore bien intéressante à explorer (1).

A Hornu, notamment, il y a une dizaine d'années, la troisième terrasse avait été éventrée par des exploitations de sable landenien, dont le sommet montrait un épais cailloutis recouvert de sables fluviaux, puis de limon.

Or, dans ce cailloutis, j'ai pu recueillir d'abondants outils d'une industrie à facies purement éolithique qui, par définition, appartient au Reutélien, ainsi que nous le verrons ci-après.

Cependant, en comparant récemment cette industrie au nouveau matériel pré-chelléen de la tranchée de Spiennes, maintenant que j'ai l'œil et la main aptes à reconnaître les armes rudimentaires de ces populations humaines primitives, j'ai pu constater, parmi de grosses

(1) A. RUTOT, *Sur la formation des champs ou tapis de silex*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XV, 1901.)

pièces provenant de Hornu, l'existence, dans le Reutélien, de quelques pointes offensives bien caractérisées, mais beaucoup plus rares qu'à Spiennes.

Plus loin, entre Élouges et Dour, le même cailloutis reutélien s'étend encore largement, mais là il a été préservé des effets de transport fluvial, de telle sorte que toutes les arêtes ont conservé leur tranchant primitif.

L'archaïque tapis de silex originaire était simplement recouvert d'une couche plus ou moins épaisse de limon qui, délavé par les pluies, a mis, en certains endroits, le cailloutis à découvert.

Cette circonstance m'a permis de faire, dans ce gisement, de belles récoltes, et une comparaison récente faite avec le Pré-Chelléen de Spiennes, m'a fourni encore l'occasion de distinguer la présence, à Élouges, de rares grosses pièces qui sont des pointes offensives.

En somme, l'Industrie reutélienne, que je rangeais autrefois dans l'Éolithique pur, c'est-à-dire constituée par un outillage non accompagné d'armes, se présente maintenant comme une sorte de transition entre l'Éolithique et le plus ancien Paléolithique.

Nous aurons encore l'occasion de revenir sur ce sujet.

Ajoutons qu'à Hornu, l'action du froid, caractérisée ailleurs par des blocs erratiques et par des stries pseudo-glaciaires, est encore indiquée par un fendillement intense du matériel du cailloutis et des pièces de l'outillage.

A Élouges, où il est question d'un « tapis de silex » reposant directement sur la craie, sans intervention de charriage fluvial, la fissuration n'existe pas et tout est resté intact.

Si, quittant les vallées de la Haine et de la Trouille, nous nous transportons dans celle de la Senne, nous pouvons voir, aux célèbres carrières de Quenast, au-dessus de l'argile ypresienne, un magnifique développement de couches quaternaires de la troisième terrasse, dont la base est constituée par un important cailloutis de roches diverses, surmonté de sables fluviaux avec lentilles de glaise, le tout surmonté de limon. Une des lentilles argileuses a permis la conservation de quelques ossements de mammifères qui ont été rapportés à un Bovidé⁽¹⁾.

(1) A. RUTOT, *Découverte d'ossements aux Carrières de Quenast*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XVII, 1903.)

Plus au Nord, à Bruxelles, des terrassements effectués pour le boulevard de Grande Ceinture, à proximité de la chaussée de Louvain, près de l'ancienne ferme du Kattepoel, ont entamé assez largement la terrasse de 30 mètres.

Sur les sables de l'Éocène moyen ou bruxellien, se montrait un cailloutis de silex roulés, surmonté de strates de sable fluvial et de lentilles glaiseuses qui ont fourni une mandibule inférieure d'*Elephas trogontheri* et des restes de Rhinocéros, de Cervidés, de Bovidés, d'Équidés, ainsi que d'abondantes *Succinea antiqua* (1).

Pas plus à Quenast qu'au Kattepoel, ni en aucun autre point où le cailloutis avec couches fluviales de la troisième terrasse a été mis à découvert, aucune trouvaille ni d'Éolithes ni de Paléolithes n'a été faite et, l'on peut dire, ne se fera, attendu qu'il n'existe dans la vallée de la Senne ni tapis de silex en place, ni charriage important de rognons de silex suffisants pour en retirer les éléments d'une industrie.

Toutefois, comme on peut en juger, cette vallée nous a permis de constater, sur la terrasse de 30 mètres, la présence de la faune chaude de type ancien, représentée comme dans la vallée de la Somme, sur la deuxième terrasse d'Abbeville, par *Elephas trogontheri*.

Transportons-nous maintenant dans la vallée de la Lys, où l'antique terrasse de 30 mètres est largement représentée, surtout sur la rive gauche, le long de laquelle s'aligne la chaîne des collines des Flandres et des moindres altitudes qui lui font suite vers le Nord-Est.

Partout, sur une grande largeur, à partir de 30 mètres au-dessus du niveau moyen de la Lys, s'étend un très important et épais cailloutis de charriage, presque uniquement composé de rognons de silex un peu roulés et, en général, peu fracturés.

Ce vaste amas, répandu en nappe, constituait un véritable tapis de silex de charriage, où des populations primitives pouvaient trouver tous les éléments nécessaires à leurs besoins industriels. Aussi n'y ont-elles pas manqué.

Ces populations devaient être les descendantes directes de celles dont nous avons déjà signalé l'outillage dans la tranchée du vicinal de Wytshaete, à 63 mètres au-dessus de la Lys, altitude que je considère

(1) M. MOURLON, *Sur la découverte de l'Elephas antiquus au Kattepoel*. (BULL. Soc. BELGE DE GÉOL., t. XXII, 1908.)

maintenant, non plus comme le bord élevé de la « moyenne terrasse », mais comme représentant la base des dépôts propres à la deuxième terrasse ou terrasse de 65 mètres.

Et en effet, maintenant que j'ai opéré la séparation entre les matériaux situés à 65 et à 50 mètres, ces derniers représentant les types de mon Reutélien, recueilli en abondance du sud-est au nord-est d'Ypres, notamment au Reutel (hameau de Becelaere), à Zonnebeke et à Passchendale, le Reutélien typique de 50 mètres prend à mes yeux un aspect quelque peu différent de celui de 65 mètres car, comme à Hornu et à Élouges, j'y remarque une proportion notable de gros instruments dérivant de rognons de silex assez volumineux, que je reconnais à présent être des pointes offensives, des poignards très rudimentaires et des casse-têtes ou massues pédonculées.

Et ainsi s'est, de plus en plus, ancrée dans mon esprit la conclusion que s'était passé, sur la terrasse de 50 mètres, l'acte d'importance primordiale d'où dépend l'existence de l'humanité, c'est-à-dire la transition de certains Précurseurs, au front et à la mâchoire fuyants, à *mentalité simplement compréhensive*, en Hommes, sans doute du type inférieur du Sussex, mais, à *mentalité désormais progressive*, indéfiniment; la différence entre les mentalités des Précurseurs et des premiers hommes consistant, chez les premiers, en l'utilisation d'un outillage dépourvu d'armes, alors que celles-ci se montrent dès la première apparition de l'Homme lui-même.

On sait, du reste, que le perfectionnement continu de l'armement, par l'application toujours plus intensive de la « taille intentionnelle », est l'une des principales préoccupations de l'Homme pendant tout le Paléolithique inférieur, c'est-à-dire pendant le Pré-Chelléen, le Strépyen, le Chelléen et l'Acheuléen.

Nous venons d'exposer ce qu'il y a de plus important à dire au sujet de la terrasse de 50 mètres; abordons maintenant ce qui a rapport à la quatrième ou Basse terrasse.

Basse terrasse. — C'est la terrasse qui s'élève de 5 à 10 mètres au-dessus du niveau actuel de l'eau dans toute vallée considérée.

On se rappellera qu'à Montières, où la basse terrasse de la vallée de la Somme est largement exploitée à divers usages, M. Commont a trouvé de bas en haut :

1° Dans le cailloutis de fond, quelques coups-de-poing du Chelléen typique.

2° Un peu plus haut les instruments types de son « Chelléen évolué ».

3° Plus haut encore, dans un complexe caillouteux, l'industrie non classique qu'il a dénommée provisoirement « Moustérien à faune chaude » et qui occupe un niveau qui devrait correspondre approximativement à l'Acheuléen inférieur, vu qu'il se trouve nettement, non seulement en dessous de la base des Ergerons à Moustérien inférieur à faune froide, mais encore sous la partie supérieure des « limons moyens » à industrie de l'Acheuléen supérieur, avec Mammouth, mais sans le Renne.

En Belgique, nous pouvons observer, en divers points plus ou moins favorables de la vallée de la Meuse, le cailloutis de base, constitué surtout de galets roulés de roches de l'Ardenne, dans lequel aucune découverte, soit d'industrie, soit d'ossements n'a été faite, à ma connaissance (1).

Toutefois, en 1893, j'ai été appelé à Smeermaes, au nord de Maestricht, lors de la découverte, dans le cailloutis de basse terrasse de la Meuse, d'une très grosse défense d'Éléphant que j'ai pu extraire et envoyer au Musée de Bruxelles (2).

Cette défense, beaucoup moins courbée que celle du Mammouth, a été rapportée à l'*Elephas antiquus*, ce qui concorde bien avec les constatations faites à la base de la basse terrasse de Montières.

Pour atteindre des basses terrasses productives en industries et en fossiles, il faut se transporter encore dans les vallées de la Haine et de la Trouille, qui traversent une région de craie à silex.

Rendons-nous d'abord à Haine-Saint-Pierre et descendons la pente jusqu'au point dit « Moulin de Haine-Saint-Pierre ». Passé le petit pont du moulin à eau, nous nous trouvons, sur la rive gauche de la Haine, à l'entrée d'un chemin creux en apparence peu intéressant.

Cependant, en rafraichissant les talus, malgré l'opposition de propriétaires têtus et intraitables, inaccessibles à toute idée de recherche

(1) Tout récemment, j'ai pu constater que des wagons de gravier de basse terrasse de la Meuse expédiés d'Amay en destination de Spiennes, pour la reconstruction du pont de la Trouille, détruit pendant la guerre, renfermaient une proportion notable de dents de mammifères de la faune froide, analogue à celle des cavernes (Chevaux, Cervidés, Bovidés, etc.). Ces restes d'animaux sont probablement renfermés dans le cailloutis du fond du fleuve, d'âge moustérien, reposant sur celui de base, propre à la basse terrasse et d'âge chelléen.

(2) A. RUFOT, *Note sur la découverte d'une défense de Mammouth dans les alluvions anciennes de la Meuse, à Smeermaes.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. VII, 1893.)

scientifique, nous mettons à découvert une coupe très intéressante :

Sur un soubassement de craie marneuse turonienne grossière, à silex volumineux, dont la partie supérieure, fissurée, constitue un magnifique tapis de silex, on peut d'abord recueillir une industrie assez riche, mais de type éolithique, que je rapporte au *Mesvinien*.

Sur ce cailloutis de base repose un mètre de sable fluvial, équivalent des « limons moyens », puis, nouveau cailloutis, avec silex roulés et fragments de roches diverses, le tout recouvert de limon altéré de l'âge des Ergerons. Or, c'est dans ce cailloutis supérieur, très peu épais, que se rencontre une merveilleuse industrie d'outils divers : percuteurs, couteaux, racloirs, grattoirs, perçoirs, pierres de jet, de facture très soignée, de nombreux coups-de-poing, généralement volumineux et épais, trapus, surbaissés, de poignards de belle facture et de rares pointes de lance et de javelot. Les pièces sont fortement patinées en brun foncé, presque noir, avec nombreuses incrustations ferrugineuses, dues à la décomposition de la glauconie.

Cette industrie est un évident perfectionnement du Chelléen évolué de M. Commont, et vient prendre place au niveau de l'Acheuléen inférieur de la vallée de la Somme et notamment au niveau de l'atelier acheuléen, découvert à Saint-Acheul par le regretté préhistorien français, dans la partie inférieure des « limons moyens ».

Il n'y a donc pas indentité complète de facies entre l'Acheuléen inférieur français avec ses coups-de-poing ovales et l'Acheuléen correspondant belge ; le facies de notre pays — comme pour ce qui concerne le Pré-Chelléen, le Strépyen et le Chelléen — est sensiblement plus riche, plus varié de formes que celui du Nord de la France, surtout au point de vue de l'armement, et à aspect plus évolué.

En suivant le cours de la Haine, nous arrivons au gisement acheuléen dit de Strépy, situé à l'est du village et à proximité du puits d'exhaure de la distribution d'eau du bois Huberbu.

Là, par suite des dispositions des méandres de la rivière, la basse terrasse se raccorde à la terrasse de 30 mètres par une pente très douce, au lieu d'une pente rapide, comme à l'ordinaire.

Sur cette pente douce s'est formé un tapis de silex d'affleurement de Craie d'Obourg à nombreux rognons de silex d'un beau noir, à cassure fine et luisante.

