

SÉANCE MENSUELLE DU 17 NOVEMBRE 1931

Présidence de M. A. RENIER, président.

Le procès-verbal de la séance du 20 octobre est lu et adopté.

M. Schellinck remercie de son admission comme membre de la Société.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

8439 ... U. S. S. R. Geological and Prospecting Service. Geological Map of the Caucasus. Scale 1/1.000.000. January 1929 (en 2 feuilles).

8440 *Hacquaert, A. L.* Nieuwe fossielen uit een kalksteen van het Kundelungusysteem van Katanga (Belg. Congo). Gand, 1931, extr. in-8° de 4 pages et 1 planche.

8441 *van Waterschoot van der Gracht, W. A. J. M.* The Permo-Carboniferous orogeny in the South-Central United States. Amsterdam, 1931, extr. in-8° de 170 pages et 9 planches.

7192 *Torcelli, A. J.* Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino. Volumen VIII. Los Mamíferos fósiles de la República Argentina. Parte III. *Homalodontes*. La Plata, 1918, vol. in-8° de 584 pages.

Communications des membres :

Le « Verdrunken Land » de Saafftingen,

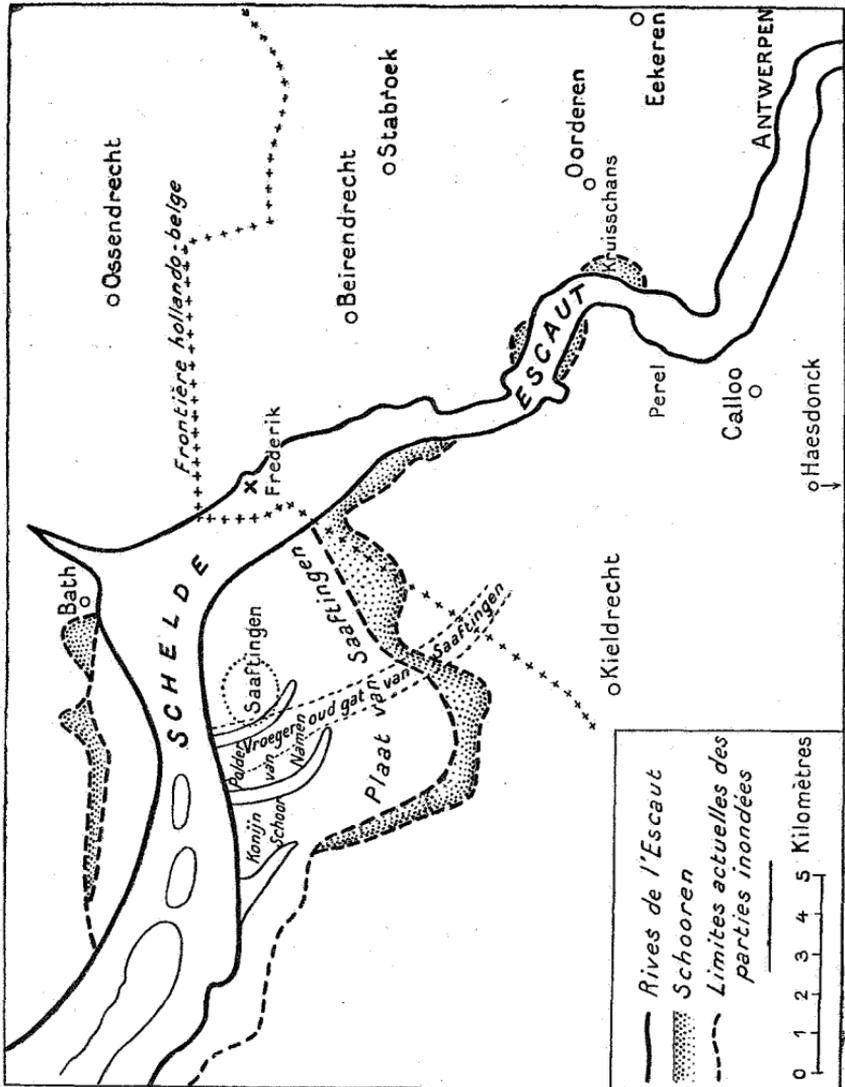
par le Dr G. HASSE.

En recherchant la véritable cause de la disparition des terres de Saafftingen, nous voudrions apporter une contribution à l'étude géologique et hydrographique des perturbations survenues dans le régime du Bas-Escaut au cours des temps historiques.

Le polder de Saafftingen s'étendait sur la rive gauche et au

bord du fleuve, immédiatement à l'aval de l'actuelle frontière hollando-belge.

Dès 1248, la localité de Saaftingen se trouve mentionnée sous



le nom de Gravetinge; elle possédait une charte en 82 articles que lui avait octroyée Marguerite de Flandre.

Cette terre disparut en 1532 au cours d'une marée d'inondation extraordinaire de l'Escaut et de ses affluents, qui s'étendit jusqu'à Malines et Gand.

L'histoire géologique de la plaine maritime belge depuis l'occupation romaine est bien connue (1). Il est d'ailleurs constant que les inondations, début de modifications géographiques parfois profondes, s'y produisent au cours de tempêtes ou par grands vents du Nord-Ouest coïncidant avec de fortes marées, telles celles de vives eaux ou de syzygies. Dès le XI^e siècle, les hydrographes ont signalé ce fait, qui se constate encore aisément de nos jours (2). Les effets ne sont d'ailleurs pas limités à la côte, mais s'étendent au Bas-Escaut.

Pour s'en protéger les populations ont, de longue date, élevé des digues. C'est le cas en 758 de l'île de Walcheren, qui aura cependant à subir encore de grandes inondations en 792, 806, 839 (décembre) et 860.

La région maritime souffrit vivement des inondations en 1003, 1014, 1015, 1016, 1017, 1020, 1040, 1042, 1082, 1101, 1105, 1109 et 1112; nombreux furent alors ceux de ses habitants qui émigrèrent vers l'intérieur des terres,

De 1170 à 1180, Ostende et Bruges sont maintes fois inondées. Gand le fut en 1179.

C'est au XIII^e siècle que, à la suite d'inondations étendues, on attribua ces désastres au défaut d'entretien des digues.

En 1288, Lillo est inondé et reste cinquante-quatre ans sous les eaux.

Au XIV^e siècle, des inondations moins graves sont signalées en 1313, 1324, 1336, 1362, 1367, 1368 et 1372.

Au XV^e siècle, on cite les années 1407-1421, puis 1445 avec inondation d'une moitié d'Anvers, 1477 pour Anvers et Ostende.

Au XVI^e siècle, enfin, disparaissent de grandes terres : sur la rive droite de l'Escaut, celles de Rommersvaal, près de Walcheren, et, sur la rive gauche, celles de Saafftingen en 1532 au cours d'une marée qui eut l'allure d'un raz de marée.

Quelles furent les causes de cette dernière catastrophe ?

D'après les études que, au cours des grands travaux exécutés au Nord d'Anvers, nous avons faites de toutes les digues anciennes de l'Escaut, nous savons ceci :

Les principales d'entre elles furent établies sur la fin du VIII^e siècle et au début du IX^e siècle. Au début du XVI^e siècle, toutes furent rehaussées de 2 mètres environ. Partout, on

(1) Cf. J. CORNET, *Leçons de Géologie*. Bruxelles, Lamertin, 1927, spécialement pp. 172 et suiv.

(2) Cf. J. CORNET, *ibid.*, p. 103.

prit des précautions pour barrer, de façon spéciale par des plates-formes lestées de blocs de calcaire de Tournai, les bras d'anciens cours d'eau fermés par les endiguements. Une science parfaite présida à tous ces travaux de renforcement.

Or, à Saaftingen, les sondages ont permis de constater l'existence, d'une part, du banc de tourbe, compact et bien en place à faible profondeur, et, d'autre part, vers le polder van Namen, encore de la tourbe à 9 mètres de profondeur, et là ce sont les alluvions tourbeuses de l'ancien bras de rivière que, sur les anciennes cartes, on voit représenté comme s'étendant jusqu'à Kieldrecht. Nous trouvons, en effet, sur la rive droite, en face, à Bath, le banc de tourbe compact et bien en place à faible profondeur.

Enfin, les dragages récents des hauts-fonds de l'Escaut, au Frederick, ont permis d'y constater la présence du Pliocène diestien, bien en place, avec ses fossiles caractéristiques, de la cote — 6,40 à la cote — 6,80.

C'est le grand bras de rivière qui, traversant le polder de Saaftingen, a été l'une des causes de sa disparition.

Mais la vraie raison de son inondation doit être recherchée dans l'endiguement progressif et la fermeture graduelle de tous les chenaux entre les îles de la Zélande, surtout la fermeture du Hondt. Ces travaux ont resserré la masse des eaux du fleuve, dès lors incapables d'un étalement suffisant sous le flux de la marée montante.

Ces effets se manifestent déjà violemment au XVI^e siècle. Ce fut donc une inondation tempétueuse, qui poussant le flux, dans le « groot gat » à Saaftingen, précipita les inondations destructrices.

Il faut d'ailleurs remarquer que les impôts très lourds exigés des propriétaires de l'époque, les ont empêchés d'entretenir et de surélever à temps les digues de la rive gauche à l'exemple des riverains de la rive droite.

A la disparition de Saaftingen, nous attribuons donc des causes, non pas géologiques, mais techniques, c'est-à-dire provoquées par les travaux d'endiguement et de redressement du cours de l'Escaut, les mêmes causes qui nécessiteront encore des rehaussements progressifs de toutes nos digues de l'Escaut.

Il nous a semblé intéressant de fixer les relations véritables avec la géologie et l'hydraulique de cette modification historique du cours de l'Escaut.

Note sur l'existence de Hunsrueckien inférieur dans un pli synclinal en travers de la « presqu'île » taunusienne de Halleux,

par E. LEBLANC.

Lorsqu'on développe la carte topographique de la grande forêt de Saint-Hubert, on ne peut s'empêcher d'être frappé par l'existence d'un étroit sillon, de direction sensiblement Est-Ouest, qui la ride profondément, une lieue environ au Nord de la ville de Saint-Hubert.

Cette vallée a été creusée par le torrent de la Bilaude, qui prend sa source dans les fanges situées à l'Ouest de la Converse et qui forme, à quelque deux kilomètres de sa source, avec la Doneuse, venue du Sud, et le ry du Pied-de-Bœuf, venu du Nord, la Masblette, dont le cours se poursuit vers l'Ouest, dans une vallée presque dépourvue d'alluvions, jusqu'aux environs du pont Mauricy, où elle reçoit au Sud, le ruisseau de Palogne. De là, la vallée s'élargit quelque peu, en s'infléchissant vers le Nord-Ouest et sort de la grande forêt dans le petit hameau de Fourneau-Saint-Michel.

La carte géologique range tout le sous-sol de cette région dans le Taunusien, sauf au voisinage de ce dernier hameau, où elle fait décrire à la bande hunsrueckienne, qui contourne au Sud le bassin de Dinant, un brusque changement de direction vers le Nord en dessinant ainsi un large synclinal, dont le fond se relèverait vers le Sud-Est, aux environs du pont Mauricy.

Nous avons été amené à faire l'étude de cette vallée, en cherchant le relèvement vers l'Ouest du golfe hunsrueckien de Laneuville-au-Bois, dont l'extrémité, au dire de la carte géologique, ferait face au golfe de Saint-Michel, sur le versant oriental de ce qu'on a toujours appelé jusqu'ici, la presqu'île taunusienne de Halleux.

Les quelques coupes que nous avons pu faire dans cette région sauvage, si peu accessible au géologue, nous ont amené à modifier complètement le tracé des limites du Taunusien et du Hunsrueckien.

La coupe la plus révélatrice de la tectonique de cette région, est certainement la coupe Nord-Sud par la vallée de la Doneuse, prolongée, au Nord, par les vallées du ry du Pied-de-Bœuf et du ry Romarin.

Lorsqu'on sort de la ville de Saint-Hubert par la route de Laroche, le facies des roches vertes du sommet du Gedinnien ne disparaît pas brusquement : on trouve, aux environs de la 46^e borne, une série de carrières dont il est difficile de préciser l'âge; on y observe, en effet, successivement, avec un pendage sensiblement constant (direction Nord 45° Ouest; inclinaison Nord-Est = 40 à 45°) du grès zoné, dont la teinte primitive paraît avoir été bleue, altéré en rose violacé, du phyllade bleu, altéré en rose, rempli de cavités d'altération rouge brique, puis du quartzite vert clair, avec des petits grains de phyllade bleu gris, disséminés dans toute la masse.

A l'Ouest de la grand'route, 400 mètres environ au Nord de la 47^e borne, nous avons pu observer, il y a quelques années, une ancienne ballastière, actuellement à peu près comblée, où l'on avait exploité un banc de grès rose altéré, recouvert de roches schisteuses de couleur gris blanchâtre. Sous ce banc de grès, on observait alors un schiste poudingiforme constitué d'éléments de 1 à 2 centimètres de schiste gris vert, noyés dans une pâte de schiste altéré blanchâtre, contenant elle-même des éléments de schiste gris vert de 2 à 3 millimètres. Le banc de grès nous a donné : direction Nord 70° Ouest; inclinaison Nord-Est = 40°.

Un kilomètre environ à l'Ouest de la grand'route, on exploite encore du quartzite altéré gris bleu (direction Ouest 35° Sud; inclinaison Sud-Est = 20°).

On trouve assez bien de débris de phyllade bleu aux environs de cette carrière.

Tout le plateau de la fange de la Doneuse ne montre guère que des débris de quartzite blanchâtre du Taunusien; au sortir de cette fange, le lit du ruisseau se creuse profondément et ses flancs sont abondamment couverts des mêmes débris; la roche affleure d'ailleurs en plusieurs points dans le fond du torrent : c'est une alternance de quartzite blanchâtre et de phyllade bleu, de direction presque Nord-Sud et faiblement incliné vers l'Est (direction Nord 10° Est; inclinaison Est = 15 à 30°).

On peut d'ailleurs observer plus nettement cette alternance dans une ancienne excavation dont on a extrait les matériaux d'empierrement d'une route forestière carrossable qui serpente

sur la rive gauche de la vallée et qui ne figure pas sur les plus récentes cartes topographiques, sauf celle au 100,000°. Cette carrière montre, en bancs de 0^m20 à 0^m45, du quartzite zonaire altéré jaunâtre, du phyllade bleu altéré, du grès phylladeux et du quartzite gris verdâtre dont l'allure donne : direction Nord 40° Est; inclinaison Sud-Est = 15°.

