

La Faille Eifélienne et le Massif de Herve

Ses relations avec le Bassin Houiller de Liège

(suite)

par J. M. GRAULICH,

Ingénieur civil des Mines et Géologue A.I.Lg.

Attaché au Service géologique de Belgique.

*En hommage respectueux à
Monsieur le Professeur P. Fourmarier.*

II. — LES RELATIONS ENTRE LE MASSIF DE HERVE ET LE BASSIN DE LIEGE

Le massif de Herve est limité à l'Ouest et au Sud par la Faille Eifélienne et au Nord par la Faille des Aguesses-Asse. Quelles sont les relations existant entre le massif de Herve et le bassin de Liège, en d'autres termes, le massif de Herve est-il charrié ou subautochtone ? Cette question a souvent été débattue et pourtant je juge qu'il n'est pas inutile d'y revenir. André Hubert Dumont, en 1852, n'a pas fait de distinction entre les bassins de Liège et de Herve et c'est, semble-t-il, à l'occasion des premiers travaux de la carte générale des Mines que les deux régions minières furent nettement opposées. R. Malherbe, en 1873, considérait que la Faille Eifélienne, bien connue jusque Kinkempois, se continuait vers le Nord-Est dans la zone stérile située entre les bassins de Liège et de Herve. Comme en 1878, Gosselet démontrait que la Faille Eifélienne déviait à Kinkempois pour se diriger vers la Rochette, Forir [17] dénomme Faille des Aguesses, la fracture reconnue au puits des Aguesses et qui apparemment prolongeait la Faille Eifélienne au Nord-Est de Kinkempois. M. P. Fourmarier [22], à partir de 1905, considérait qu'à partir de Kinkempois la Faille Eifélienne se divisait en deux branches, la Faille des Aguesses constituant la branche inférieure. Jusqu'à cette date, tous les auteurs étaient donc d'accord pour admettre que le massif de Herve était charrié sur le bassin de Liège. Cette opinion était surtout fondée sur la difficulté des raccords stratigraphiques entre les deux unités, car c'est seulement en 1906 que M. P. Fourmarier [21] démontra la synonymie de la couche Bouxharmont du bassin de Herve avec la couche Désirée du bassin de Liège.

En 1912, M. N. Dessard [15] apporte la première note discordante. Dans son rapport sur une note de A. Renier [50^b] sur les niveaux à faune marine du bassin houiller de Liège, il écrit :

« L'identité des deux séries est telle que j'en viens à croire que l'accident tectonique séparant les deux bassins ne peut, aux environs de la Char treuse, être un charriage de grande importance. Les faciès de la série sur les deux lèvres de la faille ne présentent pas de variations suffisantes ».

En 1919, A. Renier [51] démontre que de massif en massif, la série stratigraphique ne présente aucune variation bien tranchée et conclut : « Ni la Faille des Aguesses, ni les Failles de Bellaire et de Quatre-Jean ne représentent des branches de la Faille Eifélienne... ».

En 1920, M. P. Fourmarier [32] reprenant l'étude de la Faille des Aguesses conclut son travail en ces termes : « Dans l'état actuel de mes connaissances, il n'est pas possible de donner une solution satisfaisante du problème. Comme j'ai essayé de le démontrer dans les pages qui précèdent, la Faille des Aguesses me paraît être plus qu'un accident secondaire ».

Encore en 1920, E. Humblet [40] conclut un travail de comparaison entre les caractères stratigraphiques des bassins houillers de Liège et des plateaux de Herve en citant la phrase de M. N. Dessard, reproduite plus haut. Dans son rapport sur ce travail, M. P. Fourmarier estime que l'analogie très grande constatée entre la série houillère, à Wérister d'une part, à Marihaye d'autre part, ne prouve pas d'une façon indiscutable que la région de Herve n'a pas été charriée vers le Nord sur le bassin de Seraing-Herstal. Il faudrait, dit-il, d'autres arguments pour démontrer que la Faille des Aguesses n'a qu'un rejet insignifiant.

Pour démontrer la thèse qu'il défend, M. Humblet [41] détermine le rejet apparent de la Faille des Aguesses rencontrée au niveau + 150 au puits de Homvent ; il est de l'ordre de 200 m. Mais plus tard, lors de la recoupe de cette même faille par

une bacnure partant du puits de Homvent au niveau — 370, E. Humblet [42] détermine que le rejet apparent est de l'ordre de 1200 m et que la Faille des Aguesses est un charriage à travers plis.