Sous l'influence des agents atmosphériques, un bon nombre de rognons se sont éclatés, mais beaucoup sont restés intacts. Aucun dépôt fluvial ne paraît avoir recouvert cette pente après la formation

de la terrasse, mais plus tard, elle a reçu le recouvrement habituel de limon.

De nos jours, en raison de sa direction vers le Sud, ce versant est sujet au délavage intense des pluies du Sud-Ouest, qui, en ruisselant, érodent le limon, mettent ses éléments en suspension et les entraînent dans la rivière.

Il se fait ainsi que de larges parties du versant sont entièrement dénudées et que le tapis de silex, sur lequel des populations préhistoriques ont vécu, est exposé à la surface du sol, ce qui rend les recherches relativement aisées. Lors des premières explorations, vers l'an 1900, le cailloutis n'était guère visible, mais le terrain ayant été mis en culture, la charrue en a fait surgir des trésors.

Notre collaborateur regretté, Nicolas Dethise, qui alors habitait la région, se rendait dans les champs dès 4 heures du matin pour suivre pas à pas la charrue et, jusqu'à sa mort, il n'a cessé de recueillir les centaines de pièces qui forment l'un des bijoux des collections préhistoriques du Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Cette industrie est d'une admirable richesse et d'un fini qui concorde avec celui que l'on constate chez l'Acheuléen supérieur du Nord de la France.

Outre des percuteurs, des nucléi, des couteaux, des racloirs variés, des grattoirs, des perçoirs d'une incroyable finesse, on rencontre de très nombreux coups-de-poing, les uns surbaissés, les autres allongés, accompagnés de nombreux poignards de grande taille, de pointes de lance, de sagaies et de flèches, toujours très bien travaillés, mais de formes très diversifiées, montrant qu'il n'y avait aucun type convenu, le but guidant seul la main du producteur.

Cet Acheuléen supérieur belge est bien le résultat du perfectionnement sur place, continu, de la série précédente des industries paléolithiques anciennes de la vallée de la Haine, et elle en est le digne couronnement. Faire mieux n'était plus possible.

Le gisement acheuléen supérieur de Strépy reste, malgré les recherches, le seul de son genre que je connaisse en Belgique. Un signe qui montre que l'industrie de Strépy se rapproche des temps moustériens, c'est l'apparition de racloirs doubles que j'appelle : *pointes proto-moustériennes*, qui dérivent de nucléi non aplatis ni esquillés sur les bords; le talon ou plan de frappe de l'éclat étant souvent latéral et non basal, comme il l'est sur la vraie pointe moustérienne. Le gisement ne renferme, du reste, aucun éclat Levallois.

Si nous continuons notre route vers l'Ouest, nous retombons sur le site de Spiennes, qui a joué un si grand rôle dans la préhistoire de notre pays, et nous voilà parvenus à l'emplacement de la célèbre exploitation Hélin, qui, à première vue, paraissait d'interprétation si simple et si précise et qui, en réalité, cachait le plus subtil traquenard auquel pouvait se laisser surprendre un géologue-préhistorien.

A l'emplacement de l'exploitation Hélin, ancienne carrière de Craie sénonienne phosphatée, le fond de la basse terrasse de la Trouille ne se trouve guère à plus de 2 mètres au-dessus du niveau de la rivière, bien que le point soit situé à plus d'un kilomètre de celle-ci. En revanche, il y a au-dessus du soubassement, tantôt crayeux, tantôt formé de restes de l'Éocène landénien, environ 9 mètres de dépôts de remplissage, ce qui constitue une coupe imposante (1).

En partant du haut, cette coupe montre :

1. Terre à briques de l'Ergeron.
2. Ergeron supérieur sableux, avec faible gravier à la base.
3. Ergeron inférieur, un peu argileux.
4. Cailloutis plus ou moins important, renfermant nettement l'Industrie moustérienne supérieure à coups-de-poing, de M. Commont (que je considérais anciennement comme Acheuléen supérieur, d'accord avec la classification de G. de Mortillet).
5. Lit noir tourbeux, traces évidentes d'un ancien sol, avec dents de chevaux.
6. Ce lit passe insensiblement, à la partie inférieure, à une glaise verte, à la base de laquelle est une industrie incomplètement développée, avec coups-de-poing rappelant les types du *Chelléen évolué*.
7. Sables fluviaux, meubles, à allure tourmentée, à stratification oblique, montrant à la base une industrie incomplètement développée, mais dont les principaux instruments rappelaient la facture simpliste *strépyenne*.
8. Sables fluviaux à allure tranquille, à stratification régulière (2).
9. Important cailloutis, paraissant divisé par une ligne noire, en deux tranches superposées et renfermant en abondance une industrie de type franchement éolithique que j'ai dénommée *Mesvinien*.
10. Glaise vert foncé, argileuse, provenant du remaniement sur place de l'Éocène landénien.

(1) A. RUTOT, *Le Préhistorique dans l'Europe centrale*. (CONGRÈS DE DINANT, 1903.)

(2) Un bassin d'Éléphant (Mammoth?) a été trouvé au même niveau dans une exploitation voisine.

11. Cailloutis de silex noir mat, spécial à un banc de la partie supérieure de la craie phosphatée et provenant ici du remaniement sur place d'un cailloutis semblable servant de base au Landénien. Ce cailloutis renferme une industrie du type éolithique, mal représentée.
12. Lambeau de Landénien inférieur, très glauconifère, avec, à la base, un cailloutis de silex noir mat.
13. Soubassement formé soit de Craie sénonienne phosphatée, soit de Tuffeau maestrichtien de Saint-Symphorien, avec rognons volumineux de silex brun, selon que l'on se trouve de l'un ou de l'autre côté d'une faille.

En présence d'une telle succession, comment ne pas conclure, comme je l'avais fait, qu'au bas des couches quaternaires il se trouvait d'abord deux lits à éolithes, l'un inférieur d'âge mafflien par définition, l'autre mesvinien, ces deux lits étant surmontés de la série paléolithique normale d'alors : Strépyen, Chelléen et Acheuléen, le Pré-Chelléen étant encore inconnu à ce moment.

Ajoutons que les difficultés d'appréciation étaient encore accrues par le manque de faune et par le fait que, à partir du Mesvinien, tous les niveaux archéologiques, Moustérien inférieur compris, correspondent non à des stations d'occupations comme tous ceux avec lesquels nous avons eu affaire jusqu'ici, caractérisés par la présence d'une très grande majorité d'instruments utilisés, mais à des ateliers de débitage, remplis d'éclats débités mais non utilisés, avec un petit minimum d'instruments finis.

Grâce à la lumière éclatante projetée par les travaux de M. Commont et à l'étude minutieuse des matériaux recueillis, une interprétation correcte de la coupe a pu enfin être donnée.

Nous commencerons l'examen des cailloutis à industrie en partant du bas :

1° *Cailloutis de base de la terrasse.* — Ce cailloutis de silex noir mat à petits éléments, à industrie éolithique peu développée, reste déterminé comme *Mafflien*, avec cette précision que le même niveau stratigraphique étant caractérisé ailleurs par l'industrie chelléenne typique, le Mafflien devient ainsi un facies éolithique du Chelléen, ce qui signifie que des descendants non évolués des Précurseurs de l'Humanité habitaient encore la contrée à l'époque chelléenne et utilisaient encore leur industrie primitive, tandis que les hommes contemporains en étaient arrivés au stade chelléen.

2° *Cailloutis mesvinien.* — J'ai dit ci-dessus que ce cailloutis se laissait subdiviser en deux couches superposées, dont j'ai recueilli

séparément les matériaux ; d'autre part nous constatons qu'au point de vue stratigraphique, le niveau mesvinien correspond à celui de la basse terrasse de la Haine, surmonté au moulin de Haine-Saint-Pierre par le gravier renfermant l'industrie acheuléenne inférieure évoluée.

Donc, premier point, l'industrie mesvinienne est, approximativement, d'âge acheuléen inférieur.

Voyons maintenant ce qu'une revision récente et minutieuse du Mesvinien m'a appris.

Le niveau inférieur du cailloutis nous montre un ensemble industriel d'aspect franchement éolithique, mais où le « débitage intentionnel » de rognons pour l'obtention d'éclats est partiellement utilisé.

Sur 100 outils : couteaux, racloirs, grattoirs et perceurs, on peut dire qu'une moitié dérive d'éclats naturels et est de type éolithique absolu, tandis que l'autre moitié présente le bulbe de percussion. Du reste, on trouve des percuteurs rares et des nucléi en abondance. Mais lorsqu'on a mis à part tous les outils proprement dits et les pierres de jet, il reste à classer quelques grosses pièces qui ne peuvent être rangées dans l'outillage courant : ce sont des pointes offensives et des poignards rudimentaires.

A part l'emploi restreint du débitage intentionnel, le niveau inférieur mesvinien a donc un faciès qui se confond réellement avec le Reutélien à rares armes rudimentaires de Hornu, d'Élouges et du Reutel.

Toutefois, malgré la concordance d'aspect, l'âge ne peut être le même, puisque, par définition, le Reutélien se trouve à la base de la terrasse de 30 mètres et est synchronique du Pré-Chelléen.

Examinons le niveau supérieur. Or, pour qui connaît le Pré-Chelléen, l'identité de faciès est absolue ; certaines pièces même montrent des tendances à passer au faciès strépyen.

En somme, au point de vue industriel, il y a identité de faciès entre le Mesvinien supérieur et le Pré-Chelléen.

Or, nous savons que le Mesvinien, pris en gros, est d'âge acheuléen. Que peut signifier une telle discordance ?

Rappelons-nous qu'à la base de l'exploitation Hélin se trouve une industrie purement éolithique : le Mafflien, d'âge chelléen ; nous en avons conclu qu'à l'est de Mons, il existait, en certains points, des descendants non évolués des Précurseurs de l'Humanité et, d'autre part, des hommes à industrie chelléenne.

Au niveau inférieur du Mesvinien, nous voyons une industrie à faciès éolithique, mais modifié par l'adjonction du « débitage intentionnel » restreint et de quelques armes rudimentaires.

Au niveau supérieur du Mesvinien, nous constatons un « débitage intentionnel » plus généralisé, accompagné d'armes rudimentaires sensiblement plus nombreuses, donnant à l'ensemble un aspect nettement pré-chelléen.

A mon avis, nous voyons se reproduire sur la basse terrasse, aux temps acheuléens, ce qui s'était passé à la limite des ères tertiaire et quaternaire sur la deuxième terrasse, c'est-à-dire le passage d'un groupe de Précurseurs de l'Humanité, le second acte se passant exactement comme il s'était passé une première fois, longtemps auparavant, en suivant les mêmes phases industrielles.

Et ainsi se comprend ce que nous constatons dans les deux lits caillouteux (n^{os} 6 et 7 de la coupe) distincts intercalés dans les sables fluviaux surmontant le niveau mesvinien, à savoir, dans le cailloutis de base (n^o 7), des sables fluviaux à stratification oblique, une industrie où, avec des pièces à aspect plus ancien en existent d'autres à aspect nettement strépyen, et, dans le gravier supérieur (n^o 6) aux mêmes sables, une industrie troublante où l'on trouve des pièces à aspect chelléen, d'autres à facies acheuléen et même des pointes proto-moustériennes.

Les deux étranges niveaux à industrie des sables fluviaux de l'exploitation Hélin nous montrent donc encore deux étapes successives et rapides de la même tribu de précurseurs, ayant d'abord passé de l'Éolithique au Paléolithique grossier, à l'époque acheuléenne inférieure, puis perfectionnant sur place son outillage et son armement pendant l'époque acheuléenne supérieure, de manière à parvenir, en même temps que les vrais Acheuléens, au stade moustérien inférieur qui suit.

A ce moment, les deux branches, parvenues à l'humanité à des époques très différentes, en étaient arrivées au même niveau de civilisation.

Et en effet, dès le cailloutis de base des Ergerons, à industrie du Moustérien inférieur avec coups-de-poing, tout est redevenu homogène, normal et même classique, car il n'existe, dès lors, plus aucune différence entre l'Industrie moustérienne du Nord de la France et celle que nous rencontrons chez nous.

Je suppose maintenant que le lecteur aura compris la nature du traquenard que l'exploitation Hélin tendait à l'observateur non entièrement mis au courant des recherches parallèles de M. Commont.

Mais des déductions d'ordre préhistorique précédentes, il en découle

encore une autre importante, d'ordre stratigraphique : c'est que l'ensemble des deux sables fluviaux stratifiés, y compris la glaise supérieure avec sa couche tourbeuse au sommet, s'identifient complètement avec les « limons moyens » de Saint-Acheul et de Montières; et le lit tourbeux du sommet de la glaise confirme cette identification, car c'est bien ce limon tourbeux qui correspond à celui de la basse terrasse de Montières, tout en étant synchronique du limon rouge fendillé qui termine, sur les terrasses supérieures, la série des limons moyens.

C'est sur le même lit tourbeux que repose, à Montières, le cailloutis de base des Ergerons à Industrie moustérienne inférieure.