Deux cents mètres environ au Sud du confluent d'un petit torrent qui dévale de la rive gauche, les allures changent brusquement; on observe en plusieurs points : direction Ouest 10 à 20° Sud; inclinaison Sud-Est = 60 à 65°.

Il s'agit très vraisemblablement d'un replongement des couches en dressant renversé; les affleurements sont très quartzitiques; les deux flancs et le fond de la vallée sont couverts d'énormes blocs de quartzite blanchâtre; la roche en place s'observe sur la rive Nord d'un petit torrent de la rive droite : c'est du quartzite bleu en dressant (direction Ouest 20° Sud; inclinaison Sud = 75°).

Puis, 900 mètres environ au Sud de son confluent, la vallée s'élargit brusquement, et son fond se couvre de blocs de quartzite charriés par les crues, qui n'ont pu se maintenir en amont, dans la partie la plus resserrée du torrent. On voit d'ailleurs bientôt apparaître parmi les débris gréseux, des morceaux de grauwacke fossilifère très altérés, et dans le fond du ruisseau un banc de grès phylladeux bleuâtre calcareux carié, littéralement pétri de fossiles, qui barre le ruisseau (direction Ouest 20° Sud; inclinaison Sud-Est = 65°).

Les roches fossilifères sont beaucoup mieux conservées dans les tranchées de la route, et nous avons pu y recueillir les espèces ci-dessous. Notre camarade, M. E. Asselberghs, qui nous a accompagné au cours d'une de ces excursions, a bien voulu se charger de déterminer les fossiles recueillis dans toute cette région; nous le prions de trouver ici l'expression de notre plus vive reconnaissance.

Striatopora cfr. *vermicularis*.
Crinoïdes.
Fenestella sp.
Proschizophoria personata.

Chonetes sarcinulata.
Spirifer hystericus.
Athyris avirostris.
Cornellites Paillettei.

Au Nord, les couches se relèvent en plateure et l'on observe plusieurs pointements fossilifères inclinés vers le Sud-Est (direction Nord 30 à 50° Est; inclinaison Sud-Est = 10 à 25°).

Enfin, peu au Sud du confluent, notamment dans la tranchée

le ruisseau du ry du Pied-de-Bœuf, dont la vallée prolonge à peu près, vers le Nord, celle de la Doneuse. On y observe la même alternance de roches quartzoschisteuses et de bancs de grauwacke calcareuse fossilifère; les bancs sont faiblement inclinés vers le Sud (direction Ouest 10 à 20° Sud; inclinaison Sud = 10°).

On trouve cependant parfois des apparences de pendage Nord, mais dans le fond du ry Romarin, on ne voit guère que des pendages Sud, à faible inclinaison.

La surface des bancs fossilifères forme une série d'escaliers sur lesquels coule le ruisseau; il y a cependant beaucoup de débris de quartzite.

Sous le pont de la route du pavillon Saint-Michel, on voit encore affleurer dans le fond du ruisseau, un banc de grauwacke assez gréseuse (direction Ouest 10° Sud; inclinaison Sud = 10°), qui nous a donné les fossiles ci-dessous :

Favosites cfr. *polymorpha*.
Striatopora cfr. *vermicularis*.
Pleurodyctium problematicum.
 Crinoïdes.
Dalmanella circularis.
Stropheodonta Sedgwicki.
Spirifer hystericus.
Spirifer excavatus.

Athyris avirostris.
Camarotoechia daletdensis.
Dielasma rhenana.
Megalanteris Archiaci.
Cornellites Paillettei.
Goniophora bipartita.
Homalonotus sp. (glabelles).
Asteropyge sp.

Au Nord de la route, la proportion de blocs de quartzite augmente, puis le ruisseau se perd quelque 200 mètres au Nord sous un épais manteau fangeux.

Si l'on s'en rapporte à la note ⁽¹⁾ dans laquelle nous avons décrit sommairement les facies du bassin de Laroche, on verra de suite que les roches fossilifères que nous avons rencontrées au cours de cette excursion, sont comprises dans une assise dont les caractères lithologiques répondent en tous points à ceux du Siegenien moyen ou Hunsruckien inférieur. L'étude des caractères paléontologiques nous conduit aux mêmes conclusions; les fossiles que nous y avons recueillis appartiennent bien aux couches hunsruckiennes inférieures de Longlier et de Houffalize et à la faune de Saint-Michel décrite par Béclard. Nous pouvons déjà déduire des traits tectoniques de cette coupe,

(1) E. ASSELBERGHS et E. LEBLANC, Les facies du Siegénien dans le bassin de Laroche. (*Bull. de la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique*, 5^e série, t. XVI, pp. 1364-1368.)

qu'il existe dans cette région un profond synclinal hunsruckien en travers de la grande « presqu'île taunusienne » de Halleux.

Il nous reste à voir, par le levé géologique des régions situées de part et d'autre de cette coupe, comment ce bassin se raccorde aux bandes hunsruckiennes de Saint-Michel et de Laneuville-au-Bois.

*
* *

La même incertitude sur la limite supérieure du Gedinnien subsiste dans la vallée du ruisseau de Palogne. La grande carrière, située 400 mètres à l'Ouest de l'arbre de Palogne, a été remise en activité récemment pour l'empierrement du chemin de Hamaide; on y trouve des débris de quartzite bleu et de quartzite verdâtre; le quartzite verdâtre s'observe en place dans le fond de la carrière, surmonté d'un banc de quartzite bleu zonaire renfermant des lentilles schisteuses bleu foncé (direction Nord 50° Ouest; inclinaison Nord-Est = 20°).

Au Nord de la route de Hamaide on observe des débris gréseux verdâtres, bariolés de rouge vif, mêlés de blocs de quartzite bleu rempli de nodules de phyllade bleu, dont la surface de contact est complètement jaunie même en pleine masse de la roche. Puis dans toute la tête de vallée, jusqu'au confluent des deux ruisselets qui forment le ruisseau de Palogne, nous n'avons plus guère trouvé que des débris de quartzite blanchâtre, parfois gris jaunâtre. Ce n'est qu'à la hauteur du second lacet que décrit la route qui serpente sur la rive gauche que nous avons pu observer dans le fond du ruisseau, du phyllade gréseux altéré et du grès bleuâtre de direction Ouest 20° Sud; inclinaison Sud-Est = 40°.

On observe encore un affleurement de phyllade au Sud du premier pont, puis énormément de débris de quartzite sur les deux flancs de la vallée et le fond du ruisseau; le quartzite bleu a d'ailleurs été exploité dans deux carrières, 125 mètres au Sud du deuxième pont, où l'on voit les couches, d'abord faiblement inclinées vers le Nord (direction Ouest 20° Sud; inclinaison Nord = 10°) plonger en dressant (direction Ouest 10° Sud; inclinaison = 90°).

Au Nord de ce point, on revoit des roches à faible pendage Nord, puis bientôt on découvre les premiers morceaux quartzoschisteux de teinte ferrugineuse avec quelques fossiles: Crinoïdes, *Megalanteris Archiaci*.

En même temps, les tranchées de la route montrent moins de gros débris; les gros blocs de quartzite disparaissent sur

les flancs de la vallée tout en abondant encore dans le fond du ruisseau, mais on y trouve en plus des galets de petite dimension que l'on ne trouvait pas à l'amont et quelques débris de grauwacke fossilifère très altérés : d'ailleurs, en remontant le petit torrent de la rive droite, la grauwacke est beaucoup mieux représentée que le quartzite; il semble donc bien que nous avons atteint en ce point la zone fossilifère du Siegenien moyen; les débris fossilifères abondent d'ailleurs sur tout le restant du vallon de Palogne, spécialement dans le lit d'un petit torrent de la rive gauche.

Le cours de la Masblette, à l'Ouest du ruisseau de Palogne, ne nous a guère fourni que quelques directions sensiblement Est-Ouest et des pendages de 10° à 20° vers le Nord ou vers le Sud. Il semble, en tous cas, que les ondulations du fond du bassin sont sensiblement plates, les variations de direction ne décelant pas des valeurs sensibles d'envoyage.

La route tracée au Nord du ruisseau, à flanc du Thier des Grippes, est beaucoup plus intéressante, elle montre une série presque continue de tranchées, sans grands débris rocheux; il est rare qu'on n'y trouve pas quelques débris de grauwacke fossilifère; la roche affleure en différents points, faiblement inclinée vers le Sud. En un point cependant, à égale distance entre les méridiennes du ruisseau de Palogne et de la Doneuse, on a exploité dans une carrière ouverte sur 20 mètres de largeur, une épaisseur de 7 à 8 mètres de quartzite bleu; en même temps, les environs sont couverts d'une telle abondance de gros débris de quartzite blanchâtre, que nous n'avons pu nous empêcher de figurer en ce point un îlot des gros bancs de quartzite qui nous paraissent terminer vers le sommet, le Taunusien de la région. L'allure des bancs dans cette carrière, ouverte immédiatement au Nord de la route est : direction Ouest 10° Nord; inclinaison Sud = 15° . Ce champ de débris quartzitiques est d'ailleurs très limité, et à l'Est comme à l'Ouest de la carrière, on trouve des débris de grauwacke fossilifère.

Le tournant de cette route au Nord du pont Mauricy nous a donné quelques fossiles :

Crinoïdes.

Spirifer hystericus.

Spirifer excavatus.

Spirifer primævus.

A l'Ouest de ce point, la route pénètre dans la zone des gîtes de Saint-Michel décrits par Béclard et d'ailleurs renseignée par la carte comme *Cb₂*.

Si l'on remonte ensuite le ruisseau sans nom qui coule de l'Est à l'Ouest et vient se jeter dans la Masblette, 600 mètres environ à l'amont du pont de la grand'route de Forrières, on voit que la limite de la carte géologique doit être reportée vers le Nord. Cette vallée est actuellement parcourue par une route carrossable amorcée sur les cartes topographiques et qui, à la tête de la vallée, rejoint par un lacet en S, l'ancienne route du Pavillon Saint-Michel, à l'Ouest du mamelon de la cote 525.

On trouve le long de cette route, d'abondants débris fossilifères, notamment dans le lit d'un petit torrent où nous avons recueilli :

Crinoïdes.

Schizophoria provulvaria.

Spirifer hystericus.

Spirifer primævus (ab.).

Spirifer solitarius (ab.).

Spirifer Trigeri.

Trigeria taunica.

Athyris avirostris (ab.).

Camarotoechia daleidensis.

Rhynchonella papilio.

Dielasma rhenana.

Dans le cours supérieur du ruisseau, on observe un bel affleurement de phyllade bleu et de grès altéré jaunâtre de direction Ouest 10° Nord; inclinaison Sud = 30°, puis, à mesure que l'on s'élève dans la partie de la route en lacet, les roches deviennent plus gréseuses. A mi-hauteur, on observe un bel affleurement de quartzite bleu « boudiné » par des filons de quartz. Nous y avons cependant encore trouvé des débris de grauwacke gréseuse fossilifère, mais plus au Nord, les tranchées de la route nous ont montré d'abondants débris de quartzite blanchâtre de l'étage taunusien.

La direction des bancs le long de la route de Forrières semble montrer que la limite des deux assises doit s'infléchir vers le Nord pour se raccorder à celle de la carte géologique aux environs du confluent de la Diglette. Cependant, la tectonique de la région n'est certainement pas aussi simple que ce tracé pourrait le faire croire et le tracé de la bordure du bassin de Dinant dans cette région est vraisemblablement à revoir; si l'on remonte, en effet, le cours de la Diglette, on trouve de nombreux affleurements en dressant ou en forte inclinaison Sud et dont la direction va de Ouest 10° Sud à Ouest 35° Sud; nous n'avons cependant trouvé dans ce vallon aucune trace des roches fossilifères du Hunsruckien inférieur.

Au Sud de Saint-Michel, la route de Saint-Hubert ne nous a guère montré que des tranchées avec fort peu de débris; la limite du Taunusien et du Hunsruckien doit passer quelque 250 mètres au Nord de la 11° borne.

La coupe parallèle du ruisseau Waivery confirme le tracé de cette limite, mais l'on retrouve encore, au Nord des premiers débris fossilifères, un anticlinal de roches taunusiennes qui couvre les deux flancs de la vallée d'abondants débris jaunâtres de quartzite.

*
**

A l'Est de la Doneuse, on trouve de beaux affleurements dans tout le cours inférieur de la Bilaude et dans la tranchée de la route tracée sur sa rive droite. Nous avons rarement vu dans toute l'Ardenne, jusqu'aux marches luxembourgeoises, le Hunsrucken présenter une telle abondance de bancs fossilifères. Les roches y sont constituées d'une alternance de grès gris verdâtre et de phyllade bleuâtre : on y retrouve aussi quelques bancs de quartzophyllade, mais ces roches d'alternance nous y ont paru plus rares que dans le bassin de Laroche. Les bancs fossilifères y sont généralement formés de phyllade calcaireux très durs, le test des crinoïdes et des coquilles non altérées est normalement formé de facettes cristallines comme dans la région de Houffalize, mais la plupart du temps ces tests sont dissous dans les affleurements, et les cavités sont remplies d'une poudre ocreuse qui donne à la roche altérée un aspect jaunâtre si caractéristique.

Un gîte, situé à 1,200 mètres environ en amont du confluent de la Doneuse, nous a donné :

Favosites cfr. *polymorpha*.
Striatopora cfr. *vermicularis*.
Fenestella sp.
Stropheodonta *Sedgwicki*.
Stropheodonta *Murchisoni* (ab.).
Orthothetes *ingens*.
Spirifer *hystericus*.

Spirifer *primævus*.
Athyris *avirostris* (ab.).
Camarotoechia *daleidensis*.
Dielasma *rhenana*.
Megalanteris *Archiaci*.
Cornellites *Paillettei*.

Les directions des bancs varient entre Est 10° à 40° Sud et montrent une série d'ondulations dont l'ennoyage n'est pas sensible; les pentes varient de 35° Nord-Ouest à 10° Sud-Est.

La roche a été profondément entaillée par le cours abrupt et rapide de la Bilaude, qui dévale sur un affleurement presque continu, coupé dans une série de cascades à larges gradins.

A l'Est de cette vallée, nous entrons dans la région des fanges du haut plateau de la Converserie et les beaux affleurements deviennent de plus en plus rares.

Une coupe assez nette est, cependant encore, celle donnée par

le chemin forestier qui, des environs de la borne 50 de la route de Laroche, descend vers les sources de la Bilaude, pour rejoindre la route du hameau de Mochamps; en quittant la route de Laroche, on trouve, dans les bois et dans quelques anciennes ballastières, assez bien de débris blanchâtres de quartzite taunusien.