Voici donc reconnu à l'exploitation Hélin, dans la série sableuse fluviale de la basse terrasse, un représentant bien authentique du Quaternaire moyen français, commençant avec le cailloutis crayeux dit *Presle*, pour finir avec le limon rouge ou son équivalent de basse terrasse, le limon noir, tourbeux.

Pour ce qui concerne le reste de la coupe de l'exploitation Hélin, nous y reconnaissons l'Ergeron inférieur surmonté directement de l'Ergeron supérieur, couronné par la Terre à briques.

Remontons maintenant de 3 kilomètres vers le Nord et nous arrivons à la grande exploitation de phosphate de M. Hardenpont, au nord du village de Saint-Symphorien.

Là on se trouve un peu plus haut qu'à l'exploitation Hélin, au bord élevé de la Basse terrasse, dans un ancien et vaste méandre de la Trouille, qui a failli ainsi se jeter prématurément dans la Haine en face d'Obourg.

En partant du haut, la coupe montre (1) :

1. Terre à briques.
2. Ergeron supérieur.
3. Gravier renfermant une belle industrie moustérienne inférieure, avec nucléi caractéristiques, énormes éclats Levallois, racloirs, pointes moustériennes et coups-de-poing très bien travaillés, le tout poli, lustré, avec des patines superbes. Malheureusement la grande vague de froid qui a sévi vers la fin du Moustérien a terriblement fendillé et cupulé toutes ces admirables pièces, les détériorant comme à plaisir, au point que l'on peut compter 50 % des instruments comme perdus.

(1) Voir coupe dans A. RUTOT, *Compte rendu des excursions de la Session extraordinaire de la Société belge de Géologie dans le Hainaut et aux environs de Bruxelles, du 25 au 27 août 1902.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XVII, 1903, Mém.)

4. Poches plus ou moins profondes et irrégulières de sables graveleux, avec lit de gravier à allure ravinante à la base. Ce sable est évidemment l'équivalent du sable fluvial de chez Hélin et par conséquent un représentant des « limons moyens » français ou Quaternaire moyen.
5. Sous ces sables s'étend uniformément une couche de sable vert, cohérent, qu'à première vue on confondrait avec une couche de même apparence sous-jacente (n° 7).
6. Cailloutis d'éclats de silex noir mat renfermant une belle industrie éolithique qui est le Mafflien, facies éolithique d'âge chelléen.
7. Couche uniforme de sable vert foncé très argileux, avec nombreux spongiaires silicifiés étalés en nappes, d'âge éocène inférieur ou landénien marin.
8. Gros cailloutis de silex noir mat, à croûte verdie par la glauconie.
9. Tuffeau maestrichtien de Saint-Symphorien, ou Craie sénonienne phosphatée, selon le point d'observation.

La coupe a 1 kilomètre de longueur; une constatation intéressante peut y être faite : à la partie supérieure de la craie phosphatée se montrent des rognons de silex noir, mat, qui a la propriété de se fendiller spontanément, ou de se cliver par le choc, en belles lames minces à une arête tranchante.

Les Maffliens du cailloutis n° 6 de la coupe ont beaucoup utilisé ces lames naturelles comme couteaux et comme racloirs. Toutefois, sans doute involontairement, en frappant les blocs, ils ont obtenu quelques beaux éclats de débitage avec bulbe de percussion, qui ont été utilisés comme racloirs ou comme grattoirs.

Montons encore d'une douzaine de kilomètres vers le Nord et nous voici à Soignies, au milieu de la région des grandes exploitations de calcaire carbonifère, correspondant à la basse terrasse de la vallée de la Senne.

Deux énormes carrières attirent spécialement notre attention : ce sont les « Carrières du Hainaut » et les « Carrières Wincqz ».

Aux Carrières du Hainaut, une belle coupe variant avec l'avancement des travaux, montre en partant du haut :

1. Zone altérée formant Terre à briques.
2. Ergeron constitué par des zones irrégulières de limon et de sable, avec linéoles tourbeuses à la base.
3. Cailloutis de silex roulés et fortement cupulés, avec belle industrie moustérienne parmi laquelle beaucoup de nucléi et d'éclats de débi-

tage et Levallois. Le même niveau et la base de l'Ergeron précèdent renferment de nombreux ossements très bien conservés de la Faune froide : Mammouth, *Rhinoceros tichorhinus*, Renne, Cheval, etc.

4. Couche ayant commencé à apparaître sous forme de poches d'argile grise et de sable avec gravier à la base. Ces poches renfermaient des lentilles de tourbe avec végétaux et nombreux insectes, ainsi que de très nombreuses coquilles d'eau douce et terrestres (1).
- Plus tard ces poches ont pris une grande extension et se sont transformées en une couche continue d'argile grise, sableuse, compacte, homogène.
5. Cailloutis assez épais de galets de phtanite noir carbonifère.
6. Couche continue de glaise verte avec grands débris végétaux (tronces d'arbres) vers le bas, et rares ossements de Bovidés.
7. Lit de galets de phtanite noir carbonifère.
8. Sable glauconifère, meuble, Éocène marin, Landénien.
9. Gros cailloutis de phtanite carbonifère à croûte verdie, avec galets de quartz blanc.
10. Poches parfois larges et profondes remplies de couches wealdiennes : sable blanc, argile grise ou noire ligniteuse avec nombreux troncs d'arbres. Galets de quartz blanc.

Nous sommes ici en présence d'une coupe ayant quelque analogie avec celle de l'exploitation Hélin; la couche limoneuse grise, n° 4, représentant les « limons moyens » et la couche de glaise verte correspondant à celle de chez Hélin.

Le cailloutis 7 serait donc d'âge Chelléen et le cailloutis 5 serait synchronique de l'Acheuléen inférieur et du Mesvinien.

Toutefois, à Soignies, ces cailloutis ne renferment aucune industrie.

A 1 kilomètre plus au Nord-Est s'ouvre la Carrière Wincqz, où la coupe se présente de manière assez différente :

1. Terre à briques renfermant vers le bas l'Industrie de l'Aurignacien moyen typique,
2. Ergeron supérieur, stratifié, avec un petit lit caillouteux à la base.
3. Ergeron inférieur, homogène, argileux vers le haut, sableux et hétérogène vers le bas, avec ossements de la faune froide.

(1) Ces lits tourbeux correspondent à celui existant au sommet des sables fluviaux équivalant aux « limons moyens » du Nord de la France, visibles à l'exploitation Hélin sous le gravier moustérien. On sait qu'en France, sur la basse terrasse, le lit tourbeux existe aussi; c'est le niveau de la belle industrie de l'Acheuléen supérieur.

4. Important gravier de roches diverses, renfermant une industrie qui comprend deux facies différents, sans qu'on ait pu acquérir la certitude qu'ils sont distincts ou mélangés.

L'industrie, probablement la plus ancienne, présente à la fois des analogies avec le Mesvinien et avec le « Moustérien à faune chaude » de M. Commont.

L'autre est du Moustérien inférieur typique à coups-de-poing.

5. Sable marin landénien.
6. Cailloutis de phtanite à surface verdie.
7. Traces de « glauconie de Loncée » (base du Sénonien),
8. Poches de Wealdien. (Sable blanc et argile plastique noire, ligniteuse.)

Nous sommes ici en présence d'une nouveauté, celle d'une industrie non classique, formée d'un silex noir mat et comprenant des outils généralement grands à fendance moustérienne, mais de facture négligée, et des lames épaisses utilisées.

Le Moustérien classique est en silex noir luisant d'Obourg et les instruments sont plus petits, de facture soignée.

On ne peut voir, dans le facies ancien en silex mat, qu'une véritable transition directe du Mesvinien au Moustérien, et les auteurs du facies ancien seraient vraisemblablement des tribus de Précurseurs nouvellement passées à l'Humanité — comme nous l'avons constaté chez Hélin ; — cette industrie viendrait ainsi se placer sur le même rang que l'Acheuléen supérieur (1).

En nous dirigeant maintenant vers l'Ouest, nous atteignons la vallée de la Dendre vers Ath, et non loin de cette ville se trouve le village de Maffle, où s'ouvrent également des carrières de Calcaire carbonifère (2).

Dans la carrière située à proximité de la gare, on voit :

1. Terre à briques.
2. Ergeron sableux avec faible cailloutis à la base.
3. Sable fluvial avec lits graveleux à industrie éolithique.

(1) Il est hautement probable que l'industrie à facies ancien se trouvait répandue à la surface du sol de l'époque, avant l'arrivée des eaux qui ont déposé le gravier moustérien, d'où mélange des deux industries. L'incertitude quant à la distinction des deux niveaux provient de la situation inaccessible du gravier, que l'on fait ébouler par blocs au fond de la carrière.

(2) A. RUTOT, *Le Préhistorique dans l'Europe centrale*. (CONGRÈS DE DINANT, 1903.)

4. Cailloutis ou gravier de roches diverses, avec industrie de type éolithique pur, mafflienne (1).
5. Calcaire carbonifère.

L'industrie à facies éolithique est notre *Mafflien typique*, c'est-à-dire celle que renferme l'extrême base des dépôts de la basse terrasse et qui est synchronique du Chelléen.

Si, enfin, nous nous transportons dans la vallée de la Lys, vers Courtrai, par exemple, nous nous trouvons en présence d'une basse terrasse très large bordant la rivière et inaccessible à l'observation. Des sondages profonds de 50 mètres nous ont montré une accumulation considérable de dépôts alternants de limon, de sable, de zones plus ou moins tourbeuses avec coquilles d'eau douce, le tout terminé à la base par un gravier de silex peu épais reposant sur l'argile yprésienne.

Ici, en l'absence de restes de grands Mammifères et d'industries humaines, il n'est guère possible de tracer la limite entre les couches propres à la basse terrasse et celles dues au remplissage subséquent; sans doute, il existe vers le bas un représentant des limons moyens, surmonté d'une épaisseur considérable de couches contemporaines des Ergerons.

Enfin, un intéressant dépôt de basse terrasse a pu être observé au bas de la grande coupe de Hofstade, au sud-est de Malines (2).

Là, vers 10 mètres de profondeur, on pouvait voir, reposant sur l'argile éocène asschienne, une couche de glaise vert foncé, avec sable très grossier et graveleux à la base, épaisse d'environ un mètre, et renfermant de grandes quantités de troncs d'arbres, de cônes de pin, de débris de végétaux de toutes espèces et notamment des semences, qui n'ont fait, jusqu'à présent, l'objet d'aucune étude. La même couche a fourni un lot important de coquilles de *Corbicula fluminalis*, ainsi que de très rares ossements de Bovidés.

(1) A Maffle, l'industrie mafflienne du gravier inférieur comprend, outre des outils en silex, une proportion sensible d'instruments dérivés de plaquettes de phthanite houillier noir. Les deux lits graveleux traversant les sables fluviaux n° 3 renferment la même industrie. Ici, le tapis de silex a pour origine le charriage.

(2) A. RUTOT, *Note préliminaire sur la coupe des terrains quaternaires à Hofstade*. — *Nouvelles observations dans les couches quaternaires à Hofstade*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL.)

La flore et la faune de cette couche inférieure indiquent donc un climat très tempéré.

C'est sur ce niveau inférieur, qui correspond à la glaise de base de l'exploitation Hélin, que s'étend l'important gravier à blocs erratiques qui a permis de recueillir à profusion des crânes entiers de Mammouth, de *Rhinoceros tichorhinus* et de très nombreux débris de Renne, de Cheval, de Bœuf, etc., c'est-à-dire de la faune froide.

Ce cailloutis est lui-même surmonté de 8 mètres de couches très stratifiées correspondant à l'Ergeron inférieur et à l'Ergeron supérieur, dont il sera parlé plus loin.

Nous venons de donner ci-dessus un rapide aperçu des couches quaternaires propres aux terrasses de nos vallées; nous étudierons maintenant la série des couches de recouvrement, qui s'étendent indifféremment le long des pentes sur les diverses terrasses.

II. ÉTUDE DES COUCHES QUATERNAIRES INDÉPENDANTES DES TERRASSES.

Pour M. Commont, les couches quaternaires indépendantes des terrasses comprennent celles constituant les « limons moyens » du Quaternaire moyen, et celles formant l'ensemble des trois Ergerons, du Quaternaire supérieur.

Pour notre regretté confrère, toutes ces différentes couches ont pour origine le ruissellement le long des pentes, et la nature, comme l'allure de ces strates, depuis la *Presle* ou cailloutis de base des limons moyens, jusqu'à la *terre à briques*, sommet de l'Ergeron supérieur, tende à confirmer cette manière de voir. Les couches propres aux terrasses seraient donc uniquement d'origine fluviale, tandis que les couches indépendantes auraient le ruissellement comme origine, ce qui explique la différence des dispositions.

En Belgique, les choses ne sont pas aussi simples; d'abord, l'assise des limons moyens de la Somme est plutôt représentée, dans notre pays, par des couches sableuses fluviales, ainsi que l'exploitation Hélin, à Spiennes, nous l'a montré; et ces couches fluviales semblent être plus spécialement localisées sur la basse terrasse.

Il y a donc là une petite divergence qui montre qu'en Belgique le phénomène du ruissellement le long des pentes n'a commencé à se faire sentir que plus tard, pendant le Quaternaire supérieur, c'est-

à-dire à partir du moment où le cailloutis de l'extrême fond des vallées, et à industrie moustérienne, s'était déposé.

Dans le Nord de la France, au-dessus de ce cailloutis, se superposent donc trois Ergerons, qui ne sont pas toujours tous représentés et dont le supérieur se termine par la Terre à briques.

En Belgique, au-dessus du même cailloutis, bien caractérisé à l'exploitation Hélin et dans les carrières de Soignies par une belle industrie moustérienne à coups-de-poing et par la faune froide comprenant le Renne, s'étagent aussi trois assises, dont la supérieure se termine également par la Terre à briques.

De même qu'en France, les trois assises n'existent pas toujours au complet en chaque point déterminé.

Au point de vue général ou synchronique, les choses se présentent très bien de part et d'autre, mais, dans le détail, il convient de signaler maintes divergences.

En effet, s'il y a trois assises superposées tant en France qu'en Belgique, la constitution des couches offre des différences qui peuvent entraîner la conception de causes originaires plus ou moins dissemblables.

Si nous partons du haut et que nous nous cantonnons dans le Hainaut, nous commençons par une concordance satisfaisante.

Des deux côtés, nous rencontrons d'abord la Terre à briques assez argileuse, reposant sur un limon sableux très stratifié, analogue à l'Ergeron supérieur français et qui, en Belgique, a reçu, déjà depuis longtemps, le nom d'Ergeron.

Mais alors qu'en France, cet Ergeron ne s'étend que sur les versants des vallées sans s'élever sur les plateaux, en montrant bien, ainsi, son origine due au ruissellement sur les pentes, dans le Hainaut, nous voyons l'Ergeron recouvrir non seulement les pentes, avec le caractère de dépôt de ruissellement indiqué par la présence de nombreux granules de craie détritique entraînés, mais s'élever sur les plateaux de haute altitude, à la surface desquels il s'étale largement et uniformément sur des épaisseurs de plusieurs mètres.

Or, ces plateaux ne sont pas dominés par des altitudes plus grandes; d'où l'Ergeron qui les recouvre a-t-il donc ruisselé? Je ne me trouve pas en état de répondre nettement à la question en ce moment.

Mais le problème se complique.

En Belgique, en dehors du Hainaut, on ne trouve plus l'Ergeron. Sur toute la moyenne et la haute Belgique, il n'y en a pas de traces,

mais sur toute la basse Belgique, nous sommes en présence d'un dépôt dit « *Flandrien* », en majeure partie sableux, avec faible gravier à la base et avec zones argileuses au sommet, dites « *Leem* », qui rappellent la Terre à briques, comme position, mais pas comme origine.

Pour M. Commont, il n'y a pas de doute que la Terre à briques soit le résultat de l'altération superficielle, de la décalcarisation et de la rubéfaction du sommet de l'Ergeron supérieur. Peut-être, pour ce qui concerne la France a-t-il raison, mais pour ce qui concerne la Belgique, je suis plutôt disposé à voir dans notre Terre à briques un sédiment distinct, plus fin, plus argileux que l'Ergeron, mais, aussi, décalcarisé et rubéfié par l'action de l'oxygène et de l'eau.

Dans ce cas, il y aurait meilleure concordance entre la Terre à briques de l'Ergeron belge et le dépôt argileux ou *Leem*, du sommet du facies sableux ou *Flandrien*, qui n'est pas un simple facies d'altération.

En certains cas, comme dans la tranchée de Jurbise, par exemple, on voit le facies normal de l'Ergeron passer au facies sableux de la basse Belgique; aussi, à mon avis, n'y a-t-il aucun doute pour ce qui concerne le synchronisme des deux facies.

Mais il est bien certain, pour ce qui en est du facies Flandrien, que celui-ci n'est pas dû au ruissellement; il se présente comme un sable de plage marine, et telle est bien, d'après moi, son origine, d'autant plus que dans un de mes sondages de levé effectué au nord d'Ypres, j'ai rencontré vers la base du dépôt des *Cardium edule*. Ajoutons que l'Ergeron belge du Hainaut renferme souvent : *Helix hispida*, *Succinea oblonga* et *Pupa muscorum*.

Donc, malgré le synchronisme évident de l'Ergeron supérieur français avec notre Ergeron supérieur du Hainaut et le Flandrien de la basse Belgique, il reste encore des questions d'origine à élucider.

En France, sous l'Ergeron supérieur s'étend l'Ergeron moyen, souvent altéré et rougi au sommet, sous le contact avec la couche supérieure, preuve qu'une période sèche a dû exister entre les deux dépôts.

Cet Ergeron moyen ne diffère guère, comme composition, du supérieur, tandis qu'en Belgique, la division moyenne, dite *Brabantien*, prend, partout où elle existe, un facies particulier, toujours le même.

En effet, le limon Brabantien est fin, poussiéreux, homogène, non stratifié, caractères qui ne s'accordent nullement avec une origine de ruissellement, mais avec une origine éolienne, et tel est bien mon avis.

Du reste, le Brabantien se particularise encore par sa disposition et par sa répartition. D'abord Brabantien et Ergeron supérieur semblent s'exclure, attendu que le premier existe à peu près partout où le second et le Flandrien ne se montrent pas.

En réalité, le Brabantien, à caractère éolien, recouvre principalement les provinces de Liège et de Brabant, formant ainsi une bande est-ouest se raccordant à des dépôts analogues situés à l'Est, tandis qu'il se termine, à l'Ouest, d'une manière diffuse.

Remarquons que si Brabantien et Ergeron-Flandrien s'excluaient partout, il serait difficile de connaître leurs relations et l'on pourrait même soutenir qu'ils s'équivalent; mais le long de la bordure sud de la bande brabantienne, il y a un léger chevauchement du bord nord de l'Ergeron sur le Brabantien, de manière à permettre l'observation de contacts directs.

Le plus beau de ces contacts est visible sur une centaine de mètres de long dans la coupe de la carrière de Thiarmon, à Écaussines-Carières (1). Là peut se constater, de la manière la plus nette, la superposition des trois limons belges synchroniques des trois Ergerons français, c'est-à-dire Ergeron sur Brabantien et ce dernier sur Hesbayen.

Au contact du Brabantien sur le Hesbayen, j'ai recueilli un beau nucléus à éclats Levallois, caractéristique du Moustérien.

Ajoutons que le Brabantien, d'origine éolienne, existe à toutes hauteurs; il recouvre aussi bien les hauts plateaux d'un manteau uniforme, que les versants des vallées jusqu'au niveau des alluvions modernes; il n'est jamais fossilifère.

Enfin, en Belgique, tant sous l'Ergeron-Flandrien que sous le Brabantien, s'étend largement un troisième limon dit *Hesbayen*, qui correspond certainement avec le troisième Ergeron français, mais qui en est lithologiquement assez distinct.

Notre Hesbayen est en général sensiblement plus argileux que les deux autres limons; il peut présenter des épaisseurs de 40 mètres et plus et il s'étend aussi bien en nappes épaisses sur les hauts plateaux que sur les versants des vallées où il descend même parfois au-dessous des bords de l'alluvion moderne.

Le Hesbayen est presque toujours nettement stratifié, formé de zones plus ou moins argileuses.

(1) A. RUTOT, *La Préhistorique dans l'Europe centrale*. (CONGRÈS ARCHÉOLOGIQUE DE DINANT, 1903.)

Dans la Flandre occidentale, où il est bien représenté sous le Flandrien marin, il est généralement sableux, à grain plus gros, parfois tourbeux au sommet; il est alors boulant et aquifère.

Il en est de même dans le Nord du Brabant et notamment à Vilvorde et dans la région de Malines.

La grande coupe de Hofstade montrait un magnifique contact du facies Flandrien marin avec la zone graveleuse à la base, sur 6 mètres d'alternances de limon gris foncé et de strates de sable blanchâtre obliquement stratifié, avec nombreuses coquilles d'eau douce (Lymnées, Planorbis, Cyclas, etc.) et d'abondants restes de végétaux (1).

D'une manière générale le Hesbayen, sur les hauteurs, n'est jamais fossilifère, mais il le devient vers les points bas; en de nombreuses localités, j'ai pu constater la présence d'*Helix hispida*, de *Succinea oblonga* et de *Pupa muscorum*, notamment aux carrières du Hainaut, à Soignies.

En certains points, la base du Hesbayen est sableuse, très stratifiée, et présente un aspect franchement fluvial (2).

Une remarque importante à faire ressortir est que le Hesbayen, lorsqu'il est en couches épaisses et de consistance argileuse, est peu perméable aux eaux d'infiltration; aussi dans la zone superficielle où l'eau et l'air peuvent pénétrer, la couleur du limon est brun clair comme celle des autres limons, mais sous cette zone altérée s'étend, sur plusieurs mètres d'épaisseur (3), une zone où le dépôt a conservé son facies original normal, et alors on constate que le limon est gris-bleu foncé et qu'il prend un aspect alluvial très marqué qui le rend méconnaissable.

A la base du Hesbayen s'étend généralement un lit de gravier bien net, constitué soit de galets de silex très roulés et aussi, souvent, très cupulés; gravier auquel se mêle, dans les régions à silex comme le Hainaut (exploitation Hélin, carrières de Soignies, etc.) la belle industrie du Moustérien inférieur à coups-de-poing, à éclats Levallois et pointes moustériennes; cette industrie étant ordinairement accompagnée de nombreux débris des grands mammifères de la faune

(1) A Hofstade, toute la masse du Hesbayen, avec ses alternances de sable à stratification oblique, débris de végétaux et coquilles fluviales, donne l'impression d'un dépôt effectué dans un vaste lac peu profond.

(2) Ce fait se présente nettement à l'exploitation Hélin, par exemple.

(3) Parfois sur 8 à 10 mètres d'épaisseur.

froide : Mammouth, *Rhinoceros tichochinus*, Renne, Cerf d'Irlande, Cheval, Bovidés, etc., d'une magnifique conservation.

A Hofstade et dans les travaux du canal maritime de Bruxelles, le même cailloutis de base s'est montré rempli de restes de la même faune (4).

On a remarqué que ces fossiles sont partout admirablement conservés lorsqu'ils se trouvent sous le niveau d'eau permanent.

La présence de l'Industrie moustérienne inférieure associée à la faune froide du Renne tant à la base des trois Ergerons français que dans celle des trois limons belges, montre nettement la concordance parfaite existant entre ces couches. Malgré les différences locales et des divergences d'origine, les trois dépôts sont contemporains.

Une autre preuve de ce synchronisme réside en ce que, en deux points, à Leval-Trahegnies et à Soignies (carrières Wincqz), la base de la terre à briques renferme — comme dans la Somme — l'industrie de l'Aurignacien moyen ; de plus, à La Louvière, des lames identiques à celles signalées par M. Commont à Montières et à Belloye (Aurignacien supérieur) ont été rencontrées par M. E. de Munck sur la basse terrasse, sous le biseau des alluvions modernes.

Je pourrais, à la suite de ces généralités, produire une longue suite de coupes de couches quaternaires prises dans tous les points du pays, dans la région de la Meuse, dans les vallées de la Sambre, de la Haine, de la Trouille, de la Senne, à Hofstade, à Contich, dans la vallée de la Dendre, dans celles de l'Escaut et de la Lys, qui toutes viendraient confirmer ce que nous venons de dire de la variété, de la distribution, de l'allure, de la composition des limons surmontant le gravier à industrie moustérienne du fond des vallées, qui s'étendent sur les versants et qui recouvrent les plateaux.

Toutes ces observations nous montrent que les trois termes limoneux du Quaternaire supérieur belge : Ergeron-Flandrien, Brabantien et Hesbayen correspondent aux trois Ergerons français, mais que les couches belges admettent des modes de formation variés où le ruissellement, prépondérant en France, ne joue plus, dans notre pays, le rôle principal.

(4) Au cours de ces grands travaux, la présence de volumineux blocs de roches quartzueuses de l'Ardenne, *non roulés*, indique nettement une action glaciaire, du reste bien constatée pendant le Moustérien, avec maximum pendant le Moustérien supérieur. (Glaciation de Wurm.)

Ajoutons, pour finir, que les couches belges attribuables à l'époque moderne sont semblables à celles signalées dans la Somme; ce sont : la glaise de fond, la tourbe, les tufs, les alluvions modernes des cours d'eau et les limons de lavage des pentes; de part et d'autre les caractères sont les mêmes.

A ces couches, nous devons ajouter celles de la Plaine maritime constituées, de haut en bas par :

1. Sable de la plage et des dunes.
2. Argile supérieure des Polders.
3. Sable meuble coquillier, marin.
4. Argile inférieure des Polders.
5. Alluvion molle, argile sableuse.
6. Tourbe.