Les premiers débris de grauwacke fossilifère, apparaissent 500 mètres environ au Nord de la grand'route, mais ces roches de plateaux sont très altérées et les fossiles peu identifiables; nous avons trouvé quelques formes plus déterminables dans la courbe que décrit ce chemin forestier dans la fange du Rouge-Ponce, avant d'atteindre le fond de la Bilaude :

<i>Favosites</i> cfr. <i>polymorpha</i> .		<i>Spirifer</i> sp.
Crinoïdes.		<i>Athyris avirostris</i> .
<i>Pleurodyctium problematicum</i> .		<i>Camarotoechia daleidensis</i> .

La route de Mochamps, dans la traversée de la fange Massa, ne montre absolument aucun affleurement ni débris, mais à la hauteur de la fange du Taureau, on trouve de part et d'autre de la route deux ballastières ouvertes dans du quartzite zoné gris bleuâtre en bancs de 50 à 60 centimètres; on y trouve aussi un peu de grès schisteux délité.

A l'Ouest de la route, le banc de quartzite nous a donné : direction Ouest 50° Sud; inclinaison Sud-Est = 12°.

A l'Est de la route, nous avons relevé : direction Nord 10° Est; inclinaison Est = 10°.

L'épaisseur de ces bancs et l'absence de roches fossilifères dans quelques affleurements du hameau de Mochamps, nous font ranger ces roches dans le Taunusien.

* A l'Est de cette route, les affleurements deviennent encore plus rares, les fossés de la route de Laroche ne montrent guère de débris rocheux; cependant, en quelques points, nous avons pu recueillir quelques débris de grauwacke fossilifère, notamment dans la tranchée de la borne 53 et au carrefour de la Croix-Rouge, 400 mètres environ au Nord-Est de la Converserie, où nous avons récolté :

Crinoïdes.		<i>Athyris avirostris</i> (ab.).
<i>Dalmanella circularis</i> .		<i>Athyris costata</i> .
<i>Spirifer hystericus</i> .		<i>Cornellites Pailletet</i> .

Cependant, dans les bois entre la barrière Mathieu et le village de Laneuville-au-Bois, on ne trouve guère que des blocs de grès taunusien; nous avons d'ailleurs trouvé à l'Ouest de

ce village, dans une ancienne carrière, ouverte dans l'angle des deux chemins conduisant à la barrière Mathieu, des blocs de grès quartzitique pétris de *Rhenorensseleeria crassicosta* et *Trigeria taunica*.

Nous voyons en ce point l'ennoyage vers l'Est d'une digitation taunusienne.

Enfin, aux environs de la barrière de Champlon, nous nous raccordons à la bande hunsruckienne et aux tracés de la carte géologique au 40.000^e.

CONCLUSIONS. — Les observations décrites dans cette note nous ont montré qu'il existe, entre Fourneau-Saint-Michel et la barrière de Champlon, une bande de roches dont les caractères lithologiques diffèrent notablement de ceux du Taunusien, auquel la carte géologique rapporte ces régions; l'absence de bancs épais de quartzite et la présence de nombreux bancs de grauwacke calcareuse fossilifère, nous font ranger cette bande dans le Hunsruckien inférieur ou Siegénien moyen.

Au point de vue paléontologique, cette bande renferme une faune abondante se rapprochant en tous points de la faune actuellement connue du Hunsruckien inférieur.

Enfin le levé des allures et l'étude de la tectonique de la région confirment l'existence d'un grand synclinal à fond plissé, de direction sensiblement Est-Ouest, dont le noyau est rempli par ces roches fossilifères du Hunsruckien inférieur.

Nous pensons donc avoir démontré qu'il existe entre Fourneau-Saint-Michel et la barrière de Champlon, un « détroit » hunsruckien inférieur. Ce « détroit de Saint-Michel » met la partie méridionale du bassin de Houffalize en continuité avec la bande hunsruckienne qui borde au Sud le bassin de Dinant, comme le fait au Nord le détroit de Laroche pour la partie septentrionale de ce même bassin. Il isole du Taunusien du noyau anticlinal de l'Ardenne, le Taunusien de Halleux qui constitue ainsi une « île » et non une « presqu'île » comme on le croyait jusqu'ici.

Nous avons figuré, sur l'esquisse jointe à cette note, le tracé des limites tel que nous le comprenons, ainsi que les principales allures et les gîtes fossilifères décrits au cours de cette étude. On y découvrira facilement l'influence exercée sur l'origine de la Bilaude et de la Masblette, par la présence, au milieu du plateau Taunusien, des roches moins résistantes du Hunsruckien inférieur.

La signification morphologique des collines du Kloosterberg et du Parelsberg, au sud de Diest,

par CH. STEVENS.

Le *Kloosterberg* et le *Parelsberg* sont deux collines jumelées, situées aux environs immédiats de la ville de Diest, à 1 kilomètre au Sud et Sud-Est des remparts. Ce sont des collines de faible relief : le Kloosterberg atteint la cote 53, et le Parelsberg la cote 41 au-dessus du niveau de la mer. Elles ne dominent que de 21 à 33 mètres les alluvions du Démer (cote 20).

Ce sont donc des accidents topographiques d'une bien faible importance. Rien ne semblerait les désigner à l'attention des géologues, s'il n'existait quelques particularités que je désire mettre en lumière :

1° Le Kloosterberg et le Parelsberg sont situés à l'extrémité orientale d'une région naturelle, appelée *Hageland*, caractérisée par la présence des sédiments ferrugineux du Diestien, au sommet des formations tertiaires (1).

2° Ces deux collines ne sont que deux protubérances appartenant à un petit plateau, long de 2,200 mètres et large d'environ 800 mètres, dont le grand axe s'oriente de l'Est-Nord-Est vers l'Ouest-Sud-Ouest.

Cette orientation est conforme à celle de presque toutes les collines du Hageland; elle est parallèle à la section du Démer qui coule entre Sichem et Werchter. Sur la rive sud du Démer, c'est encore celle des collines et des rivières de la rive nord. Pour la rive sud, où ces rivières ont disparu, elle est l'incontestable témoignage d'un ancien drainage dirigé dans ce sens.

En ce qui concerne le plateau du Kloosterberg-Parelsberg, c'est sur son bord sud que la trace de ce drainage est le plus nette. Il y est bordé par une large vallée, aboutissant à Webbecom, mais où ne coule qu'un faible ruisseau : le *Lange Beek*.

(1) CH. STEVENS. — Morphologie du Hageland et Centre de dépression de Haelen-Schuelen. (*Ann. de la Soc. Scientifique de Bruxelles*, t. 51, 1931, série B, pp. 192-200.)

3° L'examen de la Carte géologique indique que le plateau des Kloosterberg-Parelsberg est complètement bordé d'alluvions modernes. Les cours d'eau qui l'entourent sont :

A l'Ouest et au Nord : le *Begijne Beek*; au Nord et au Nord-Est : le *Démer* et son petit affluent alluvial, le *Koei Beek*; au Sud : le *Lange Beek*.

4° En amont du Kloosterberg, le *Begijne Beek* coule de l'Ouest-Sud-Ouest vers l'Est-Nord-Est, parallèlement à l'alignement des collines du Hageland. Nous sommes amené à y voir un survivant du drainage qui a façonné cette région.

Il coule aussi parallèlement à la section du *Démer* comprise entre Sichem et Werchter; mais si les tracés de ces deux

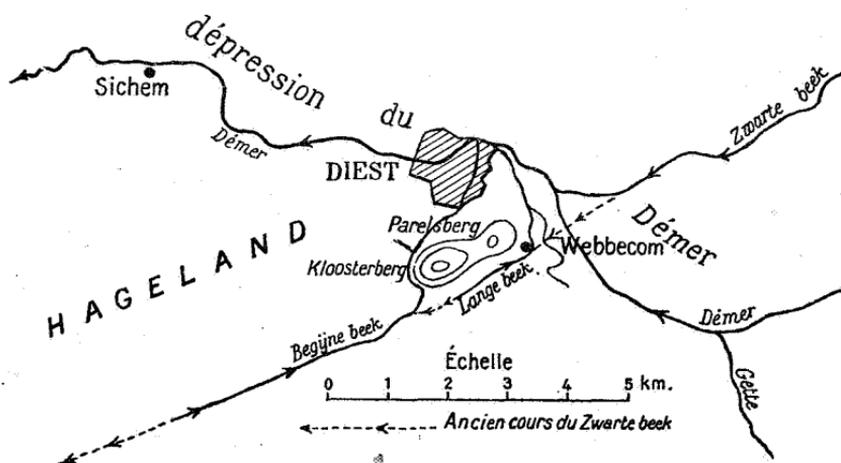


FIG. 1. — Capture du *Begijne Beek*.

rivières sont parallèles, leurs écoulements se produisent en sens inverse.

5° Arrivé au Kloosterberg, le *Begijne Beek* subit une brusque déviation vers le Nord. La capture du Haut-*Begijne Beek* est d'autant plus évidente que son tracé inférieur se marque toujours dans le modelé topographique : c'est le sillon qui se dirige vers *Webbecom* et dans lequel coule le *Lange Beek*.

6° Admettre que le *Begijne beek* a été capté par un affluent du *Démer*, coulant vers *Diest*, c'est admettre aussi que cet écoulement présentait une pente plus rapide dans ce sens. Bien que l'alluvionnement tende à régulariser les pentes des vallées, il en est encore ainsi aujourd'hui : du coude de capture vers le *Démer*, à *Webbecom*, et du coude de capture vers le *Démer*, à *Diest*, la distance est sensiblement la même (environ 2,200 mè-

tres); mais, à Webbecom, la surface des alluvions se trouve vers la cote 20, tandis qu'à Diest, elle est inférieure à la cote 19.

7° A diverses reprises, j'ai montré que le Démer correspond à une dépression tectonique. C'est à cette dépression qu'est due la dissemblance existant entre le drainage du Nord du Démer et le drainage du Sud.

Le Démer est d'un âge récent. Il doit son origine à un réveil tardif des mouvements hercyniens, s'exerçant le long du bord nord de l'anticlinal du Brabant.

Lorsque le Démer s'est formé, il a décapité certaines rivières qui, de la surélévation du Limbourg, s'écoulaient vers la Dyle. Tel a été le sort du *Zwarte Beek* dont le prolongement vers l'aval a façonné les pentes sud du Kloosterberg et du Parelsberg.

Le *Zwarte Beek* débouchait dans la vallée de la Dyle au nord de Louvain. Sa vallée, qui ne manquait pas d'ampleur, atteint encore une largeur de 3 kilomètres entre Wesemael et Holsbeek. Mais c'est pour ainsi dire une vallée morte, dans laquelle ne coulent plus que des ruisseaux : le *Molenbeek*, les *deux Mottes* et le *Begijne Beek*, dont le cours a été inversé.

Cela provient de ce que le Démer, ne cessant de s'approfondir au sein d'une dépression tectonique, ses affluents sud ont acquis une grande puissance d'érosion. A leur tour, ils ont capté, en le tronçonnant, ce qui subsistait du *Zwarte Beek*.

8° Une dépression tectonique, de l'ampleur de celle du Démer, n'est pas exempte de déformations transversales. A une échelle plus faible, il s'y passe ce qu'on a constaté dans la vallée de la Haine, où les accidents transversaux sont enregistrés par le tracé des courbes de niveau du relief du socle paléozoïque (1). L'étude de ces courbes est donc très féconde.

Pourtant, cette méthode ne conduirait ici qu'à de médiocres résultats. Les points d'observation sont trop rares ou trop disséminés. Néanmoins, j'ai pu montrer que la dépression du Démer croise celle des Gettes dans la région de Haelen-Schuelen. Elle se traduit par une dépression topographique, profonde de 2 mètres, à la surface même des alluvions. Cette constatation fait craindre que la dépression du Démer, ainsi que celle des Gettes, ne s'accroissent encore aujourd'hui. Le centre de dépression de

(1) J. CORNET et CH. STEVENS. — Carte du Relief du Socle paléozoïque du bassin de la Haine (15 pl. au 20.000^e), publiée par le Service géologique de Belgique, 1921-1923.

Haelen-Schuelen correspond à une convergence remarquable du réseau hydrographique.

Je pense que Diest correspond au centre de deux dépressions : la première est celle du Démer; la seconde, d'axe Nord-Sud, a été signalée par M. Asselberghs ⁽¹⁾. Les deux dépressions, conjuguées, font descendre la base du Diestien, à Diest, à la cote —25 ainsi que l'a signalé M. F. Halet ⁽²⁾.

Ce centre de dépression semble avoir favorisé la capture du Begijne Beek.

9° Faute d'utiliser les courbes de niveau du socle paléozoïque, on pourrait tirer d'utiles indications d'une étude du profil longitudinal de la vallée du Démer. On y joindrait l'examen critique des variations de largeur, et surtout — si c'est possible — des variations de profondeur de ses alluvions. Pourtant, on ne peut perdre de vue que l'alluvionnement tend à régulariser les pentes.

Les irrégularités constatées dans le profil longitudinal de la vallée du Démer sont attribuables, soit à des déformations très récentes, soit à des déformations en cours.

Le massif de Visé est-il un massif charrié?

par X. STAINIER.

Professeur à l'Université de Gand.

De tout temps le massif primaire de Visé a excité l'attention des géologues, attention qu'il mérite, d'ailleurs, à tous égards, par sa position de sentinelle avancée, vers le Nord, des formations paléozoïques, par sa structure curieuse, par l'abondance des minéraux et des fossiles qu'on y a découverts. Aussi, bien longue est la bibliographie des travaux publiés à son sujet, par nos savants les plus éminents.

Il n'avait plus donné lieu à discussion, déjà depuis quelque temps, concernant sa structure et son rôle dans la tectonique de la région, quand, en 1911, M. Lohest, à l'occasion de la

(1) E. ASSELBERGHS. — Les Morts-Terrains de la Campine dans la région Oostham-Quaedmechelen. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXVI, 1926, pp. 195-197.

(2) J. HALET, A. RENIER et CH. STEVENS. — Compte rendu de la Session extraordinaire de la Soc. belge de Géol., etc. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXIII, 1923, pp. 206-273, pl. V-VII.

publication des résultats du sondage de Chertal ⁽¹⁾, émit l'idée que le massif de Visé était vraisemblablement charrié à l'endroit où on l'observe actuellement et qu'il proviendrait de régions très éloignées, vers le Sud.

A l'époque où fut fait l'exposé de cette hypothèse, celle-ci me parut avoir si peu de chances d'être adoptée que je ne crus pas intéressant de la combattre. Il me semblait qu'elle disparaîtrait d'elle-même. Mais j'ai pu constater que, tout récemment, elle a trouvé crédit près de collègues étrangers qui peuvent légitimement croire que cette hypothèse a été adoptée en Belgique. J'estime donc qu'il est utile de montrer que le massif de Visé n'est certainement pas charrié et que partant on ne saurait retrouver, chez nos voisins, le prolongement de l'accident que constituerait ce charriage. Chose curieuse, nous montrerons que les meilleurs arguments par lesquels on peut nier le charriage sont, en grande partie, ceux que Lohest invoquait, pour le démontrer.

L'existence de phénomènes de charriage, par lesquels des massifs de toutes dimensions ont été arrachés de leur pays d'origine et entraînés au loin, cette existence est maintenant universellement reconnue et on a pu, grâce à eux, expliquer des anomalies qui avaient bien intrigué nos prédécesseurs. Par une tendance bien naturelle, à l'incrédulité du début, concernant les charriages, a succédé une période d'engouement et on a voulu voir des charriages partout.

Comment peut-on savoir qu'un massif de terrains n'est pas à la place où il devrait être, parce qu'il s'y est formé, mais qu'il a été entraîné au loin par des agents tectoniques? Il me semble que l'on peut se baser pour faire cette reconnaissance, sur trois genres de considérations qui sont les suivantes :

1° La considération du fait observé. C'est évidemment, et de loin, la plus probante. Quand on voit des roches reposer sur d'autres roches contrairement à toute règle géologique de superposition normale, alors on peut être sûr que cette superposition est due à un charriage. La superposition anormale est d'ailleurs accompagnée de failles, cassures et glissements caractéristiques et les massifs charriés eux-mêmes très disloqués et aux allures presque invraisemblables, comme celles du massif de Boussu,

(1) M. LOHEST, Le sondage de Chertal, la discordance du houiller et du calcaire carbonifère et le charriage du massif de Visé. (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, 1911, t. XXXVIII, p. B 186.)

ces massifs, dis-je, ont exercé sur les terrains environnants des perturbations non moins typiques.

L'historique des diverses phases par lesquelles les idées ont passé, au sujet de l'origine d'un massif incontestablement charrié, est hautement instructif, à cet égard. La présence d'un massif de roches anciennes, en plein bassin houiller de Charleroi, à la surface, n'était pas sans avoir inquiété les géologues et ingénieurs qui, encore au milieu du siècle dernier, se tiraient d'affaire en montrant, dans leurs coupes, les terrains anciens du fond du bassin se soulevant, traversant toute l'épaisseur du Houiller pour venir affleurer, dans ce massif. L'avancement des travaux de recherche et d'exploitation a, petit à petit, forcé à réduire progressivement la connexion entre le massif et le fond du bassin. Un beau jour, au charbonnage de Forte-Taille, les travaux sont passés, en plein Houiller, au-dessous du massif de la Tombe et il ne saurait plus faire de doute que le massif n'a aucune relation avec les terrains anciens du fond du bassin, mais a été amené là où il est par un important charriage.

Comme la démonstration définitive de ce fait si important n'a pas encore été publiée, incidemment je profite de l'occasion pour la faire connaître. Les anciens travaux du puits Avenir situé au Sud du massif, se sont avancés, vers le Nord, bien loin sous le massif. Plus récemment les travaux du puits Espinoy, partant du Nord du massif se sont fortement avancés vers le Sud et ont longuement dépassé, dans cette direction, l'extrémité Nord des bouveaux du puits Avenir.

Actuellement donc, les travaux du puits Espinoy, enfoncés au travers même du massif de la Tombe, se sont étendus, au-dessous de lui, bien au delà de la verticale de ses limites Nord et Sud.

2° Quand un massif montre une structure ou un style tectonique très différent de celui des terrains environnants, on peut soupçonner que ce massif n'est pas en place; et l'hypothèse a d'autant plus de poids que la différence d'allures est plus grande et s'observe en des points plus rapprochés de façon à exclure toute possibilité de transition d'une allure à l'autre. La présomption devient très forte si, au milieu d'une vaste région dont la tectonique est bien connue et normale, on voit tout à coup, sur une petite étendue, des allures complètement discordantes et très différentes de celles qu'on pouvait y présumer.

3° On peut aussi soupçonner un charriage pour un massif qui, au point de vue stratigraphique, diffère notablement des

terrains environnants et cela d'autant plus que les différences seront plus grandes et plus nombreuses et porteront sur des caractères plus essentiels. En pareille occurrence, on peut invoquer les différences dans la richesse en termes de l'échelle stratigraphique, les différences de facies sérieuses, la présence ou l'absence de niveaux très spéciaux. On peut aussi faire intervenir l'étude des discordances de stratification, régressions ou transgressions des couches, etc. Enfin, dans les considérations se rapportant au 2° et au 3°, le charriage sera surtout vraisemblable quand on aura montré que si les allures ou la stratigraphie d'un massif différent de ce que l'on voit aux alentours, elles ressemblent au contraire beaucoup à ce que l'on rencontre, loin de là, dans la direction indiquée par le sens de la poussée qui peut avoir produit ce charriage. Comme dans le ridement hercynien la poussée a toujours été du Sud vers le Nord, *grosso modo*, c'est toujours avec des régions plus méridionales qu'il faut démontrer les affinités d'un massif soupçonné de charriage. Et comme on sait que ce n'est généralement qu'à la longue et sur de fortes distances que des variations se produisent, dans les terrains sédimentaires, plus ces différences seront profondes et plus loin au Sud il faudra rechercher l'origine d'un massif charrié.

Ces principes posés appliquons-les au massif de Visé et voyons si, à l'un ou l'autre de ces trois points de vue, ou à plusieurs d'entre eux, ce qui serait encore plus décisif, on peut reconnaître que le massif de Visé n'est pas en place et vient du Sud comme le croyait Lohest.

I

Aucune observation de fait, si minime soit-elle, montrant la superposition du massif de Visé sur des terrains différents n'a encore été faite.

Par suite de l'absence complète de sondages et de travaux miniers profonds, dans le périmètre du massif, les observations ne sont pas possibles à un niveau inférieur à celui des deux vallées de la Meuse et de la Berwinne qui coupent le massif. On ignore totalement ce qui peut se trouver au-dessous et toute supposition à cet égard serait futile.

Pendant, s'il y avait au-dessous du massif de Visé une faille de charriage, elle pourrait se cacher en profondeur, mais elle devrait cependant affleurer finalement tout autour du massif et là on devrait pouvoir l'observer ou tout au moins recon-

naître les bouleversements qu'elle ne pourrait manquer de produire sur les terrains environnants. Étudions donc les alentours du massif pour voir si, quelque part, on constate quelque chose de pareil. A l'Ouest la large vallée de la Meuse cache les environs du massif et ce qui est connu à l'Ouest, dans la concession d'Haccourt, est peu de chose.

Néanmoins, d'après les renseignements fournis par les recherches de R. Malherbe, dans cette concession, les allures y sont ce qu'elles doivent être dans l'hypothèse que le Houiller d'Haccourt est régulièrement rattaché au massif de Visé (1).

Vers le Nord la structure géologique du Sud du Limbourg hollandais commence à s'éclaircir et montre qu'on rencontre là ce que le bord Nord du massif permettait d'y supposer. Entre Lanaeken et Visé doit s'étendre un vaste bassin formé par les ampélites de l'assise de Chokier, comme le montre la carte récente dressée par MM. Jongmans et Van Rummelen (2). Aux sondages renseignés sur cette carte et qui ont rencontré ces ampélites j'ajouterai le sondage de Lanaye, en territoire belge, dont la coupe n'a jamais été publiée, mais qui a aussi recoupé ces ampélites sous le Crétacique, d'après des renseignements particuliers que j'ai reçus.

Ces roches sont vraisemblablement ondulées au point de pouvoir loger parfois, comme au sondage ancien (ou puits?) de Mheer, les couches de la base de l'assise d'Andenne.

A l'Est du massif l'extension des morts-terrains empêche toute observation. Il n'est heureusement pas de même au Sud, où le flanc oriental de la vallée de la Meuse permet de lever une coupe ne présentant pas de lacunes sérieuses. Je l'ai relevée avec soin et voici ce qu'elle nous apprend. A Argenteau on voit très bien le flanc Sud de la voûte du massif, formé de calcaire dinantien surmonté des ampélites de Chokier, le tout incliné faiblement au Midi. Puis, sans lacune ni changement d'allures on voit apparaître les roches de l'assise d'Andenne et au delà du ruisseau descendant de Haute-Saive la coupe devient encore meilleure. L'absence de toute trace d'exploitation indique qu'ici, comme au sondage de Chertal situé de l'autre côté de la Meuse, l'assise est stérile. Je n'ai pas retrouvé le poudingue houiller que renseigne la carte de Forir pas plus d'ailleurs que je ne l'ai vu dans les grands travaux de recherche

(1) *Ann. de la Soc. géol. de Belg.*, t. X, 1883, p. cxc

(2) *Geol. Bureau voor het Nederl. Mijngebied te Heerlen. Jaarverslag over 1929*, p. 90, fig. I.

pratiqués par le charbonnage d'Abhooz sur la rive opposée de la Meuse. On arrive ensuite en concordance d'allures dans des roches vraisemblablement de l'assise de Châtelet et où l'on a essayé d'exploiter une couche isolée comme la veine Désirée du bassin de Liège et finalement on se trouve en présence d'un faisceau de couches, travaillé au charbonnage de Cheratte, et que tout le monde est d'accord pour placer à la base de l'assise de Charleroi. Dans toute cette coupe, concordante, l'échelle stratigraphique est donc aussi complète que dans les parties voisines du bassin. Il y a quelques dérangements. Ils sont insignifiants et n'ont d'ailleurs rien des caractères d'un charriage, et il n'y a nulle part place pour loger un tel accident avec les terrains bouleversés qui accompagnent toujours un charriage. Or, les couches de Cheratte, depuis Trembleur à l'Est, s'étendent dans tout le bassin en même temps qu'elles se rattachent aussi au massif de Visé dont la soudure au bassin de Liège est ainsi démontrée.

La preuve de fait se dresse donc contre l'hypothèse du charriage.

II

Disons tout d'abord que Lohest n'a fait appel à aucune différence de tectonique avec les régions environnantes pour prouver l'origine exotique du massif de Visé. Il annonçait l'apparition d'un travail d'ensemble sur la région avec coupe annexée. Ce travail n'a jamais paru.

A l'occasion d'études poursuivies pour deux importants charbonnages de la région, le côté tectonique du problème a retenu toute mon attention, déjà depuis longtemps d'ailleurs sollicitée par l'importance de la région de Visé dans les concepts que nous pouvons former sur les liaisons entre les deux grands bassins voisins de Liège et de la Campine dont Visé est un des points intermédiaires. J'ai aussi levé les coupes qui sont visibles autour du massif de Visé et j'ai pu me rendre compte de la façon dont il se rattache au soubassement primaire environnant. Ajoutant à cela les données fournies par l'étude des travaux et cartes nombreux publiés sur la région, j'ai pu me convaincre que rien dans la structure du massif ne diffère de ce que l'on pouvait y attendre, pas plus qu'il n'y a la moindre différence digne de considération avec la structure des régions environnantes. Ce sont ces deux points de vue que je vais démontrer dans les lignes suivantes.

Structure du massif de Visé. — On peut se faire une bonne idée de la tectonique du massif de Visé grâce à ce qui a été publié sur son compte et surtout grâce au travail que lui a consacré M. P. Fourmarier que nous prendrons ici comme guide, en utilisant aussi les levés de H. Forir pour les deux feuilles de la Carte géologique : Visé-Fouron-Saint-Martin et Dalhem-Herve. On voit ainsi que le massif de Visé forme, au milieu du terrain houiller, un massif amygdaloïde ou dôme, constitué par un axe ou noyau de Dévonien recouvert de Dinantien. Les coupes transversales Nord-Sud y décèlent l'existence d'une voûte générale surbaissée compliquée par la présence de deux voûtes secondaires. Ce n'est qu'en des points limités, surtout dans les flancs des vallées, que l'érosion a enlevé la couverture de Houiller inférieur et mis à nu le noyau plus ancien du massif. Le grand axe du massif, assez mal connu, est dirigé de l'Ouest-Sud-Ouest à l'Est-Nord-Est. De nombreuses failles fortement inclinées et normales découpent le massif ⁽¹⁾.

Devrait-on escompter à Visé d'autres allures? Évidemment non. Visé est un des points du bord Nord du bassin de Liège. Le bord Nord de toutes les divisions du grand synclinal de Namur est toujours caractérisé par de faibles plissements étalés et surbaissés et comme tels donnant naissance à des failles normales. Donc rien ne doit nous étonner, à Visé, à cet égard et il n'y a pas lieu de rechercher là des phénomènes extraordinaires.

La présence d'un massif charrié, sur le bord Nord du bassin n'aurait évidemment rien d'impossible car j'ai moi-même indiqué la présence, à Namur, d'un massif de ce genre, en pareille position. Mais entre la possibilité d'un phénomène et sa réalité il y a de la marge.

Structure comparée du massif de Visé et des régions voisines.

— Le massif est, nous venons de le dire, un morceau du bord Nord du bassin de Liège. Comment se présente ce bord ailleurs? Dans la portion centrale du bassin, à l'Est de Flémalle, le bord en question, partout caché sous les morts-terrains, est très mal connu, mais si l'on en juge d'après l'allure des couches exploitées au voisinage, ce bord est en pente faible, peu ou pas plissé.

(1) FOURMARIER, Etude du massif de Visé. (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXIX, M., p. 225.) — Voir aussi : Congrès géologique international, session XIII, à Bruxelles. *Livret guide des excursions*. Excursion A. I, p. 35, fig. 11.

En approchant de la Meuse les choses se modifient, le bord s'aplatit, s'étale en ondulations faibles, bien connues par les exploitations du charbonnage de Biquet-Gorée, à Oupeye, et il s'étend si fortement au Nord, par ondulation, que la question se pose encore de savoir si le bassin se ferme dans cette direction. Des failles normales accidentent cette région, dont une, la faille des Hollandais, importante. Plus au Sud, dans la concession d'Abhooz j'ai reconnu la présence d'une faille inverse de redoublement qui refoule les couches du charbonnage d'Abhooz sur celles de Biquet-Gorée. Cette faille non encore décrite est la plus septentrionale des failles inverses indiscutables du bassin. Avec sa direction elle doit passer assez bien au Sud du massif de Visé.