Dans la région rocheuse du pays, il y a encore à ajouter le détritique superficiel, qui se rattache au grand éboulis final des cavernes.

Cette formation de détritique et d'éboulis a eu son maximum d'intensité aux époques arzilienne et tardenoisienne, la première datant de la fin de l'ère quaternaire, la seconde, des débuts de l'époque moderne; elle a été provoquée par le dégel qui a suivi la deuxième grande vague de froid arctique correspondant à la fin de l'époque magdalénienne, si bien marquée dans les cavernes de Chaleux et de Furfooz (vallée de la Lesse) par la présence des rongeurs arctiques habitant actuellement les Toundras.

Nous croyons avoir passé en revue toutes les strates comprises entre la fin de l'ère tertiaire et les temps actuels; le moment me semble venu d'en donner le tableau chronologique et stratigraphique, en suivant l'ordre de bas en haut.

Ère tertiaire.

ÉTAGE PLIOCÈNE.

1. — Assise Diestienne.

a. Sables gris, glauconifères, à *Isocardia cor*, avec gravier à la base.

a'. Sables et grès ferrugineux de Diest à *Terebratula perforata*, avec glaise et gravier à la base.

2. — *Assise Scaldisienne.*

- a. Gravier de base à nombreux débris de grands Cétacés.
- b. Sable très coquillier à *Trophon antiquum* (*Fusus contrarius*).
- c. Gravier localisé à ossements de Cétacés et de Mammifères terrestres (anciennement gravier base du Poederlien).
- d. Sable marin, très coquillier à *Conovulus pyramidalis*.
- e. Sable marin peu glauconifère, peu fossilifère du sous-sol de la Campine (*Corbula gibba*).
- f. Sable à gros grain de Moll, tantôt blanc pur, tantôt chargé de lignite pulvérulent, avec trainées de cailloux roulés de quartz blanc et de galets de roches oolithiques (*Kieseloolite*), équivalents de la couche de cailloux blancs de quartz et de roches oolithiques des hauts plateaux de la Meuse et de l'Entre-Sambre-et-Meuse.
- g. Argile grise de la Campine, avec bancs sableux intercalés, lits tourbeux ou amas de grands troncs d'arbres et ossements de Cervidés (équivalent de l'argile de Tegelen du Limbourg hollandais).

3. — *Assise Amstelienne.*

- a. Faible gravier quartzeux de base.
- b. Sable marin blanchâtre du Nord de la Campine.
- a'. Cailloutis de roches primaires et de silex de la *haute terrasse* de la Meuse, à Éolithes (Rosart).
- b'. Sables fluviaux stratifiés avec lits graveleux de la *haute terrasse* de la Meuse (Rosart).

Ère quaternaire.

Assise quaternaire inférieure.

- a. Gravier ou cailloutis de base de la *deuxième terrasse* des vallées, à industrie paléolithique pré-chelléenne, ou à industrie à facies éolithique (Reutélien).
Cailloutis d'Harmignies à facies industriel mixte entre l'Éolithique et le Pré-Chelléen.
- b. Sable fluvial et glaise de la *deuxième terrasse*.

c. Gravier ou cailloutis de base de la *troisième terrasse* à faune chaude archaïque (*Elephas trogontheri*), à mélanges d'industries pré-chelléenne et strépyenne. Gravier du Reutel, de Moorslede et de Hornu-Wasmes à facies industriel mixte (transition de l'Éolithique au Pré-Chelléen); gravier inférieur de la *troisième terrasse* de la Sambre à Salzinnes, à industrie éolithique reutélienne.

d. Sables fluviaux surmontés de glaise de la *troisième terrasse*.

e. Cailloutis surmontant les sables fluviaux et glaise de la *troisième terrasse*, avec industrie chelléenne constituée par un facies plus rudimentaire que le Chelléen type de Saint-Acheul, et passant à un Chelléen évolué, analogue au Chelléen évolué signalé par M. Commont à Montières vers le bas de la basse terrasse.

f. Cailloutis de base de la *basse terrasse* à faune chaude : *Elephas antiquus*, *Rhinoceros Merckii*, *Hippopotamus major* (Liedekerke et Anvers) et à très nombreux restes de végétaux (Hofstade), avec *Corbicula fluminalis* (Ostende, Hofstade, etc.). Industrie à facies éolithique dite *Mafflien* (Maffle, Tamines, Saint-Symphorien, etc.). Pas d'industrie de type paléolithique jusqu'ici connue en Belgique.

g. Glaise verte, souvent compacte, avec lits graveleux et rares débris de Mammifères et de végétaux (Hélin, Soignies, Hofstade, etc.).

Assise quaternaire moyenne.

a. Cailloutis de silex roulés de basse terrasse, généralement bien accusé, à industrie mesviniénne reproduisant les types industriels du Pré-Chelléen, mais contemporaine de l'Acheuléen inférieur.

Cailloutis du Moulin de Haine-Saint-Pierre à industrie mesviniénne; contemporain de la *Presle* de Saint-Acheul.

b. Sables fluviaux de basse terrasse qui, à l'Exploitation Hélin, renferment deux niveaux industriels non typiques, montrant des formes de passage du Pré-Chelléen à l'Acheuléen.

b'. Gravier à belle industrie de l'Acheuléen inférieur du Moulin de Haine-Saint-Pierre.

c. Couche de glaise verdâtre qui surmonte les sables fluviaux et se termine vers le haut par un lit noir, tourbeux, dans lequel des dents de chevaux ont été rencontrées (Exploitation Hélin).

Cette glaise et son lit tourbeux terminal représentent le limon noir tourbeux de basse terrasse de Montières qui, sur les versants de la

vallée et le haut plateau, passe au limon rouge fendillé à belle industrie de l'Acheuléen supérieur.

A ce niveau correspond, en Belgique, la magnifique industrie acheuléenne supérieure rencontrée sous les limons de la basse terrasse de la vallée de la Haine à Strépy.

En quelques points du Hainaut, proches de la frontière française, il existe une strate de « limon moyen » surmontée de limon rouge; fendillé caractéristique.

Assise quaternaire supérieure.

a. Cailloutis ou gravier, généralement bien accentué, prenant naissance sur la troisième terrasse, passant sur les couches propres à la basse terrasse, puis garnissant tout le fond des cours d'eau correspondant à leur approfondissement maximum. Ce gravier renferme des blocs erratiques de roches primaires du Sud du pays, une faune très riche de grands Mammifères de climat froid (Mammoth, *Rhinoceros tichorhinus*, Renne, etc.) et de belles stations d'industrie moustérienne inférieure, avec coups-de-poing, comme en France.

b. Limon généralement argileux, stratifié, gris foncé lorsqu'il est normal, brun clair lorsqu'il est altéré, fossilifère dans les points bas (*Helix hispida*, *Succinea oblonga*, *Pupa muscorum*, etc.), parfois tourbeux vers la base (1). En Belgique, ce limon, synchronique de l'Ergeron inférieur français, a reçu le nom de *Hesbayen*; il est toutefois représenté dans toutes les régions du pays, sauf aux plus hautes altitudes (2).

c. Gravier de cailloux roulés de silex, plus ou moins bien marqué, généralement très cupulés ou fissurés et brisés. Cette cupulation des galets de silex provient du froid intense qui a sévi à cette époque, lors de la période glaciaire. On trouve parfois des instruments moustériens à ce niveau.

d. Limon brun clair, poussiéreux, fin, sec, homogène, rarement

(1) Dans les Carrières du Hainaut, ces lits tourbeux contiennent des restes de Lemmings (*Myodes torquatus*), animaux caractéristiques des Toundras de la Sibérie septentrionale.

(2) On se rappellera le facies sableux, homogène de la Flandre occidentale et celui à facies fluvio-lacustre de la grande plaine du Nord du Brabant (Hofstade), pour ce qui concerne les plus basses altitudes.

stratifié, d'origine très probablement éolienne, jamais fossilifère, localisé dans une zone traversant le pays de l'Est à l'Ouest et passant à toute altitude. C'est ce limon, correspondant à l'Ergeron moyen du Nord de la France, qui est connu en Belgique sous le nom de *Brabantien*.

e. Faible cailloutis de galets de silex fragmentaires et de menus fragments de roches diverses, crétacées et tertiaires.

C'est un gravier synchronique de celui qui se trouve à la base de l'Ergeron supérieur français, à industrie moustérienne supérieure, sans coups-de-poing.

f. Limon dit Ergeron supérieur, souvent sableux, très stratifié, très calcareux, renfermant également *Helix hispida*, *Succinea oblonga* et *Pupa muscorum*, comme le Hesbayen.

Les parties basses de ce dépôt paraissent avoir le ruissellement comme origine, mais sur les plateaux, il prend un aspect homogène et une allure régulière ne concordant pas avec la même origine.

L'Ergeron supérieur ne se rencontre guère en Belgique que dans le Hainaut, où il paraît constituer la limite du type Ergeron français; dans les points bas de cette région, il recouvre souvent la craie blanche et alors il se charge de nombreux granules de craie, surtout vers sa base; il renferme aussi des restes de Mammoth, de *Rhinoceros tichorhinus*, de Renne, etc.

Au Nord et à l'Ouest, l'Ergeron passe latéralement à un facies très différent, ne se montrant que dans les plaines basses du pays et constitué par un sable stratifié, assez gros, meuble, d'aspect marin, avec faible gravier à la base. Il s'étend aussi dans toute la Flandre et dans la Campine, où il recouvre soit le Hesbayen, soit le Pliocène supérieur. Ce facies spécial a reçu le nom de *Flandrien*.

g. L'Ergeron supérieur du Hainaut est surmonté, comme en France, par la *Terre à briques*, argileuse, rubéfiée, décalcarisée par les actions atmosphériques, et dans laquelle je ne reconnais pas clairement le simple résultat de l'altération de la partie supérieure de l'Ergeron. J'y vois plutôt un dépôt autonome, plus agileux que l'Ergeron et s'en détachant parfois par la présence d'un cailloutis d'éclats de silex à industrie de l'Aurignacien moyen, mais incontestablement décalcarisé et altéré, vu qu'il constitue la surface du sol actuel.

Dans la région basse à facies sableux flandrien, le sable se termine également, vers le haut, par une suite d'alternances d'argile sableuse et de sable, les lits argileux devenant de plus en plus nombreux en

montant et se confondant au sommet en une couche argileuse dite *Leem*.

Il y a ainsi concordance entre la Terre à briques et le *Leem*.

Avec ces deux strates se termine, dans la moyenne et la basse Belgique, la série normale des couches quaternaires; M. Commont y ajoute un mince dépôt limoneux de crue de basse terrasse, qu'il ne distingue guère des alluvions modernes que parce qu'à la base de ce limon, il a rencontré des stations de l'Aurignacien supérieur.

Il est hautement probable que de tels dépôts existent dans notre pays, et la preuve en est la découverte de lames identiques à celle de Belloy à La Louvière, dans la vallée de la Haine; mais la couche est si faible et ses caractères si subtils, qu'elle n'a qu'une valeur théorique.

h. Toutefois je considère comme clôturant le Quaternaire de Belgique, le *Grand détritique des Cavernes*, qui s'est produit immédiatement après le passage de la deuxième grande vague de froid qui correspond au Magdalénien supérieur de Furfooz et à la disparition du Mammouth et du *Rhinoceros tichorhinus* dans notre pays, tout en y laissant subsister le Renne.

La fin des grands froids et le dégel rapide qui s'en est suivi, en ramollissant la terre gelée qui servait de ciment et maintenait en place les parties fissurées, ont libéré les blocs désunis constituant les plafonds des cavernes et les façades des falaises rocheuses, et le tout s'est écroulé avec fracas, chassant les Azyliens de leurs refuges et les forçant à aller s'installer à l'air libre, soit sur les hauts plateaux bordant les cours d'eau, soit dans les plaines, dont les dépressions étaient transformées en étangs et en lacs (Rhode-Saint-Genèse, Campine).

Je crois avoir résumé tout ce que nous connaissons du Quaternaire de la Belgique, en connexion étroite avec ce que M. V. Commont nous a montré exister dans la vallée de la Somme et dans le Nord de la France; aussi la seule chose qui nous reste à faire consiste à grouper méthodiquement tous ces éléments pour établir une échelle stratigraphique du Quaternaire pouvant servir de projet de légende à la future Carte géologique révisée du pays.

PROJET DE LÉGENDE DES COUCHES QUATÉRNAIRES ET MODERNES
DE LA BELGIQUE.

Couches modernes.

Comme dans la légende de la Carte géologique au 1/40 000, sauf qu'il y a lieu de supprimer le dépôt indiqué ci-après :

art 1. Sable gris bleuâtre à grains moyens, qui, à mon avis, doit être rattaché au sommet du Flandrien marin. Ce terme devient donc l'équivalent du *Leem* et de la Terre à briques au sommet de l'Ergeron supérieur.