Plus à l'Est encore, on rencontre le massif de Visé un peu plus ondulé et ramenant au jour des terrains plus anciens. Ces deux caractéristiques n'ont pas de quoi étonner, car plus à l'Est encore les ondulations deviennent encore bien plus fortes et les plis bien plus serrés comme cela se voit sur l'anticlinal de Kerkradé (Limbourg hollandais). Donc de l'Ouest vers l'Est il y a une transformation graduelle du bord du bassin, transformation d'allures où le massif est à sa place et joue son rôle dans la transition. Un coup d'œil sur la carte des mines du bassin de Liège par M. Ledouble (région des plateaux de Herve) montre que le massif de Visé est tout aussi bien à sa place dans une direction transversale du bassin, du Nord au Sud, qu'il l'est de l'Ouest vers l'Est.

En effet, on voit sur cette carte que les grands synclinaux houillers sont au nombre de trois. Le plus méridional est le plus profond et le plus serré. Il s'étend le plus loin à l'Est jusqu'au charbonnage de la Minerie. Le bassin intermédiaire, moins profond et moins comprimé, s'étend aussi moins loin à l'Est car il se termine au charbonnage de Trembleur. Enfin, le bassin septentrional, très peu profond et très étalé, ne passe pas la Meuse, car il vient buter contre le massif de Visé et il est localisé dans la concession de Biquet-Gorée.

En résumé donc on ne peut tirer des considérations tectoniques aucun argument en faveur de l'hypothèse d'un charriage, c'est précisément le contraire. Le massif de Visé cadre bien avec tout ce qui l'entoure.

Ajoutons d'ailleurs que si on avait constaté que les allures du massif de Visé ne cadraient pas avec celles des régions environnantes, cela n'aurait pas encore suffi pour pouvoir affirmer

que ce massif viendrait de bien loin au Sud. Il faudrait, en effet, montrer que, dans cette direction, on observe des allures semblables à celles du massif. Or, qui a jamais vu, en Belgique, dans le Sud du synclinal de Namur, des voûtes surbaissées, ondulées, affectées de failles normales Nord-Sud et sans failles inverses. Les allures du bord Sud sont tout à fait différentes de ce genre d'allure et cela seul suffirait pour refuser de donner une origine méridionale au massif de Visé.

Des travaux tout récents sur la tectonique de la région de Visé (1) ont encore accentué la différence qui existe entre les failles de plus en plus nombreuses que révèle le massif et celles du bord Sud du bassin et c'est avec raison que M. Legraye met en garde contre la tendance que l'on aurait à chercher sur ce bord Sud de quoi tirer au clair la tectonique du massif de Visé.

III

C'est uniquement en se basant sur les différences d'ordre stratigraphique entre la coupe du massif de Visé et celle du sondage de Chertal et autres régions voisines que M. Lohest a cru pouvoir affirmer que le massif n'était pas en place, mais charrié. Nous allons reprendre le même problème d'autant plus qu'il donne lieu à des développements dont la portée dépasse largement les limites des régions en question.

Voici les différences que Lohest avait cru reconnaître entre la coupe de Chertal et celle du massif de Visé synthétisée dans la coupe visible entre Visé et Cheratte et qui n'est qu'à 800 mètres à l'Est du sondage :

A. — La base du houiller à Visé et à Argenteau est caractérisée par les phtanites. Aucune trace de cette roche n'a été observée à Chertal.

B. — Le houiller d'Argenteau renferme de puissants bancs de grès et de poudingue. Rien de semblable à Chertal.

C. — Le calcaire carbonifère du massif est différent de celui de Chertal, tant au point de vue lithologique que paléontologique.

D. — On ne connaît pas, dans le massif, un facies du Famenien analogue à celui de Chertal.

(1) PLISNIER, *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. LIV, 1931, p. B 207. — LEGRAYE, *ibid.*, p. 213.

E. — Le Dévonien de Visé ne ressemble à aucun type du voisinage. La liste des fossiles le démontre.

Enfin, au point de vue de C et de E le massif de Visé a un type à part différant non seulement de celui de Chertal, mais aussi de celui des régions voisines de la Meuse, de la Vesdré et de l'Ourthe.

Nous allons reprendre, en détail, l'examen de ces diverses différences.

A

Il n'y a rien de si variable que la composition lithologique de l'assise de Chokier. La seule roche constante et caractéristique c'est l'ampélite. Le calcaire et les roches siliceuses (grès et phthanite) sont répartis en proportions des plus variables suivant les régions et d'une localité à l'autre quand des observations rapprochées sont possibles.

Ainsi au sondage de Woensdrecht l'assise de Chokier se compose, au-dessus, d'ampélites et au-dessous de bancs siliceux intercalés dans des ampélites (1). Au sondage de Wyvenheide, dans la même situation géologique, il n'y a (2), dans l'ampélite, que des bancs de calcaire, sans la moindre roche siliceuse. Au forage de Maestricht il en est de même (cf. JONGMANS et VAN RUMMELEN, *op. cit.*, p. 94). A Chertal il n'y a que des ampélites (cf. LOHEST, *op. cit.*). Sur le bord Sud du bassin de Liège, entre Huy et Flémalle il n'y a que des ampélites avec, à la base, un banc de quartzite mince, mais très continu. Au nouveau Nord du puits de Baulet MM. de Dorlodot et Delépine ne renseignent, dans ce que je considère comme représentant l'assise de Chokier, qu'un peu d'ampélite sur des grès calcaireux ou siliceux (3). Dans un travail qui est sous presse, je décris six sondages dont quatre ont percé entièrement l'assise. Quoique fort rapprochés, il y a entre leurs coupes les différences les plus frappantes, surtout au point de vue de la répartition des roches siliceuses qui sont tantôt concentrées au sommet, tantôt à la base, tantôt réparties dans toute l'assise. Il n'y a de bancs calcaires que dans deux sondages (4).

De l'étude qu'il a faite de l'assise, au bord Nord du bassin

(1) *Jaarverslag der Rijksopsporing van Delfstoffen over 1913*, p. 4.

(2) X. STAINIER, *Ann. des Mines de Belg.*, t. XXIII, 1922, p. 443.

(3) *Mém. de l'Institut géol. de l'Univ. de Louvain*, t. VI, 1931, p. 22.

(4) *Stratigraphie des assises inférieures du bassin houiller du Hainaut*, 1932.

de Mons, J. Cornet a déduit ⁽¹⁾ que le caractère pétrographique de ses roches peut se modifier beaucoup, en direction, sur des distances assez courtes. Au sondage de Thulin, dans le massif de Boussu, nous avons vu le type le plus méridional connu du bassin de Namur. Il n'y a que des ampélites avec quelques petits lits de calcaire et pas de grès ni de phtanite. (Sondage dont je n'ai pas encore publié la coupe.) A l'Est de la Meuse, l'extrémité du bassin du Hainaut s'étale fortement en affleurement. On peut très bien y voir souvent que les roches siliceuses forment de grandes lentilles que l'érosion a respectées et qui forment de petites collines isolées. Je ne parlerai pas de l'assise, dans le bassin de Dinant, vu que, dans aucun cas le massif de Visé n'aurait pu provenir de ce bassin. Ce que je viens de dire du bassin de Namur peut d'ailleurs s'appliquer intégralement à l'assise de Chokier du bassin de Dinant qui nous montre le facies le plus méridional possible de cette assise.

Comme conclusion il n'y a rien de décisif, ni dans un sens ni dans l'autre, à tirer de la comparaison des roches de l'assise de Chokier de la région de Visé avec les autres régions voisines.

B

J'ai aussi levé la coupe d'Argenteau à Cheratte et je n'y ai pas retrouvé les puissants bancs de grès et de poudingue que Lohest y signale. Cependant, mon étude a été faite quatre ans avant la publication qu'il a faite des résultats du sondage de Chertal. Ce n'est donc pas l'altération météorique des roches qui aurait pu me les cacher plus qu'à lui. Déjà en 1906, la coupe était mauvaise, mais on sait que ce sont les grès qui résistent le mieux à l'altération et qui, ayant souvent été exploités, laissent des traces visibles de carrières. Or, en 1906 on ne voyait que des bancs de grès insignifiants, quelconques. D'un autre côté, en présence de l'affirmation si catégorique de Lohest de l'absence presque complète de grès dans le houiller de Chertal (cf. *op cit.*, p. 187) quelle n'a pas été ma surprise de voir, dans les *Annales des Mines de Belgique* (t. XVII, 1912, p. 176), une coupe graphique du sondage de Chertal. Elle renseigne, sur une épaisseur de l'assise d'Andenne de 426^m35, 35 mètres de grès répartis en treize bancs de 0^m50 à 1^m50, trois

(1) *Géologie*, t. III, Mons, 1923, p. 295.

bancs de 3 mètres, un de 5 mètres et un de 6 mètres. En plus, il y a 100 mètres de psammites en bancs dont trois ont 17 mètres de puissance. Si l'on ajoute les grès au psammite, il reste 291 mètres de schiste, c'est-à-dire qu'à Chertal il y a 1 mètre de grès et psammite pour 2^m15 de schiste. J'ai fait la même évaluation pour l'ensemble du houiller du bassin de Liège, rive gauche (1), et j'ai trouvé 1 mètre de roches arénacées pour 3 mètres de schiste. Je n'insiste pas sur ces comparaisons dont je connais le peu de précision vu les différences d'appréciation des termes grès, psammite et schiste. Mais il me paraît, en tous cas, qu'on ne peut attacher aucune valeur à la différence qui pourrait exister, si même il y en a une, entre le houiller du massif de Visé et celui des régions environnantes, sur ce point spécial.

Lohest fait aussi état de l'absence du poudingue houiller (*H1c*) à Chertal, tandis que dans la coupe d'Argenteau-Cheratte il y aurait des poudingues.

J'ai déjà eu l'occasion de dire précédemment (2) que je n'ai pas encore rencontré du vrai type de poudingue houiller, dans la vallée de la Meuse, en aval de Liège et autour du massif de Visé sauf en un point, sur le flanc Nord de l'anticlinal de la Chartreuse, dans une bacnure Nord du puits de Jupille du charbonnage de la Violette (3). Au sondage de Chertal l'absence du poudingue houiller et même de tout horizon de grès grossier au sommet du Houiller recoupé me paraît due à ce que le sondage a commencé à un niveau inférieur à celui du poudingue.

H. Forir sur la Carte géologique de Belgique, feuille Dalhem-Herve, indique la notation *H1c* en deux points très voisins, le long du chemin de fer Liège-Visé, au voisinage de la halte de Sarolay. Il y eut jadis là une carrière de grès célèbre par les beaux cristaux de quartz aérohydres qu'on y trouvait. Forir, je le sais, l'a étudiée et peut-être y a-t-il vu du poudingue typique. Malheureusement, il n'a jamais rien publié à cet égard et déjà, en 1906 on ne voyait plus là que de mauvaises excavations montrant de petits bancs de grès feldspathique comme il y en a partout dans le bas du houiller. En règle très générale c'est à la base du niveau de grès que se trouve le poudingue, accompagné des roches les plus dures du niveau et qui résistent le mieux. Les intercalations schisteuses sont très rares. Il serait

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XIX, 1905, M., p. 71.

(2) *Ann. Soc. scient. de Bruxelles*, t. XLIII, 1924, p. 373.

(3) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XL, 1930, p. 54.

bien extraordinaire qu'à Sarolay les roches les plus dures n'aient pas laissé de traces et qu'on n'y verrait que de petits bancs de grès avec de nombreuses intercalations schisteuses. Jamais le poudingue houiller ne se présente comme cela. Il me semble d'ailleurs que ce niveau est trop près de l'assise de Chokier. En effet, une coupe montre qu'il serait là à 380 mètres au-dessus de cette assise, suivant le chemin de fer. Mais la coupe est assez bien oblique à la direction des couches et ce chiffre doit être donc bien diminué. On arrive alors à un chiffre trop faible. Un peu au Sud, dans la tranchée du chemin de fer, au kilomètre 10,5 on voit une belle coupe montrant un niveau de grès aux allures extrêmement curieuses, devenant de plus en plus dur, plus grossier et feldspathique vers le bas. Là, il y a un petit lit de conglomérat quartzeux. Un peu au-dessous il y a un banc de calcaire. Cet ensemble me paraît pouvoir représenter un facies local ou régional du vrai poudingue houiller. Il serait, dans la même coupe que précédemment, à 500 mètres au-dessus de l'assise de Chokier, chiffre qu'il faut réduire. Or, au sondage de Chertal on a percé 429 mètres dans l'assise d'Andenne. Avec ce qui manque au sommet on obtiendrait un chiffre bien voisin de celui de la coupe du chemin de fer, après réduction pour l'obliquité de la coupe.

Pour compléter la documentation sur le sujet je dirai que l'existence de poudingue, dans la région, est connue depuis longtemps. And. Dumont dans son célèbre mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège, en 1832, pp. 189 et 208, renseigne l'existence, entre Argenteau et Cheratte, de poudingue psammitique avec cailloux pisaires de quartz et de phtanite.

La confusion entre les grains de phtanite et ceux de certaines sidéroses noires est si aisée qu'on peut se demander s'il s'agit du vrai poudingue houiller et non pas d'un poudingue comme j'en ai signalé, plus haut, au charbonnage de la Violette (cf. *op. cit.*, plus haut) et comme M. Ad. Firket en a décrit un encore plus haut à Seraing (1).

Quoi qu'il en soit la distribution du vrai poudingue houiller,

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. V, p. cxxxix. A un niveau peu élevé au-dessus du vrai poudingue houiller, j'ai observé, à la baccure Nord, étage de 210 mètres du puits d'Abhooz, 77 mètres au-dessus de la Grande Veine d'Oupeye, un grès avec conglomérat psammitique à la base, comme celui d'Argenteau.

sur l'extrême bord Nord du bassin de Namur est si capricieuse qu'on ne peut en tirer aucune preuve pour la solution du problème qui nous occupe.

C, D, E

Ces divers points ont une telle connexion que nous les examinerons ensemble. Nous liquiderons d'abord la question du charriage, ce qui sera facile et nous pourrons alors aborder l'examen d'autres problèmes bien plus intéressants et soulevés par ces divers points.