Couches quaternaires.

QUATÉRNAIRE SUPÉRIEUR.

Assise	Grand détritique et dépôts supérieurs des cavernes avec Renne et rongeurs arctiques.	} Azilien et Magdalénien.
supérieure		
dite	Terre à briques et <i>Leem</i>	} Aurignacien.
Flandrien.	Sable marin stratifié avec gravier à la base.	
	Ergeron supérieur avec gravier à la base et faune du Mammouth.	} Moustérien supérieur.
Assise	Ergeron moyen, pulvérulent, non stratifié, d'origine probablement éolienne.	
moyenne		
dite	Gravier de silex brisés et cupulés à la base.	} Moustérien moyen.
Brabantien.	Dépôts moyens des cavernes à faune du Mammouth.	
Assise	Ergeron inférieur argileux, stratifié, parfois sableux (Flandre) ou à alternances de limon et de sable (Nord du Brabant).	} Moustérien inférieur.
inférieure		
dite	Gravier de base avec faune du Mammouth.	
Hesbayen.	Gravier de l'extrême fond des vallées actuelles avec riche faune du Mammouth.	
	Dépôts inférieurs des cavernes à faune du Mammouth.	

QUATÉRNAIRE MOYEN.

Groupe	Limon rouge des plateaux.	} Acheuléen et Mesvinien.
moyen		
dit	Limon tourbeux et glaiseux et sables fluviaux de basse terrasse avec Mammouth.	
Campinien.	Gravier de base du limon ou des sables fluviaux.	

QUATERNAIRE INFÉRIEUR (1).

Assise supérieure.	{ Glaise inférieure et sables fluviaux inférieurs de <i>basse terrasse</i> . Cailloutis de base de la <i>basse terrasse</i> à <i>Elephas antiquus</i> . Glaise et sables fluviaux de la <i>troisième terrasse</i> à faune chaude (<i>Elephas trogontheri</i>).	} Chelléen et Mafflien.
Assise inférieure.	{ Cailloutis de base de la <i>troisième terrasse</i> . Sables fluviaux et glaise de la <i>deuxième terrasse</i> . Cailloutis de base de la <i>deuxième terrasse</i> .	} Strépyen, Pré-Chelléen et Reutélien.

Ère tertiaire.

PLIOCÈNE.

Pliocène supérieur.

Amstélien.	{ Sable blanchâtre stratifié de l'extrême Nord de la Campine. Faible gravier de base.	
Scaldisien supérieur.	{ Glaise et sable fluvial de la <i>haute terrasse</i> . Gravier de base de la <i>haute terrasse</i> . Argile grise de la Campine à végétaux et Cervidés. Sable de Moll, blanc ou ligniteux. Gravier de quartz blanc à cailloux oolithiques (<i>Kieseloolit</i>).	} St-Prestien.
Scaldisien inférieur.	{ Sable très coquillier à <i>Conovulus pyramidalis</i> . Gravier à ossements de mammifères (ancien Poederlien) du nord d'Anvers. Sable marin très coquillier à <i>Fusus contrarius</i> des environs d'Anvers (Scaldisien type). Sable plus ou moins glauconifère, sans fossiles, de la Campine. Gravier de base à ossements de Cétacés (Anvers).	

Pliocène inférieur.

Diestien. { (Comme dans la légende de la Carte géologique.)

MIOCÈNE.

Miocène supérieur.

Boldérien. { (Comme dans la légende de la Carte géologique.)

(1) Appelé jusqu'ici *Moséen*.

OLIGOCÈNE.

Oligocène supérieur.

Aquitanien. { Sable marin à *Cytherea Beyrichi* des hauts plateaux (Boncelles) et du
 { sous-sol de la Campine.
 { Gravier de silex de base (Boncelles). } Fagnien.

Oligocène moyen.

Rupélien. } (Comme dans la légende de la Carte géologique.)

Étant donnée l'échelle stratigraphique ci-dessus, il est aisé de voir que les noms régionaux tels que Flandrien, Brabantien, Hesbayen et surtout Campinien et Moséen doivent disparaître, car ces noms ne représentent plus rien de réel à l'esprit; je crois qu'ils seront avantageusement remplacés par les termes :

QUATERNAIRE SUPÉRIEUR (assises supérieure, moyenné et inférieure);

— MOYEN;

— INFÉRIEUR (assises supérieure et inférieure).

Ces déterminations pourront se rattacher plus tard à des nomenclatures généralisées.

D'autre part, une autre idée vient à l'esprit : c'est la grande difficulté qu'il y aura à représenter les dépôts quaternaires, d'une façon un peu détaillée, sur des cartes géologiques au $\frac{1}{40\,000}$.

On en arrive à se demander s'il ne serait pas utile d'entreprendre dès maintenant, selon l'ancien système, la publication de cartes du sol et de cartes du sous-sol, la première devenant la base de la carte agronomique.

Je crois avoir, ici, achevé la tâche que je me suis proposée; c'est-à-dire de faire concorder les couches quaternaires de Belgique avec celles du Nord de la France, si bien étudiées et si bien qualifiées par M. V. Commont.

J'espère, dans les lignes qui précèdent, avoir montré que la concordance existe, aussi complète que possible, entre des territoires voisins soumis à peu près aux mêmes influences générales et, vu que les résultats de M. Commont me paraissent absolument fondés et inattaquables, j'ai confiance que la classification des couches belges que j'ai essayée ne donnera guère plus de prise à la critique.

Quoi qu'il en soit, m'étant complètement pénétré de l'œuvre de V. Commont, je m'incline volontiers avec respect devant le caractère génial de cette figure, l'une des plus belles et des plus sympathiques qui soient parmi les géologues du commencement du XX^e siècle.

Les limites et les divisions du Quaternaire,

par le Dr HALLEZ (1).

Il règne toujours une certaine incertitude au sujet des limites du Quaternaire; ses divisions manquent de netteté et ne se prêtent pas facilement à l'établissement de synchronismes entre des régions éloignées.

Elles sont d'ailleurs établies principalement sur un fondement contestable, je veux dire l'argument tiré des faunes et des industries.

Or nous possédons dans l'histoire du creusement des vallées un fondement idéal pour la division des derniers temps géologiques et en particulier du Quaternaire.

En effet, toutes les vallées présentent sur leurs flancs des terrasses étagées qui ne sont autre chose que les débris d'anciens fonds successivement atteints par l'érosion.

Cette constitution des vallées a été parfaitement décrite par M. Rutot en ce qui concerne la Belgique, et elle se retrouve d'ailleurs dans toutes les régions voisines.

En présence de ces anciens fonds d'érosions qui s'étagent d'une manière si générale sur les flancs des vallées, il n'est pas possible de douter que, dans toutes les vallées, le creusement ne se soit exécuté en plusieurs reprises principales ou, si l'on veut, *en plusieurs actes*.

Il est clair également que pour expliquer par exemple le creusement de la cuvette de fond de la vallée on ne saurait arriver à rien de plausible, en supposant des variations d'altitude ou de pente de l'écorce terrestre, si en même temps on admet pour cette époque des conditions météorologiques ou climatériques semblables à celles de l'époque où nous vivons. Il faut donc de toute nécessité que le creusement à fond des vallées ait eu lieu sous l'empire de *conditions climatériques différentes des conditions actuelles*.

On peut en dire autant *a fortiori* des phases précédentes du creuse-

(1) Communication faite à la séance du 29 avril 1919.

ment, alors que l'érosion s'est effectuée avec encore plus d'ampleur, comme on peut en juger par l'élévation et par la largeur et l'écartement des terrasses.

Il est tout naturel alors d'expliquer la séparation entre deux phases consécutives de creusement, par un retour à des conditions météorologiques identiques ou analogues aux conditions présentes.

Cette manière de voir, qui consiste à admettre des alternatives favorables et défavorables à l'érosion, est confirmée par la présence au-dessus des différentes terrasses et immédiatement sur la terrasse, de dépôts semblables entre eux, quoiqu'ils soient nécessairement séparés d'une terrasse à l'autre par un long intervalle de temps. (Identité d'aspect et de constitution de dépôts non contemporains.)

Nous arrivons donc, par la seule considération des vallées, à conclure que *des conditions climatiques très favorables à l'érosion se sont présentées à plusieurs reprises, ces reprises étant séparées par des entr'actes où ces conditions redevenaient semblables aux conditions actuelles.*

Or de telles conditions ont dû régner simultanément, non seulement sur la Belgique, mais encore sur toute l'Europe occidentale. Cette nouvelle conclusion certaine est d'ailleurs confirmée par les ressemblances que l'on constate entre toutes les vallées et que l'on peut grouper sous trois chefs :

1° Dans toutes les vallées, les différences d'altitude entre les terrasses restent constantes sur de grandes étendues et elles sont sensiblement au même niveau des deux côtés du cours d'eau.

2° Dans toutes les vallées aussi, la distance verticale entre les bords des terrasses II et III est très grande, tandis qu'entre I et II la distance verticale est bien moins considérable, de même qu'entre I et le fond.

3° Dans toutes les vallées enfin, la distance horizontale entre les bords des terrasses de même rang va en diminuant considérablement de la supérieure à l'inférieure.

Ces ressemblances ne peuvent être dues à une coïncidence de hasard, mais elles s'expliquent tout naturellement si l'on admet, comme nous avons été forcé de le faire, que, sur l'Europe occidentale, pendant les derniers temps géologiques, ont régné à plusieurs reprises des conditions météorologiques très différentes de celles du temps présent (1).

(1) Il est à remarquer que la même conclusion est fournie par l'étude des phénomènes glaciaires.

Ces périodes, à climat très favorable à l'érosion, ont dû correspondre avec la formation des terrasses.

Il s'ensuit que LES TERRASSES DE MÊME ORDRE SONT CONTEMPORAINES DANS TOUTES LES VALLÉES.

Cette vérité, méconnue jusqu'à présent par certains géologues, est maintenant solidement établie, et tel est le principe fondamental qui sert à classer les dépôts continentaux des derniers temps géologiques en autant de périodes nettement limitées qu'il y a eu de grands creusements.

Chaque période commence avec une de ces grandes érosions et finit précisément au moment où commence la grande érosion suivante, comprenant ainsi non seulement le creusement qui débute avec elle mais encore une seconde phase à érosion faible ou nulle.

Qui dit « érosion forte et étendue » dit aussi « dépôts nombreux et abondants »; cela est clair; d'autre part, sans érosion, pas de dépôts; car d'où viendraient-ils?

Les phases de grand creusement et de formation des terrasses sont donc des phases de grande activité géologique, de forts dépôts, et les phases d'érosion faible ou nulle sont des phases à dépôts faibles ou nuls, à eau limpide, et qui conviennent particulièrement à la formation de la tourbe.

La phase dans laquelle nous nous trouvons actuellement et qui dure depuis plusieurs milliers d'années (période moderne) est une phase de faible érosion et de tourbières.

En effet, d'une part, la tourbe se forme encore en de nombreux endroits et notamment sur le fond des vallées aux emplacements abrités contre les inondations limoneuses. D'autre part, ces inondations et le limon (alluvion moderne) qu'elles déposent doivent être considérés comme quelque chose d'*artificiel* pour ainsi dire. Elles sont dues à l'homme qui arrache continuellement au sol son manteau naturel de végétation, notamment par la culture, et qui permet ainsi aux eaux de ruissellement de l'attaquer et d'en charrier les débris. (Voir CORNET, *Géologie*, t. I, p. 7.)

Si nos régions devenaient inhabitées, elles seraient bientôt couvertes de forêts et de tourbières, et l'on se demande vainement en quels endroits il pourrait y avoir érosion et charriage.

La période moderne est donc une phase de faible érosion et de tourbières et elle demande à être complétée par une phase de forte érosion pour former l'une des périodes naturelles dont nous avons parlé et qui sera le Quaternaire supérieur.

Car la période moderne doit évidemment être comprise dans les temps géologiques divisés en *Primaire*, *Secondaire*, *Tertiaire* et *Quaternaire* (1).

Si l'on veut conserver la division du Quaternaire en trois termes, on est amené à faire commencer le Quaternaire moyen avec le creusement qui a entamé les dépôts propres de la deuxième terrasse pour se terminer à la basse terrasse.

Quant au Quaternaire inférieur, il débute avec l'érosion qui a commencé à mordre dans les dépôts de la troisième terrasse pour amener le fond jusqu'à la deuxième terrasse.

Et telle est la limite précise du Quaternaire.

La division qui vient d'être établie permet de déterminer et de classer les couches quaternaires avec une facilité vraiment surprenante.

Mais il faut au préalable faire une distinction d'une importance capitale et dont la méconnaissance a entraîné une grande confusion dans le Quaternaire. On doit distinguer les couches ou dépôts *de lit* et les couches *de versant* :

1° Les couches de lit ou apports d'amont proviennent d'un déplacement longitudinal par rapport au cours d'eau et elles ont été abandonnées par l'agent d'érosion qui a creusé chaque cuvette ;

2° Les dépôts de versant proviennent seulement d'un charriage latéral ou transversal par rapport à l'axe du cours d'eau. Il faut y adjoindre les dépôts éoliens.