C'est uniquement en se basant sur des différences d'ordre stratigraphique que Lohest démontrait le charriage du massif de Visé. Il y a déjà dix ans son hypothèse avait été démontrée inexacte, à ce point de vue, par le chanoine Delépine ⁽¹⁾. Il montra alors que c'est non pas vers le Sud, mais vers le Nord et le Nord-Ouest qu'il faut rechercher des conditions stratigraphiques semblables à celles de Visé. Quoique ce soit presque superflu, redisons donc encore qu'un calcaire dinantien extrêmement réduit et à faciès spécial, un Famennien encore plus réduit, parfois absent, des lacunes de sédimentation et des discordances de stratification, ce sont là toutes choses inconnues vers le Sud de nos bassins de Namur et de Dinant, mais ce sont là au contraire des cas qui deviennent de plus en plus fréquents et plus marqués, sur le bord Nord du bassin de Namur et plus au Nord encore, quand on se rapproche de Visé. Et cela seul suffirait à démontrer que le massif est bien en place. Ce n'est donc pas une Klippe ⁽²⁾.

Comme le développement de cette preuve peut conduire à des déductions intéressantes, nous allons examiner de plus près quelques-unes des particularités du massif de Visé sur les points C, D et E.

Nous parlerons d'abord de la discordance entre le Westphalien et le Dinantien. Lohest a eu le premier le mérite d'appeler l'attention sur cette discordance, à la suite de ses études sur le sondage de Chertal et sur le massif de Visé. Mais immédiatement il a voulu généraliser ces observations et surtout en tirer des conclusions manifestement exagérées. On sait maintenant que nos calcaires dinantiens ne sont pas des formations de mer profonde, comme les boues à Globigérines modernes. Et Visé

(1) *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. XL, 1921, p. 122.

(2) *Annales de Géographie*, t. XXX, 1921, p. 336.

d'après le caractère de ses roches et de sa faune est probablement un des points où la mer dinantienne était le moins profonde. Faut-il aller jusqu'à dire qu'il y a eu, à Visé, émergence des sédiments dinantiens et érosion de ces sédiments avant le dépôt des roches de la base du houiller, comme le croit Lohest ⁽¹⁾ ? Voyons ce que disent les faits connus, sur ce sujet. Au seul point où de bonnes observations sont possibles, la carrière Andrien, à Souvré, il y a une faible discordance angulaire entre les roches de la base du houiller et celles du sommet du Viséen, discordance reconnue par Lohest et par d'autres observateurs dont je ne citerai pas, ici et plus loin, tous les noms, car la littérature du massif de Visé est si touffue que pour faire justice à tout le monde il faudrait allonger démesurément cette étude. Quand deux terrains de composition lithologique aussi différente que les deux terrains en question, se succèdent brusquement, cela implique dans la majorité des cas un mouvement du sol notable, mais qui ne doit pas nécessairement aller jusqu'à une émergence accompagnée d'érosion. Cela est surtout vrai quand la discordance n'est accompagnée d'aucune lacune paléontologique. C'est le cas à la carrière Andrien, comme cela résulte des travaux paléontologiques du chanoine Delépine sur cette carrière ⁽²⁾. Mais MM. Lohest et Fourmarier (*op. cit.*, 1921) objectent à cela que dans la carrière Andrien la discordance est accompagnée d'une lacune de sédimentation d'environ 30 mètres, car il manquerait, dans la coupe de la carrière, au-dessus du calcaire, une trentaine de mètres d'un autre calcaire que l'on voit, plus au Nord, dans la tranchée de Berneau et qu'ils considèrent comme supérieurs au calcaire de la carrière. Mais le chanoine Delépine ayant reconnu que la faune de ces deux calcaires était la même, explique leur différence lithologique comme une simple différence de facies latéral.

J'estime, quant à moi, que si la mer qui a déposé la base du houiller avait été capable de produire, à si petite distance, une érosion de 30 mètres ses sédiments seraient très différents de ce qu'ils sont et il resterait des traces évidentes de l'érosion autres qu'une simple discordance angulaire, peu visible, des sédiments.

Ce qui est aussi peu favorable à l'idée d'une forte émergence avec érosion, c'est le fait que bien loin au Nord de Visé, au

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLII, p. B 216.

(2) *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, 1921, t. XLI, 1921, p. 120, et t. XLII, p. 156.

sondage de Houthem et au Sud, à Argenteau, sur le flanc midi de la voûte de Visé, le chanoine Delépine a constaté que les calcaires qui se trouvaient sous la base du houiller avaient la même faune de Viséen supérieur qu'à la carrière Andrien ⁽¹⁾. Il a déduit d'intéressantes considérations de ce fait sur l'allure des transgressions, dans le Nord-Ouest de l'Europe, à la fin du Dinantien.

Si je me suis appesanti sur ce problème, c'est qu'à la suite des auteurs dont les noms précèdent, je le considère comme des plus important pour nous. Alors que l'Angleterre possède encore d'admirables restes des rivages des mers primaires qui l'ont recouverte, grâce à l'étude desquelles on peut faire souvent, pas à pas, l'histoire des moindres mouvements du sol, nous sommes au contraire très pauvres. Le bord Nord et surtout Nord-Est du bassin de Namur est la seule région, pas trop bouleversée et accessible aisément aux observations, que nous possédions. Nous devons donc lui faire donner tous les renseignements possibles. C'est pour cette raison que je poursuivrai l'étude d'autres localités où des observations ont pu être faites.

Les observations de Lohest sur le sondage de Chertal conservent toute leur valeur, même en n'admettant pas la portée trop générale qu'il leur a donnée. Il est bien regrettable que le Dinantien et le Dévonien de ce sondage n'aient pas fourni de matériaux paléontologiques.

Une autre localité des plus intéressante, c'est Horion-Hozémont. C'est M. Fourmarier qui a appelé l'attention sur elle et il y a fait de précieuses observations ⁽²⁾. Les facilités d'observation sont loin d'être brillantes et plusieurs failles contribuent, comme à Visé, à obscurcir la stratigraphie de la région. Néanmoins, si l'on tient compte des observations déjà faites et de celles, inédites que j'ai faites lors du levé de la Carte géologique, on peut déjà considérer comme acquis les faits suivants :

a) Le Dévonien est réduit à quelques mètres de Frasnien, d'un type lithologique assez particulier, alors que, dans la vallée de la Méhaigne, ses deux divisions et son poudingue de base sont encore bien visibles.

b) Le Famennien n'existe plus, alors qu'on trouve encore sa division inférieure à 15 kilomètres de là, à Huccorgne.

(1) *Jaarverslag der Rijksopsporing van Delfstoffen over 1926*, p. 73, et *Ann. Soc. scientifique de Bruxelles*, t. XLII, 1922, p. 157.

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLII, p. B 234, et t. XLIII, p. B 121.

c) Le Dinantien est réduit à quelques mètres, alors qu'il est encore si bien développé, quoique déjà incomplet, sur la Méhaigne.

Ici on ne trouve plus, à la base, que 0^m50 de calcaire impur que l'abbé Salée rapporte à l'assise de Comblain-au-Pont. Le Tournaisien manque, ainsi que la dolomie viséenne qui existe encore à Verlaine, à 5 kilomètres à l'Ouest. Le Viséen est réduit à quelques mètres et tout son sommet fait défaut.

d) Néanmoins et malgré les importantes lacunes de sédimentation que révèle cette coupe, toutes ces formations précédentes gisent en parfaite concordance d'allures.

e) L'assise de Chokier, base du houiller, est réduite fortement et en un point M. Fourmarier y a signalé la présence, unique en Belgique, de cailloux de quartz, dans le phtanite de la base de l'assise.

f) J'ai eu l'occasion jadis de constater que ce phtanite de base repose en parfait parallélisme d'allures sur le calcaire viséen. Il n'y a donc pas là discordance de stratification, comme on l'a dit, mais lacune de sédimentation (1).

A tous ces points de vue la série stratigraphique de Horion-Hozémont est unique en Belgique et comme réduction de puissance elle dépasse et de loin même la région de Visé.

Les éléments dont nous disposons ne sont pas suffisants pour que l'on puisse décrire, en connaissance de cause, tous les phénomènes géologiques qui ont contribué à produire pareille série.

Ce que nous venons de dire permet d'affirmer qu'Horion-Hozémont est un point singulier de la géologie belge. Pour le prouver il nous reste encore à montrer ce que l'on voit en continuant à étudier la stratigraphie du bord Nord du bassin de Namur, vers le Sud-Ouest, en partant de Horion.

Nous pouvons nous dispenser de faire cette étude, car nous en avons déjà exposé les grandes lignes, en 1902 (2). J'ai montré là que si l'on part de Horion vers le Sud-Ouest, la série stratigraphique devient de plus en plus complète et plus épaisse. Par rapport à Horion, l'épaississement est énorme. Or, de ce

(1) Je compte publier, prochainement, les renseignements que j'ai recueillis sur la région de Horion-Hozémont, lors de mes levés pour la carte géologique, pour compléter la documentation sur cette curieuse localité.

(2) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVI, 1902, B. pp. 105 et suiv.

que l'on sait sur Chertal, le massif de Visé et le bord Sud de la Campine, on peut conclure que si l'on part de Horion vers le Nord et le Nord-Est, on constate le même phénomène, mais sur une échelle moindre. La coupe de Chertal montre l'assise de Chokier, le Dinantien et le Dévonien supérieur bien plus complets et plus épais qu'à Horion. A Visé, le Dinantien s'est encore épaissi, ainsi que le Frasnien. Le Dévonien supérieur est trop mal connu à Visé pour qu'il y ait lieu d'en parler.

Enfin, la coupe du sondage de Kessel montre que le Dinantien, même incomplètement connu, vers le haut, est encore plus épais sur le bord Sud de la Campine.

Nous pouvons tirer de tout cela une conclusion extrêmement importante, c'est que l'axe hercynien du massif du Brabant ne coïncide pas avec son axe calédonien. Après le plissement calédonien cet axe devait passer au voisinage de Horion-Hozémont et cela durant tout le Dévonien et le Carboniférien. Il a pu évidemment, durant cette longue période, se déplacer, un peu, comme l'a fait l'axe du synclinal crétacique et tertiaire du synclinal de la Haine. Pour pouvoir préciser il faudrait des données plus nombreuses que celles dont nous disposons. Pour l'assise d'Andenne, je pense que le minimum de son épaisseur doit se trouver au voisinage de la vallée de la Méhaigne. Il serait donc déplacé vers le Sud-Ouest.

C'est évidemment le long de cet axe que les mouvements calédoniens posthumes ont dû faire sentir plus visiblement leur action en provoquant des transgressions et des régressions dont témoignent les lacunes de sédimentation multiples de l'échelle stratigraphique de Horion-Hozémont. Ces lacunes prouvent qu'il y a eu plusieurs émergences de la localité, mais le fait qu'elles n'altèrent pas la concordance de tous les termes de l'échelle est, pour moi, la preuve que les émergences ont été faibles et non nécessairement accompagnées d'érosions et de ravinelements.

Nous n'avons malheureusement aucun autre point vers l'Ouest par où nous puissions faire passer l'axe calédonien original du massif du Brabant. C'est dommage, car le tracé de cet axe nous aurait aidé à saisir la structure si compliquée de ce massif siluro-cambrien.

Le ridement hercynien a refoulé l'axe du massif du Brabant, tout au moins son axe de figure, vers le Nord. Il doit, en effet, passer probablement au voisinage de Lanaeken. Le déplacement a donc été faible.

Les grandes lignes de la structure du massif du Brabant lui donnent les caractères d'un vaste anticlinal, à noyau devillien allongé fortement de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est et pointant, dans cette dernière direction, vers Andenne-Huy. Il avait donc déjà, lors du Dévonien (Frasnien), subi un déplacement plus ancien vers le Nord-Est.

En résumé donc on peut affirmer que le massif de Visé n'est pas un massif charrié. Nous ne pouvons que nous en féliciter. S'il avait été charrié, il serait venu du Sud, c'est-à-dire d'une région sur laquelle nous n'avons pas besoin de lui pour être bien renseignés. Au contraire, là où il est, sa structure et sa constitution géologique nous apportent un appoint inestimable de renseignements sur les problèmes les plus obscurs et non les moins captivants de la Belgique primaire. Souhaitons donc que les géologues liégeois continuent, comme ils l'ont toujours fait, à en constituer le théâtre favori de leurs études. Il est loin d'avoir dit son dernier mot et j'espère que les lignes précédentes auront contribué, dans une faible mesure, à le montrer.

Je compte maintenant traiter, dans quelques annexes, des points spéciaux qui, tout en étant connexes à la question que j'ai traitée, ne devaient pas nécessairement intervenir dans le développement logique de ma thèse.

ANNEXE I.

Discordance du Houiller sur le Dinantien.

Une discordance de stratification vraie implique nécessairement une lacune de sédimentation plus ou moins importante, mais la réciproque n'est pas vraie. Nous avons vu des exemples dans ce qui précède. La lacune est donc le phénomène le plus important et doit surtout être étudiée. De faibles discordances angulaires peuvent avoir une signification tout autre qu'une lacune bien notable. Pour épuiser le sujet je dirai ce que je sais de la question en dehors des trois points où je viens de l'examiner. M. M. Legraye a consacré, à ce problème, un mémoire très complet. En se bornant à ce qui regarde le bassin de Namur on voit qu'en dehors de ces trois localités M. Legraye ⁽¹⁾ a très sagement reconnu que les conditions d'observation ne permettaient pas, dans les rares points où le

(1) *Mém. in-4° de l'Acad. des Sciences de Belg.*, t. VI (2^e s.), 1925.

contact des deux terrains est visible, de trancher la question de discordance avec certitude. Par suite des circonstances, j'ai été plus heureux que lui et je vais décrire un certain nombre de contacts où l'on peut dire qu'il n'y a pas discordance, même faible. Par contre, dans mes levés, je n'en ai jamais observé où il y eût discordance.

Discerner une vraie discordance d'un contact par faille est parfois si scabreux qu'on ne doit pas avoir grand espoir d'observer la discordance sur le bord Sud du bassin, là où les affleurements abondent. Sauf dans les lambeaux de poussée d'origine très lointaine, le bord Sud n'a, théoriquement, guère de chance de nous offrir des discordances, à ce niveau. Mes observations portent donc sur le bord Nord du bassin.

Dans un travail précité, sous presse, je décris cinq sondages qui ont traversé le contact, entre Fleurus et Courcelles, et ont donné de ce contact d'excellents échantillons en carottes. Dans aucun il n'y a la moindre discordance angulaire. Le contact est tantôt net, tantôt tellement insensible, ou marqué par des alternances, que le tracé d'une limite est purement arbitraire. C'est le cas lorsque l'assise de Chokier renferme des bancs calcaires. Faute de fossiles dans le Viséen, on ne peut dire s'il y a lacune paléontologique, mais les roches viséennes ont les caractères lithologiques du Viséen supérieur, avec les variations de faciès qui lui sont habituelles.