Il faut dire ici que cette distinction a été nettement perçue par feu Commont : la première classe forme pour lui les dépôts *propres* des terrasses qui ne peuvent se trouver que sur une seule terrasse (2), tandis que les couches de versant peuvent se rencontrer au-dessus de plusieurs terrasses.

Les couches de lit comprennent : des cailloutis ou graviers importants, des sables ou des glaises, rarement du limon et, au-dessus, souvent de la tourbe. Au contraire, les couches de versant comprennent la majorité des limons avec les cailloutis de ceux-ci, quelquefois des

(1) Il y a une tendance à donner au Quaternaire le nom de Pleistocène et à l'adjoindre ainsi au Tertiaire.

(2) Il y a cependant une exception qui sera exposée plus loin.

sables ou autres roches meubles plus ou moins purs ou mélangés. Elles proviennent de glissement, coulage, éboulement sur les pentes; les cailloutis sont formés par ruissellement, sans parler des formations éoliennes très importantes.

Or, voici les règles qui servent à déterminer facilement les couches quaternaires selon l'échelle adoptée plus haut :

1° Tout ce qui se trouve au-dessus de la dernière cuvette fait partie du Quaternaire supérieur dont la période moderne n'est que la continuation. On ne peut y trouver de dépôts plus anciens ni, par conséquent, du Quaternaire moyen;

2° Sur la première terrasse ou basse terrasse (et à chaque terrasse il faut rattacher la pente rapide qui la domine immédiatement comme faisant partie de la même cuvette d'érosion), on ne peut trouver que du Quaternaire moyen et du Quaternaire supérieur, mais non du Quaternaire inférieur.

- Si, parmi les couches de cette terrasse on trouve une intercalation de tourbe en place, cette tourbe couronne un ensemble formé par des cailloux et des sables plus ou moins argileux, ensemble qui, avec la tourbe, appartient au Quaternaire moyen. Ce qui se trouve au-dessus de la tourbe est du Quaternaire supérieur.

3° Sur la deuxième terrasse (cuvette du Quaternaire inférieur) on peut trouver les trois termes du Quaternaire, de même d'ailleurs qu'aux niveaux plus élevés.

Ces règles sont absolues. Mais, pour les appliquer dans une vallée donnée, il faut déterminer au préalable la constitution de la vallée, de manière à connaître le rang des terrasses, la situation des cuvettes d'érosion, surtout des trois dernières.

Sans ces règles, on n'a plus guère pour se guider que la ressemblance des couches, ce qui, dans le cas présent, ne peut manquer de conduire à l'erreur.

Je ne parle pas de la paléontologie, car on ne trouve pas toujours des fossiles et, au surplus, la paléontologie du Quaternaire n'est pas établie sur des fondements assez solides et elle ne peut marcher avec certitude qu'en s'appuyant sur la stratigraphie, bien loin de vouloir usurper la prééminence de celle-ci.

Nous avons dit plus haut que les couches de lit sont propres à chaque terrasse, et c'est par ce caractère que Commont les a distinguées. Cette règle ne va pas toutefois sans exception.

Il arrive en effet que les dépôts de lit d'une terrasse ou cuvette, après

avoir rempli celle-ci, débordent sur la terrasse supérieure. Cette circonstance se présente plus facilement vers l'embouchure des cours d'eau. Cela doit arriver surtout lorsqu'un grand creusement s'est borné à entamer plus ou moins profondément les dépôts d'un fond précédent *sans les traverser*, de sorte que le fond de la nouvelle cuvette n'atteint pas le soubassement de la région. Cela rend plus difficile l'interprétation des couches quaternaires.

Il faut surtout se baser en cas pareil, sur le ravinement qui est l'indice d'un maximum d'érosion et qui marque la séparation entre deux périodes.

Les surfaces de ravinement représentent les cuvettes d'érosion et n'en sont, à vrai dire, que le prolongement.

Ce sont donc les cuvettes d'érosion qui servent de point de départ pour classer les couches quaternaires. Ce sont elles qu'il faut déterminer d'abord.

Pour terminer, résumons en un tableau la succession des phénomènes dans chacune des périodes du Quaternaire.

CLIMAT.	VÉGÉTATION. FAUNE.	DÉPÔTS.	
Première phase.			
Très favorable à l'érosion. Érosion forte.	Végétation rare. Steppes. Faune pauvre.	<i>Minéraux :</i>	
		Couches de lit Continentales : Graviers. Sablés plus ou moins argileux, rarement limons.	Couches de versant : Cailloutis (sur pentes) Limons stratifiés (sur pentes). Quelquefois roches meubles. Limons éoliens (surtout sur sommets)
Deuxième phase.			
Peu favorable à l'érosion. Très faible ou nulle.	Végétation florissante, forêts, tourbières. Faune riche.	<i>Végétaux :</i> Tourbe.	

Le Quaternaire dans le bassin de la Haine,

par le Dr HALLEZ (1).

Lorsqu'on veut, dans une vallée donnée, étudier les formations quaternaires pour les rapporter à leur véritable place dans la série, la première chose à faire c'est de déterminer les différentes cuvettes d'érosion.

Or, les surfaces d'érosion dont l'ensemble constitue la vallée vraie ou *géologique* sont souvent masquées par *les dépôts des vallées*, couches de lit et couches de versant dont la majorité est rapportable au Quaternaire.

C'est le cas pour la vallée de la Haine.

Toutefois il est possible de reconnaître les limites des surfaces d'érosion à la distribution des lignes hypsométriques, car les sortes de crêtes séparatives des cuvettes transparaissent, pour ainsi dire, à travers le manteau formé par les couches recouvrantes.

La vallée de la Haine présente une autre particularité très importante à connaître, c'est qu'elle n'existait pas pendant les premiers temps du creusement.

A cette époque lointaine, qu'il faut rapporter au Pliocène, l'emplacement du bassin supérieur de la Haine (qui comprend celui de la Trouille) appartenait au bassin de la Senne, tandis que ce qui devait devenir le bassin inférieur appartenait au bassin de l'Escaut-Dendre (2).

C'est ainsi qu'un creusement qui a précédé les trois érosions quaternaires a laissé des traces très bien marquées à un niveau supérieur et cela selon une direction Sud-Nord (Peissant, Buvrines, Espinois, Mont-Sainte-Aldegonde, La Hestre) qui était la direction générale des eaux à cette époque.

(1) Communication faite à la séance du 29 avril 1919.

(2) Voir à ce sujet : J. CORNET, *Étude sur l'évolution des rivières belges*, 1904.

Ce n'est que depuis le Quaternaire que le bassin de la Haine a commencé à s'individualiser et à voir ses eaux se diriger, d'abord en partie, ensuite totalement selon la direction Est-Ouest, qui est la direction actuelle du cours d'eau.

Si l'on veut maintenant repérer, au moins approximativement, les limites des cuvettes quaternaires, on trouve ceci :

La limite entre la dernière terrasse pliocène et la première cuvette quaternaire se trouve vers les lignes de niveau de 125 à 130 mètres, peut-être un peu plus bas au versant Nord. Sur ce versant, vers l'Ouest, toute terrasse pliocène a disparu.

Entre la première cuvette quaternaire et la seconde, le bord inférieur de la deuxième terrasse suit à peu près les courbes de niveau 75 à 80, un peu plus bas vers l'Ouest.

La limite inférieure (bord) de la basse terrasse se trouve à quelques mètres (environ 5) au-dessus du niveau actuel des eaux.

La cuvette inférieure part donc de cette limite pour s'enfoncer (jusqu'à 15 mètres par endroits) au-dessous du niveau actuel de la Haine.

Dès le Quaternaire moyen le réseau hydrographique définitif du bassin est fixé, sauf dans quelques détails et notamment à l'est de Mons.

Les chiffres cités plus haut et qui déterminent les bordures approximatives des terrasses, se rapportent à la Haine elle-même, dans son cours Est-Ouest.

Dans les vallées des affluents ces bordures remontent de plus en plus vers les sources en se rapprochant l'une de l'autre. Il faut les déterminer dans chaque cas particulier en suivant la méthode qui a servi à situer les terrasses sur les versants de la Haine. Ayant accompli le travail préliminaire de déterminer les terrasses, on peut classer les couches quaternaires de la région sans crainte d'erreur.

I. — Et d'abord au-dessus de la dernière cuvette d'érosion (fond de la vallée) où l'on ne peut trouver que du Quaternaire supérieur (car toutes les couches se sont déposées en cet endroit après le début du creusement), on rencontre :

a. Sous le fond plat de la vallée, des couches de lit : cailloutis ou gravier surmonté de sable (alluvions anciennes); au-dessus, de la tourbe, surmontée à son tour de limon alluvial (alluvions modernes).

b. Sur les bords de la cuvette, on trouve l'ergeron, reposant souvent sur un cailloutis et au-dessus la terre à briques.

II. — Sur la basse terrasse existe souvent la disposition suivante :

Vers le bord de la terrasse une glaise reposant sur un gros cailloutis, couronnée d'un second cailloutis empâté de glaise et souvent surmontée de sable fluvial.

Sur la pente qui conduit à la moyenné terrasse, on peut rencontrer sur un cailloutis des limons (limons moyens) avec leur couronnement caractéristique, le limon rouge. Mais souvent ces limons ont été enlevés par l'érosion qui a précédé le dépôt de l'ergeron.

Les couches que nous venons d'énumérer appartiennent au Quaternaire moyen : couches de lit et couches de versant.

Sur le tout s'étend un manteau d'ergeron avec terre à briques qui monte jusqu'aux plus hauts niveaux. C'est le Quaternaire supérieur des versants.

C'est sur la basse terrasse que se trouvait la célèbre carrière Hélin, entre Saint-Symphorien et Spiennes, exploitation de phosphate dont voici la coupe d'après M. Rutot, à qui l'on doit des connaissances excessivement précises et détaillées à ce sujet :

1. Terre à briques, limon argileux brun.
2. Ergeron, limon très sableux, stratifié.
3. Limon (gris ou brun), stratifié.
4. Argile sableuse verte avec un lit noir tourbeux, trace d'un ancien sol à la partie supérieure.
5. Sable fluvial à stratification irrégulière.
6. Sable fluvial à stratification assez régulière.
7. Argile sableuse vert foncé (encadrée entre deux cailloutis).

A vrai dire, cette coupe présente une complication anormale, comparativement à la plupart des coupes de la basse terrasse. Cependant on peut l'interpréter facilement lorsqu'on possède le fil conducteur, c'est-à-dire la vraie classification du Quaternaire.

En effet, cette coupe se trouve tout à fait sur la basse terrasse. La moyenne terrasse, dans les environs, ne commence certainement pas à moins de 70 mètres d'altitude, plus probablement à 75 mètres ou même à 80 mètres; or, la surface de la carrière se trouve à une altitude comprise entre 50 et 55 mètres. Il est donc inutile de songer à des dépôts plus anciens que le Quaternaire moyen et *notamment il ne peut se trouver ici de Quaternaire inférieur.*

Cela simplifie la tâche et la rend même facile, les couches de lit

devant appartenir au Quaternaire moyen, tandis que le Quaternaire supérieur ne peut montrer que des couches de versant. Au surplus, le niveau tourbeux est un excellent point de repère qui correspond au sommet du Quaternaire moyen.

Celui-ci comprend donc les couches 4, 5, 6 et 7, tandis que 1, 2 et 3 appartiennent au Quaternaire supérieur.

D'ailleurs, les coupes quaternaires tant de la moyenne que de la basse terrasse nous montrent que la glaise ou argile sableuse est une couche de lit.

D'autre part, la couche de limon 5 occupe exactement la place d'une couche assez inconstante, le limon gris (à succinées) de Ladrière, que nous retrouverons tout à l'heure et qui appartient au Quaternaire supérieur, quoique rangée primitivement au sommet du Quaternaire moyen.

En tout cas, la détermination de la coupe Hélin n'est pas douteuse.

Cette coupe est *anormale* et cela résulte de ce qu'elle se trouve sur un ancien bras ou lit allant de la Haine à la Trouille pendant le Quaternaire moyen et obstrué alors par des dépôts.

III. Considérons maintenant la cuvette du Quaternaire inférieur (moyenne terrasse, 2^{me} terrasse) là où l'on ne peut trouver que du Quaternaire et où l'on peut rencontrer tous ses termes.

Nous possédons à ce niveau trois coupes importantes. La coupe du chemin de fer industriel du Quesnoy à Trivières, celle qui avoisine le pont du canal à Thieu, enfin celle du vicinal d'Angreau. Ces coupes offrent une ressemblance vraiment saisissante au point que les six premiers termes reçoivent les mêmes dénominations.

1. Terre à briques.
2. Ergéron.
3. Limon gris à succinées.
4. Limon fendillé.
5. Limon à points noirs.
6. Limon panaché.

Sous cette série, on a à Trivières : 7, limon glaiseux ; 8, sables et cailloux ; — à Thieu : 7, glaise sableuse ; 8, sable et cailloutis ; — à Angreau : 7, limon noir tourbeux ; 8, glaise ou sable argileux ; 9, sable grossier, cailloux de silex.

Bref, il serait difficile d'imaginer plus complète ressemblance.

Ces coupes qui résument la classification de M. Ladrière, justifient la division que ce savant a établie le premier dans le Quaternaire en se basant uniquement sur des considérations stratigraphiques. Il ne manque vraiment au tableau que d'ajouter en face des couches de versant les couches de lit du Quaternaire moyen et du Quaternaire inférieur en se fondant sur la considération des terrasses.

IV. Aux niveaux plus élevés que la deuxième terrasse le Quaternaire moyen et le Quaternaire inférieur se continuent avec les mêmes caractères. Les couches de lit d'âge tertiaire qui recouvrent immédiatement les terrasses ont généralement été remaniées au moins à leur surface, lors des érosions subséquentes.

La description qui précède s'applique à tout le bassin de la Haine, à l'exception de la région occupée par le Quaternaire sableux.

Ce Quaternaire a été magistralement décrit par M. J. Cornet. Il s'étend sur le versant septentrional de la Haine à l'ouest du méridien d'Havré, et en outre sur la rive gauche de la rivière dans une région limitée entre Mons et Havré. Faisons remarquer à ce sujet que cette région se trouve au nord de l'ancien cours de la Haine entre Saint-Symphorien et Spiennes, de sorte que, si l'on tient compte de cet ancien lit, tout le Quaternaire sableux est au nord de la rivière.

Le Quaternaire sableux se compose de deux couches de sable très mobile. La couche inférieure représente le Quaternaire moyen, la couche supérieure est du Quaternaire supérieur. Elle passe vers l'Est à l'Ergeron et se continue vers le Sud avec les sables et cailloux du fond de la vallée.

Tout le Quaternaire de la Haine est ainsi déterminé.

(4) Voir J. CORNET, *Évolution des rivières belges*.

Synchronisme des couches quaternaires en Belgique et dans les régions voisines,

par le Dr HALLEZ (1).

La division du Quaternaire en trois périodes fondées sur la succession des trois dernières phases du creusement des vallées (2) permet de classer facilement les dépôts d'une vallée donnée (3).

Mais, chose bien plus précieuse, elle donne aussi les plus grandes facilités pour synchroniser les couches appartenant à des régions éloignées.

C'est ce que nous allons constater en passant sommairement en revue la Belgique et les pays voisins.

A. — BRABANT ET HESBAYE. — On trouve dans cette région un limon friable homogène, plus ou moins calcaireux (limon brabantien), surmonté de terre à briques.

On rencontre quelquefois dans le bassin de la Haine un limon semblable en même position stratigraphique et qui n'est pas autre chose que l'ergeron éolien d'où dérive l'ergeron stratifié par écoulement en nappes sur les pentes. Or ces deux facies appartiennent à la même période et ils peuvent prendre la place l'un de l'autre.

On comprend très bien que lorsqu'un limon éolien s'est déposé de manière à créer une pente de plus en plus forte, à un moment donné la partie supérieure s'écoule en nappe et recouvre de limon stratifié la partie inférieure restée homogène.

On comprend mieux encore, peut-être, que l'écoulement en nappes, qui a pour effet de niveler ou au moins d'adoucir les pentes, crée des conditions favorables à la persistance d'un limon éolien qui vient à se déposer sur le limon stratifié.

(1) Communication faite à la séance du 17 juin 1919.

(2) Voir *Les limites et les divisions du Quaternaire*.

(3) Voir *Le Quaternaire du bassin de la Haine*.

Ainsi, tantôt le limon stratifié pourra être recouvert de limon semblable mais homogène, comme à Ressaix, tantôt un limon homogène sera recouvert de limon stratifié, comme aux Écaussines.

Aussi le caractère homogène du limon brabantien ne l'empêche pas d'être l'équivalent au moins partiel de l'ergeron, et il appartient au Quaternaire supérieur.

Les dépôts limoneux très importants de la Hesbaye doivent être considérés comme étant de la même époque à partir de la surface jusqu'à un niveau où le limon rouge *en place* vienne indiquer que l'on se trouve, dès lors, en présence du Quaternaire moyen.

Ce limon rouge compact a offert une résistance relativement grande à l'érosion et au glissement ; aussi couronne-t-il le Quaternaire moyen d'une manière aussi constante que la terre à briques couronne le Quaternaire supérieur.

En résumé, la très grande masse du limon hesbayen de Dumont (lequel comprend le Brabantien de M. Rutot) appartient au Quaternaire supérieur, seuls les limons sous-jacents et habituellement recouverts par les premiers peuvent appartenir au Quaternaire moyen.

Pour le surplus, ces limons, de même que les couches de lit quaternaires, offrent dans le Brabant et la Hesbaye la même distribution que dans le Hainaut et c'est par leur situation qu'on peut les classer.

B. — NORD DE LA FRANCE. — Le Quaternaire de cette région a été élucidé d'abord par les recherches de M. Ladrière, de Lille. M. Commont a largement complété nos connaissances en étudiant les dépôts de la vallée de la Somme, en notant soigneusement les faunes et les industries renfermées dans les différentes couches.

En ce qui concerne les limons et couches de versant, l'accord semble fait définitivement pour ranger les limons supérieurs couronnés par la terre à briques dans le Quaternaire supérieur et les couches inférieures couronnées par le limon rouge dans le Quaternaire moyen. C'est pourquoi l'on désigne souvent les limons de cette époque sous le nom de limons moyens.

Les différences que l'on constate de région à région entre des couches contemporaines provient du mode de formations de ces couches qui sont produites par glissement ou ruissellement.

Par exemple, dans la Somme, l'ergeron a abandonné les sommets et s'est arrêté à un niveau inférieur où l'on peut y distinguer jusqu'à trois couches ; dans le Hainaut l'ergeron est resté en partie sur les

hauteurs, mais une autre partie a glissé sur les pentes, où il se divise en de nombreuses zones; au contraire, dans le Brabant c'est l'ergeron non remanié qui domine presque exclusivement.

La différence entre la Somme et le Brabant peut provenir de divers facteurs : par exemple, de la conformation et de l'inclinaison du terrain, de la nature plus ou moins ébouleuse de l'ergeron. Dans le Hainaut, les conditions auront été intermédiaires.

Au sujet des couches de lit (propres à chaque terrasse d'après M. Commont), l'accord n'est pas encore fait, mais la division du Quaternaire, d'après les grandes érosions, nous force d'adjoindre aux limons supérieurs tout ce qui recouvre la cuvette inférieure, de réunir aux limons supérieurs (dits moyens) toutes les couches de lit de la basse terrasse et, enfin, de constituer le Quaternaire inférieur des couches propres de la deuxième terrasse et de remaniements probables, mais peu connus, des niveaux supérieurs pendant la formation de cette terrasse et le dépôt des couches qui lui sont propres.

C. — MASSIFS MONTAGNEUX DES ALPES ET DES PYRÉNÉES. — La considération des grands creusements permet de synchroniser avec le Quaternaire des vallées basses et moyennes celui des hautes vallées et les manifestations glaciaires des Alpes et des Pyrénées.

Puisque le glaciaire Rissien est en rapport avec le cailloutis de la deuxième terrasse (haute terrasse) et le Würmien avec le cailloutis de la basse terrasse, il s'ensuit que le Rissien fait partie du Quaternaire inférieur et le Würmien du Quaternaire moyen. On peut même préciser davantage et avancer que le Rissien correspond à la phase de grande activité (première phase) du Quaternaire inférieur, tandis que le Würmien correspond à la phase de grande activité du Quaternaire moyen.

Comme le maximum glaciaire postwürmien de Bühl se trouve encadré entre deux maxima moins importants, il est naturel de le considérer comme le maximum d'une dernière période glaciaire, peut-être aussi étendue comme durée que les quatre précédentes, quoique moins intense dans ses manifestations. Ce glaciaire postwürmien (ou bühlien, si l'on veut) correspondrait à la phase de grande activité du Quaternaire supérieur qu'on peut appeler *époque de l'ergeron*. De la sorte, le Quaternaire correspondrait à l'ensemble des trois derniers glaciaires, le dernier, beaucoup plus faible, ayant été rangé jusqu'à présent dans le postglaciaire.

D. — LES GLACIAIRES DU NORD. — La tâche semble plus difficile de situer exactement les formations quaternaires au Nord du 51° parallèle.

Toutefois, en ce qui concerne les glaciers du Nord, on doit admettre que chacun d'eux correspond à un glacier des Alpes comme étant en relation avec des conditions qui ont régné sur toute l'Europe occidentale. Dès lors, il faut admettre également que l'importance relative des glaciers contemporains a été la même dans le Nord et dans les Alpes, où cette importance va en diminuant notablement à partir du Rissien seulement.

Or, sur un sol relativement plat ou peu accidenté, un glacier enlève facilement les traces d'un glacier moins important ou même également important. Il balaie, en effet, les dépôts délaissés par celui-ci et se les incorpore pour les abandonner plus loin et en former des dépôts qui lui sont attribuables en propre.

Nous ne devons donc nous attendre à rencontrer, dans la plaine baltique, aucune trace de glacier de l'époque de Gueuz, très peu de l'époque de Mindel, mais beaucoup, au contraire, de l'époque de Riss et de celle de Würm, ces dernières glaciations n'ayant pas été suivies d'un glacier également ou plus important et capable, par conséquent, de balayer leurs dépôts.

Si, à la lumière de ces considérations, on examine les données géologiques de la région atteinte par les glaciers du Nord, on trouvera que le *grand glacier du Nord* correspond au glacier alpin du Riss (1). Cette correspondance est confirmée par les rapports qui existent entre la moraine terminale de ce glacier et la deuxième terrasse dans la vallée du Rhin.

Dès lors, le glacier suivant correspond au Würmien et l'interglaciaire du Nord et de l'Angleterre à l'interglaciaire Riss-Würm.

Quant à ce qu'on a appelé le postglaciaire, il comprend encore un petit glacier postwürmien (maximum de Bühl, glacier baltique) sans retentissement direct en Allemagne.

E. — DANS LE NORD DE LA BELGIQUE ET EN FLANDRE. — D'abord le sable flandrien (campinien de Dumont) s'est déposé à une époque déjà avancée du Quaternaire supérieur, puisqu'il ne repose pas directement

(1) Il existe d'ailleurs en Allemagne des traces d'un glacier plus ancien que le grand glacier et qui correspondrait au Mindélien.

ALPES ET PYRÉNÉES.	CREUSEMENT DES VALLÉES.	DÉPÔTS		NORD.
		DE LIT.	DE VERSANT.	
<p>Intérieur.</p> <p>Glaciaire de Riss.</p> <p>Interglaciaire.</p> <p>Glaciaire de Würm.</p> <p>Interglaciaire.</p> <p>moyen.</p>	<p>De la 3^e à la 2^e terrasse.</p> <p>—</p> <p>De la 2^e à la basse terrasse.</p> <p>—</p>	Cailloutis et argile. Gravier et sable.	Cailloutis?	Grand glaciaire.
		Végétation. Tourbe.	Végétation.	Interglaciaire.
		Cailloutis et argile. Gravier et sable.	Cailloutis. Limons. Limon rouge.	Deuxième glaciaire.
<p>supérieur.</p> <p>Maximum de Bühl.</p> <p>Moderne.</p> <p>Quaternaire</p>	<p>Jusqu'au fond des vallées.</p> <p>—</p>	Végétation. Tourbe.	Végétation.	Interglaciaire . . .
		Gravier et sable.	Cailloutis. Ergeron. Terre à briques.	Glaciaire ballique.
		Tourbe. Limons modernes.	—	Moderne . . .
				<p>-----</p> <p>Periode dite postglaciaire.</p>

sur la cuvette de fond des vallées. Il y a donc eu, avant cette formation, des dépôts quaternaires supérieurs notamment dans la vallée de la Lys.

Cette circonstance permet d'interpréter le Quaternaire de Hofstade en réunissant au Flandrien les couches dites hesbayennes pour en former le Quaternaire supérieur. D'ailleurs, d'une manière générale, le limon gris hesbayen appartient au Quaternaire supérieur. Il semble correspondre au limon gris à succinées de Ladrière et paraît être le résultat du lavage des couches tourbeuses supérieures du Quaternaire moyen au début du Quaternaire supérieur.

D'après ce que nous venons de dire, à Hofstade le Quaternaire moyen est constitué par les couches dites campiniennes et le Quaternaire inférieur par les couches dites moséennes.

Les ravinelements observés confirment tout à fait cette interprétation.

Le tableau de la page 211 résume le contenu de cette note.