Une observation convaincante a pu être faite dans la carrière des Miniats, au Sud de Tempoux. On est là à l'extrémité Ouest de la voûte qui sépare la digitation houillère de Spy du grand bassin. Quand on visite la carrière, lorsqu'elle est en exploitation, on y voit les ampélites de l'assise de Chokier reposant sur les bancs du calcaire, en concordance. Le contact est net et sans transition. Comme partout où les roches sont peu inclinées, il y a fréquemment, au sommet du calcaire, des poches remplies de roches houillères et dues à la dissolution du calcaire. L'abbé Salée (1), d'après l'étude des polypiers recueillis dans le calcaire, estime qu'il manque au sommet du calcaire les deux divisions supérieures du niveau le plus élevé du Viséen supérieur. D'après une communication verbale du chanoine Delépine, la faune de la carrière ne confirmerait pas cette opinion.

Les meilleures observations que j'ai pu faire sur le sujet sont

(1) *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. XLIV, 1925, p. 240.

celles de la vallée du Samson, d'autant plus importantes qu'elles se font dans le seul point où, en Belgique, on puisse étudier exactement le centre du bassin de Namur, centre aussi bien dans le sens longitudinal que dans le sens transversal du bassin en question. A l'époque de mes levés il y avait là deux carrières en exploitation où le contact était parfaitement visible et accessible, sur la rive droite du ruisseau, juste en face de la route qui monte vers Maizeret. J'ai déjà donné la coupe d'une de ces carrières, la carrière Michèl ⁽¹⁾, à cause de la belle faille de refoulement que j'y avais découverte. Le contact pouvait s'étudier là dans les meilleures conditions de même que dans une autre carrière, 100 mètres au Nord, car elles étaient en pleine exploitation et vu l'épaisseur du recouvrement houiller, absolument aucun phénomène de dissolution ne pouvait se produire, au sommet du calcaire. En suivant le contact, le long de l'escarpement, vers le Nord, on arrive au sommet des beaux rochers de la vallée de la Meuse, entre les bornes 58 et 59 de la chaussée de Liège. Là, à la suite de circonstances accidentelles on pouvait, par-ci par-là observer le contact. Tous ces points sont dans le bassin de Liège. Sur la rive gauche du ruisseau, entre la Meuse et la route vers Maizeret, les carrières Legrand-Deville, lors des terrassements pour le développement des carrières, montraient, de temps en temps, d'excellentes coupes du contact. M. A. Rutot en a jadis figuré une ⁽²⁾ et j'ai pu en voir d'autres. On est là sur l'origine du bassin du Hainaut. Dans toutes les coupes précitées on voyait exactement les mêmes faits : parallélisme parfait entre les strates du Houiller et du Viséen, contact très net, mais cependant marqué par la présence, à la base du Houiller, d'une couche peu épaisse, 1 à 2 mètres, d'une roche intermédiaire, un calschiste se débitant en morceaux irréguliers, riche en fossiles d'une couleur mauve peu habituelle. Cette roche passait insensiblement, vers le haut, à des ampélites bien feuilletées, admirablement stratifiées en lits parallèles, un peu zonaires, caractère général des roches de l'assise de Chokier. Sauf là où interviennent des roches arénacées, la stratification, dans l'assise de Chokier, est celle qui montre le parallélisme le plus parfait de toutes les roches primaires belges. C'est un indice certain de dépôt en eaux très calmes.

Au-dessous du Houiller on observait tantôt du calcaire gris,

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XVIII, 1890, Mém., p. 54, fig. 2.

(2) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. III, 1889, Mém., p. 479, fig. 5.

grenu, en gros bancs, tantôt de petits bancs de calcaire noir zoné de brun. La façon dont ces deux roches passaient de l'une à l'autre latéralement, prouvait que ce n'étaient, vu l'espace restreint des observations, que des facies très localisés.

Plus tard, le chanoine Delépine, dont on connaît la compétence spéciale en la matière, a exploré la région et il a donné le résultat de ses études dans le magistral travail consacré à la description du Dinantien belge (1). Il figure la coupe de la carrière Michel et en donne même une photographie. Ses observations concordent absolument avec les nôtres et par suite de l'avancement des travaux, le passage par transition entre les deux formations, peu marqué encore en 1889 (Rutot) et en 1890 (Stainier), semble être devenu plus prononcé. La concordance des strates est restée parfaite. Enfin, chose importante, les études paléontologiques du chanoine Delépine montrent qu'il n'y a aucune lacune paléontologique, au contact, mais plutôt transition (cf. *op. cit.*, pp. 127-128).

En continuant à suivre, vers le Nord-Est, la bordure Nord du bassin de Liège, on ne tarde pas à arriver aux grandes carrières d'Hanton, à l'Ouest d'Andenne. La carrière la plus rapprochée de cette ville était déjà, de mon temps, abandonnée; on pouvait encore y voir le contact, mais dans de moins bonnes conditions qu'à Samson. Je n'ai pas remarqué la légère discordance que M. Legraye a observée, trente ans plus tard (cf. *op. cit.*, p. 19), en un autre point de ces grandes carrières où l'altération des roches houillères peu épaisses rend le contact plus douteux.

Aux grandes carrières de Seilles le contact était aussi visible, mais l'altération des roches houillères était telle que leurs allures étaient indiscernables.

Comme je l'ai dit plus haut, j'ai observé, à Hozémont concordance parfaite, sur les quelques mètres visibles, entre la base du Houiller et le Dinantien, mais avec lacune de sédimentation considérable. L'aspect du quartzite jaspé, translucide, observé à la base du houiller, était tellement anormal que je me suis demandé si nous n'étions pas là en présence d'un cas de silicification du sommet du Dinantien comme celui qui, dans les environs de Dinant, a donné naissance aux meuliers exploités jadis. La régularité de la base de ce banc de quartzite ne plaidait guère en faveur de cette hypothèse, car on sait que les phé-

(1) *Mém. publ. par les Prof. des Facultés cathol. de Lille*, fasc. VIII, 1911, p. 116, fig. 33 et pl. III.

nomènes d'épigénisation sont aussi capricieux, dans leur allure, que les phénomènes de dissolution. Les observations pétrographiques de MM. Anten et Bellière sur la roche d'Hozémont ⁽¹⁾ rendent cette hypothèse encore moins soutenable.

ANNEXE II.

Discordance du Houiller sur le Dévonien.

On a déjà depuis longtemps signalé un fait, celui de la superposition du Houiller directement sur le calcaire frasnien qui, s'il était vrai et originel, aurait une telle signification que je m'étonne de voir que la question ne semble pas avoir provoqué l'intérêt qu'elle mérite.

En effet, s'il venait à être prouvé que le Houiller repose directement, sans faille ni intervention de dissolution chimique du Dinantien, sur le Frasnien, il y aurait là un fait capital autrement décisif pour prouver l'émersion et l'érosion antéhouillère du massif de Visé, que la petite discordance de la base du Houiller à la carrière Andrien, à Souvré.

Malheureusement en lisant ce qui a été écrit sur le massif, on ne peut se faire une conviction. Forir qui a fait le levé du massif pour la Carte géologique, représente, en de nombreux points, le Houiller en contact avec le Dévonien, sans indication de faille. M. Fourmarier qui cite la superposition anormale ⁽²⁾, se borne à la citation. MM. Gosselet et Horion sont plus explicites ⁽³⁾. Ils disent que la superposition est rarement régulière, ce qui laisserait croire qu'il y a tout de même des endroits où elle est régulière. Mais en analysant les conditions géographiques par lesquelles la région a passé durant le Dévonien (*op. cit.*, p. 201) ils disent qu'ils n'ont rien observé en faveur d'une hypothèse ou de l'autre. Ils disent même que l'hypothèse d'une érosion qui aurait enlevé le Viséen après son dépôt paraît peu probable.

En montrant que des affleurements du massif, rapportés auparavant au Dévonien, étaient en réalité viséens, le chanoine Delépine a déjà ⁽⁴⁾ diminué le nombre de points où pouvait exister la superposition anormale. En tous cas, aucune

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLIII, p. B 127.

(2) *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. XXIX, M., p. 226.

(3) *Ann. Soc. géol. Nord*, t. XXI, 1892, p. 198.

(4) *Ibidem*, t. XXXVII, B., p. 238.

coupe décisive n'a été figurée ni même citée prouvant la superposition anormale. Tant que pareille coupe n'aura pas été produite on devra admettre que la superposition anormale est due soit à une faille, soit à une dissolution complète du Viséen. Nous ne connaissons pas encore l'épaisseur réelle du Viséen de Visé. Elle n'est certainement pas forte. Pour arriver à produire cette dissolution la nature a disposé de tout l'intervalle qui sépare le ridement hercynien du Sénonien. La dissolution a été fortement activée, dans la région, par la fracturation des roches calcaires, très pures et ne laissant pas de résidu obstruant les fissures. De plus, fait capital, les eaux qui passaient à travers le Houiller inférieur de la région se chargeaient fortement de sulfate de fer emprunté à ces formations éminemment pyriteuses. Aussi aucune région calcaire primaire belge ne peut rivaliser avec Visé pour l'importance et la variété des phénomènes d'altérations chimiques, comme aussi des produits de métasomatose qui en sont la conséquence. Je citerai particulièrement les poches d'altération dans les calcaires remplies de roches houillères, d'argiles variées, de phosphates de fer (delvauxine, richellite, koninckite, destinézite), d'halloysite, formation de gypse, brèches phtaniteuses géodiques avec quartz, etc.

Aussi j'estime que, dans la majorité des cas, la superposition anormale est d'origine purement chimique.

J'ai eu l'occasion d'observer un jour, à Richelle, une coupe de pareille superposition anormale déjà citée, mais non figurée. Je crois utile de la figurer, car la représentation graphique est toujours beaucoup plus expressive que la meilleure description. En visitant, en 1909, une carrière située au bord de la grand'route d'Argenteau à Visé, dite carrière Martin à cette époque (carrière Goes du temps de Horion et Gosselet; elle porte la notation M sur la carte de leur travail précité), j'y ai levé la coupe suivante sur la paroi Nord de la carrière, qui venait d'être remise en activité depuis peu (voir fig. page suivante).

Gosselet et Horion ont vu, bien des années avant moi, une coupe semblable, dans cette carrière M de leur carte. Il décrivent le phtanite comme régulier à distance du calcaire et devenant de plus en plus ondulé, puis finalement brisé, sans ordre contre le calcaire. Ils n'ont pas vu de couche comme le n° 2. Rien d'étonnant d'après leur description qu'ils aient considéré la masse houillère « comme un paquet qui a glissé sur le calcaire après la formation de la vallée ». Les choses peuvent s'être passées comme ils le disent et la présence d'une petite faille

semble le prouver. Mais je pense que l'hypothèse d'une origine chimique est encore plus vraisemblable. Les ondulations de la surface du calcaire sont certes d'origine chimique, ainsi que la pierre-morte qui surmonte le calcaire. Cela étant la concordance des allures des phtanites avec ces ondulations chimiques est trop marquée pour que ce soit une coïncidence fortuite. Je pense que nous avons ici la moitié orientale d'une grande poche de dissolution du calcaire où le Houiller s'est affaissé lentement au fur et à mesure de l'approfondissement de la poche. En

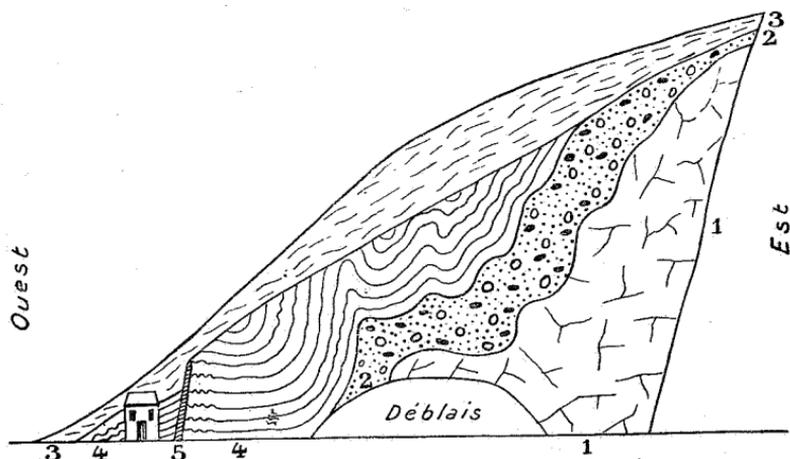


FIG. 1. — Coupe de la Carrière Martin.

1. Calcaire massif, sans stratification discernable. Tous les auteurs qui ont étudié cette roche l'ont considérée comme frasnienne à cause de ses fossiles.

2. Couche d'environ 4 mètres d'épaisseur moyenne de roche meuble friable grise, argilo-calcaire. (Pierre-morte des carriers, produit d'altération du calcaire sous-jacent.) Elle contient des blocs arrondis par l'érosion chimique, de calcaire, des débris de phtanites et d'ampélites houillers.

3. Eboulis des pentes.

4. Phtanite en petits bancs d'un remarquable parallélisme malgré ses plissements.

5. Faille remplie d'ampélite noir cendré broyé. Au contact de la faille, du côté de l'Est, le phtanite montre des ondulations prononcées.

s'écartant du calcaire et en se rapprochant donc du centre de la poche les couches ont été de plus en plus coincées d'où leur chiffonnement plus grand dans cette direction.

Pour le dire en passant, la région de Visé est une des rares où l'on observe ce curieux calcaire friable ou pierre-morte d'où

l'on a pu si bien dégager les beaux fossiles célèbres du Viséen. Son origine chimique et sa liaison avec les eaux sulfureuses du Houiller ne font aucun doute. J'ai jadis signalé une formation fossilifère semblable à Lovegnée, entre Huy et Andenne ⁽¹⁾. Là aussi la liaison avec des venues d'eau sulfureuse était évidente.

Dans son travail précité de 1910 le chanoine Delépine représente sur sa carte une faille Est-Ouest sur la paroi Nord de la carrière M, c'est-à-dire au point où ma coupe a été prise. Je pense qu'il y a eu confusion, entre la carrière M et celle notée N de la carte de Gosselet et Horion, dans l'esprit du chanoine Delépine. La lecture du texte de Gosselet et Horion ne laisse aucun doute que c'est dans la carrière N au Sud de M qu'ils ont vu un bloc de calcaire carbonifère collé sur du calcaire dévonien. Le texte et la carte du travail précité de M. Fourmarier (1902) montrent qu'il interprète comme moi le texte de Gosselet et Horion.

ANNEXE III.

Discordance du Viséen sur le Dévonien.

Il n'y a pas d'autre exemple en Belgique d'une superposition normale sans faille ni phénomènes de dissolution comme celle que Gosselet et Horion décrivent dans le massif de Visé (cf. *op. cit.*, pp. 195 et 198). Nulle part, en effet, on ne voit comme là deux calcaires très semblables, mais d'âge très différent, soudés l'un à l'autre le long d'une ligne de discordance de stratification très capricieuse. Il est éminemment regrettable que ceux qui ont eu l'occasion d'observer un fait aussi rare et aussi important ne nous aient pas légué une représentation graphique de cette discordance grosse de tant de déductions possibles. Mais la chose n'était pas facile, peut-être était-elle même impossible. Quoi qu'il en soit, il y a là, le fait paraît bien certain, une discordance typique qui a dû être provoquée par une émergence du massif assez prolongée pour produire une lacune de sédimentation allant du Frasnien inférieur au Viséen peut-être supérieur. La transgression qui a amené la mer viséenne sur l'île frasnienne a-t-elle été précédée ou accompagnée de l'érosion de formations intermédiaires entre ces deux termes extrêmes, voilà une question que l'on peut se poser. Pour y répondre une description complète de la discordance

(1) *Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. XXXIII, 1908, p. 90.

avec l'état et la nature des roches de part et d'autre de la ligne de discordance, eût été des plus utile.

Quelques points semblent acquis. Les auteurs ont maintes fois insisté sur la ressemblance lithologique des deux calcaires superposés. Cela permet de supposer que ces deux roches se sont déposées dans des conditions fort semblables qui, à coup sûr, pour le Viséen, sont celles d'une zone de mer peu profonde, aux eaux assez agitées pour remanier ses propres sédiments, sur place et en former des brèches. La ligne de contact est décrite comme présentant des anfractuosités dans le calcaire dévonien, remplies par le calcaire supérieur et même par des nids de fossiles de ce dernier. Absolument rien dans les descriptions ne permet de supposer qu'il y ait, au contact, des éléments roulés remaniés, empruntés à des terrains antéviséens supérieurs. Non seulement on ne trouve pas de roches plus anciennes que le Frasnien et qui auraient dû venir de loin, mais on ne trouve aucune roche intermédiaire entre le Frasnien et le Viséen supérieur, roches qui auraient pu provenir du démantèlement du massif de Visé, durant l'émersion ou lors de la transgression viséenne. La nature des sédiments frasniens et viséens de la région et l'absence de toute espèce de matériaux ferrigènes reconnaissables explique très bien l'absence de roches venues de loin. L'absence de toute roche reconnaissable des terrains compris dans la lacune de sédimentation est beaucoup plus inexplicable si l'on admet qu'une partie plus ou moins importante de ces terrains intermédiaires a jadis existée au-dessus du massif. Il y a eu évidemment lacune, sans cela il n'y aurait ni transgression viséenne ni discordance, mais elle pourrait être beaucoup moindre que celle que nous indiquons plus haut. En effet, des érosions continentales, chimiques ou mécaniques auraient pu, durant l'émersion du massif enlever plus ou moins de ces terrains intermédiaires. Ou bien la transgression viséenne aurait fait la même besogne.

Examinons le degré de probabilité de ces diverses hypothèses. Disons d'abord que, du Frasnien au Viséen, il a pu se déposer des roches à consolidation très rapide. Pour les calcaires des zones néritiques, déposés durant des régimes tropicaux, la consolidation des calcaires frasniens, tournaisiens et viséens inférieurs a pu être des plus rapide, et ainsi se forment des roches capables de fournir, à une transgression, des matériaux de poudingues, de gompholite ou de brèche. Des roches d'origine surtout chimique, comme les dolomies viséennes ou tournaisiennes, se consolident non moins vite et auraient pu aussi four-

nir leur appoint de matériaux remaniés. On ne cite aucune trace d'éléments remaniés, le long de la ligne de discordance. Si du Famennien arénacé (*sensu stricto*) avait recouvert le massif, il me semble qu'il resterait des traces de son ravinement, sous forme de sable mélangé à la base du calcaire viséen là où celui-ci repose directement sur le Frasnien. Or, on ne signale rien de pareil. Pour ces raisons une érosion marine importante des terrains formant la lacune, lors de la transgression viséenne, me paraît très peu probable. On m'objectera qu'il reste des lambeaux du recouvrement famennien du massif. J'examinerai plus loin cette objection pour pouvoir continuer dans l'ordre d'idées indiqué plus haut.

Il me semble hautement improbable, si le massif est resté émergé durant tout le temps indiqué par la lacune de sédimentation, dans un climat probablement tropical, qu'il n'ait pas subi des érosions à la fois chimiques et mécaniques. Ces dernières peuvent s'être produites sans laisser de traces. Les produits peuvent en avoir été entraînés au loin et nous ne connaissons pas assez le massif pour dire que la surface du Frasnien montre des formes dues à une érosion subaérienne. Ce genre d'érosion aurait donc pu enlever au moins une partie des terrains formant la lacune susdite. Mais pour tout dire, il y a un argument qui plaide contre l'existence des couches argileuses ou arénacées de cette lacune, au-dessus du massif. Cet argument je le tire de l'absence, complète jusque maintenant, de toute trace d'érosions chimiques antérieures au Viséen. Quand il y a des érosions mécaniques, elles sont surtout dues à l'eau. Quand il y a de l'eau pour les érosions mécaniques, il y en a aussi pour s'infiltrer dans le sol et, celui-ci ayant renfermé des calcaires solubles frasnien, on devrait voir, entre le Frasnien et le Viséen des poches d'altérations chimiques où se seraient effondrées les roches insolubles argileuses ou arénacées de la lacune. C'est ce que l'on voit si abondamment à la surface du massif, comme résultat de phénomènes chimiques, mais ceux-ci post-viséens.

Cette absence totale de phénomènes chimiques, antéviséens, si elle n'est pas due à l'imperfection de nos connaissances, me paraît un argument de valeur contre la présence, au-dessus du massif du Frasnien supérieur et du Famennien (*sensu stricto*) argileux et arénacés et probablement aussi du Tournaisien qui devait avoir un caractère assez littoral et partant plus riche en argile et en sable que dans son facies habituel où il en a déjà pas mal.

Dans l'analyse que je viens de faire des événements géologiques dont le massif a pu être le théâtre, j'ai appliqué les règles habituelles par lesquelles on détermine ces événements, mais il peut s'être présenté un concours de circonstances faisant que ces règles se soient trouvées en défaut, à Visé, comme aussi à Hozémont. Pour savoir exactement à quoi s'en tenir, il nous faudra probablement attendre encore bien longtemps. Nous devons en attendant nous contenter d'émettre des hypothèses qui ont leur utilité, car elles nous indiquent dans quel sens on doit diriger les efforts. Aussi nous allons émettre une hypothèse concernant un point obscur de la géologie du massif.

Forir a représenté sur la feuille Dalhem-Herve un affleurement de psammites du Condroz, du niveau le plus élevé, dans le ravin descendant de l'église de Richelle vers le Nord-Ouest. On n'y a pas trouvé autre chose que des traces de végétaux. Dans le travail où ils en parlent (1) Destinez et Forir croyaient avoir démontré la présence, à Visé, de l'étage tournaisien. Il semblait donc bien possible que les affleurements de psammites de Richelle fussent rapportés aux couches immédiatement inférieures des psammites du Condroz. A l'appui de cette détermination ils invoquent une opinion conforme de G. Dewalque, ce qui est inexact (2), car à l'endroit cité, Dewalque se garde bien d'exprimer aucune opinion sur l'âge de ces psammites.

Le chanoine Delépine a démontré que le Tournaisien n'avait pas encore été reconnu à Visé (cf. *op. cit.*, 1911, p. 247). Dans ces conditions si l'on continue à rapporter aux psammites du Condroz les quelques mètres de psammites en question, cela vient compliquer singulièrement l'histoire du massif.

En effet, après le dépôt du Frasnien inférieur (*F_{r1}*) il y aurait une première lacune comprenant le Frasnien supérieur, les schistes de la Famenne (*F_{a1}*) et la plus grande partie des psammites du Condroz (*F_{a2}*). Puis après le dépôt du sommet de ces psammites, nouvelle lacune comprenant tout le Tournaisien, ainsi qu'une partie encore indéterminée du Viséen inférieur.

Pour M. Lohest et autres il y aurait encore une petite lacune au sommet du Viséen. C'est beaucoup et bien difficile à expliquer, tout en étant possible pour ce qui concerne les psammites. Ceux-ci ne renfermant aucune trace déterminable de fossiles, leurs relations avec les autres terrains du massif étant incon-

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXVIII, 1900-1901, p. M 62.

(2) *Idem*, t. X, 1883, pp. CLXXXVIII-IX.

nues et la région étant très bouleversée, plusieurs suppositions sont possibles.

La première et la plus simple, c'est que ces psammites appartiendraient au Frasnien inférieur. C'est à cet étage que Forir a rapporté des schistes à faune dévonienne banale qu'il a découverts au Nord de Berneau. Dans son compte rendu d'excursion précité Dewalque (cf. *op. cit.*, 1883, p. CLXXXIX) indique que ces psammites sont plus bas que des calcaires dévoniens (frasniens) et voisins de schistes et calcaires à *Acervularia*, donc aussi frasniens. Dans ce cas la lacune du massif deviendrait plus grande, mais il n'y en aurait qu'une, certaine. Ce que nous savons de la lithologie du Frasnien ne s'oppose pas à la prise en considération de cette hypothèse, mais il y a une objection. C'est la coupe du sondage de Chertal où Lohest renseigne la recoupe de 30 mètres de psammites où le sondage s'est arrêté sans en avoir atteint le fond. Il les rapporte aux psammites du Condroz. Aucun fossile malheureusement n'a été rencontré.

Si ce sont bien des psammites du Condroz, aussi épais, à proximité pareille du massif de Visé, alors l'hypothèse du recouvrement de ce massif par les psammites et l'érosion anté-viséenne de ceux-ci deviendrait autrement probable, d'autant plus qu'à Chertal la coupe renseigne, au-dessus de ces psammites et en concordance, des calcaires à crinoïdes, des calcaires noirs, des calschistes et des psammites qui ont une épaisseur de 20 mètres et qui pourraient être tournaisiens. Là malheureusement l'argument paléontologique fait aussi complètement défaut. Si les assimilations de Lohest sont exactes, les conséquences en deviennent graves pour plusieurs hypothèses émises sur l'histoire géologique de la province de Liège.

Au Nord on n'a pas vu de Tournaisien, en Campine. A l'Ouest il faut aller, sur le bord Nord du bassin de Namur, jusque Ligny lez-Fleurus pour retrouver un pareil Tournaisien. Au Sud et à l'Est on n'en voit que dans les lambeaux refoulés par les grands charriages.

Je pense que le seul moyen de tenir compte de tous les faits est de les interpréter par l'hypothèse que j'ai émise, en 1922 ⁽¹⁾, lors de mon étude des résultats fournis par le grand sondage de Wyvenheide, en Campine. Dans cette hypothèse j'interprète tout autrement que ne l'a fait Forir les données fournies par le fameux sondage n° 38 de Kessel lez-Lierre. J'ai débité les échantillons de ce sondage, à fond, après Forir et je suis per-

(1) *Ann. des Mines de Belgique*, t. XXIII, p. 394.

suadé que ses assimilations sont tout à fait fantaisistes. Il n'y avait pas de fossiles, sauf dans le Viséen incontestable et le caractère lithologique des 80 mètres du fond du sondage absolument anormal n'est pas du tout celui des terrains auxquels Forir ⁽¹⁾ les a assimilés. De plus, admettre la présence, en Campine, du Givétien alors que ce terrain est déjà si réduit et si localisé, sur le bord Nord du bassin de Namur et que nulle part, dans le prolongement Ouest ou Est du bord Sud de la Campine on ne connaît avec certitude du Dévonien et que même on est certain, là où l'on voit bien la succession, qu'il n'y en a pas, c'est faire une supposition purement gratuite.

Dans ce travail j'ai rappelé, en effet, que là seul où l'on voit bien à nu le prolongement Ouest du bord Sud du bassin où se trouve la Campine, dans les North-Wales, il y a une centaine de mètres de couches absolument semblables, comme facies lithologique, aux roches litigieuses de Kessel. Or, j'ai rappelé que ces roches, jadis rapportées par tous les géologues anglais à l'Old red sandstone, à cause de leur couleur prédominante, le rouge, sont maintenant reconnues par tout le monde comme du Dinantien inférieur. L'étude paléontologique des calcaires très épais surmontant ces roches rouges a, en effet, montré que, comme à Kessel, à Visé et à Hozémont, ces calcaires ne comprennent que du Viséen et que ces roches rouges passaient à ce Viséen par transition insensible et par alternances et devaient donc se rattacher au Dinantien.

J'avais déjà précédemment rappelé ⁽²⁾ un fait bien intéressant, c'est que deux sondages anglais, à Gayton et près de Northampton, au sommet de l'anticlinal siluro-cambrien qui prolonge, en Angleterre, notre massif du Brabant, que ces sondages, dis-je, avaient rencontré des roches à facies très semblable à celui des roches de Kessel, avec fossiles carbonifères.

En Angleterre la transgression du massif du Brabant par le Nord est donc évidente et cela permet de supposer qu'il en a été de même en Campine. Les matériaux nous font encore défaut pour dire si, en Campine, la transgression ne venait pas de ce que la mer du bassin de Namur après avoir contourné, à l'Est, l'extrémité du massif du Brabant, a pu attaquer la Campine par le Nord. Si nous savions exactement toutes les couches qu'il y a à Chertal et à Visé, et l'âge de toutes les

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXX, p. M 402.

(2) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVI, 1902, p. M 116.

couches, nous serions bien mieux documentés pour répondre à cette question. A l'heure actuelle, et avec les données que nous possédons, je pense que si l'on tient compte du fait que j'ai montré que l'axe tectonique du massif du Brabant passait par Hozémont, durant le Dévonien et le Carboniférien, on doit admettre que Chertal et Visé étaient déjà dans le synclinal de la Campine et partant que la mer du bassin de Namur, pour y arriver, devait déjà contourner le promontoire de Hozémont, dont la longueur nous est inconnue. Les transgressions et les régressions dont la coupe d'Hozémont fait foi, montrent que l'avancée de la mer a été lente et a dû durer longtemps. Par conséquent, plus un point est situé vers le Nord ou vers l'Ouest et plus la mer doit y être arrivée tard et plus la série stratigraphique doit être déficitaire vers le bas.

Voilà, je pense, la raison de la différence des coupes de Hozémont, de Chertal, de Visé et de Kessel.