M. M. Légraye [46] ayant remarqué une grande différence dans la teneur en matières volatiles de la couche Bouxharmont de part et d'autre de la Faille des Aguesses, admet que cette anomalie est due au fait que la faille met en contact des points originellement assez éloignés. Et pourtant M. P. Fourmarier, qui avait toujours été un grand défenseur de l'idée du charriage du bassin de Herve sur le bassin de Liège, a ces dernières années abandonné cette manière de voir. En effet, dans un article récent, [38] il note la grande analogie existant entre le Houiller inférieur de Herve (sondage de Melen) et celui de Theux (sondages de Pépinster) et en déduit que le Houiller de Theux et celui de Herve appartiennent à la même unité tectonique : le synclinorium de Namur, M. P. Fourmarier ajoute : « il serait difficile de séparer, par un accident tectonique important, le massif de Herve du Houiller qui le borde au Nord car leurs caractères stratigraphiques et paléontologiques sont très semblables ».

Il est incontestable que, dans ses grandes lignes, le Westphalien de Liège et de Herve se ressemblent très fort mais pourtant, quand on entre dans le détail, on observe une différence qui fut notée par M. H. Chaudoir dans son travail sur le bassin de Herve [9] où il écrit : « Les faciès des toits des couches sont assez différents, d'ailleurs de part et d'autre de la Faille des Aguesses... ».

Bien qu'à l'heure actuelle tous les auteurs semblent d'accord pour admettre que le massif de Herve constitue le prolongement logique du bassin de Liège vers l'Est, je n'ai pas trouvé inutile de reprendre la question en détail et d'étudier chaque unité stratigraphique connue dans les deux bassins pour en faire une comparaison.

CHAPITRE I.

Comparaison de chaque unité stratigraphique dans les bassins de Liège et de Herve.

§ I. — Le Westphalien-Namurien.

Dans ce paragraphe, je vais uniquement étudier les assises de Châtelet, d'Andenne et de Chokier où le grand nombre des niveaux marins permet une comparaison plus aisée.

Comme, dans le bassin de Herve, les exploitations ne dépassent pas l'horizon à *Gastrioceras cancellatum* et qu'il y a une lacune dans nos connaissances entre cet horizon et l'horizon à *Reticuloceras reticulatum* connu en surface à Booze [39] et à Val-Dieu [4], j'ai réétudié le sondage de Melen pour connaître la série complète des terrains.

Au sujet du bassin de Liège, j'ai réexaminé le sondage de Chertal, car il est sujet à controverse au point de vue de la synonymie des couches rencontrées. Pour comparer ces deux unités avec le Houiller de Pépinster, j'ai repris l'étude des niveaux marins du sondage Pépinster 2.

J'ai complété ma documentation en examinant les coupes inédites de l'Aqueduc de Hollogne relevées en grand détail par M. A. Grosjean. Ce travail n'étant pas publié, M. A. Grosjean a eu l'amabilité de me communiquer toutes ses observations. Je l'en remercie bien vivement.

A. — Étude du sondage de Melen.

A 3.700 m au Sud de la Faille des Aguesses-Asse, un sondage de 1.000 m a été exécuté en 1910 à Melen dans la concession du Hasard. A 44,50 m, ce sondage a recoupé le terrain houiller dont les allures, selon M. P. Fourmarier, [28] se présentent comme suit :

De 44,50 m à 115 m : allure en dressant ;

De 115 m à 858,35 : l'allure des couches est très régulière à part quelques accidents secondaires dont l'importance paraît minime ;

De 858,35 à 865,90 : zone très disloquée : Faille des Aguesses ;

De 865,90 à 1.003,83 : allure des couches très régulière.

En 1941, E. Humblet [42] donne une interprétation nouvelle et personnelle du sondage de Melen qui, pour lui, a traversé une série de terrains découpés par cinq failles plus ou moins importantes parmi lesquelles nous trouvons les Failles de Wérisster, de Quatre-Jean et de Bellaire.

M. P. Fourmarier, qui avait conservé un choix important d'échantillons, a eu l'amabilité de m'autoriser à les réétudier à la lumière des progrès récents ; je l'en remercie bien vivement ainsi que M. A. Delmer qui a bien voulu mettre à ma disposition sa longue expérience du terrain houiller.

Mes remerciements vont également à M. W. Van Leckwijck, Directeur de l'Association pour l'Étude de la Paléontologie houillère, qui a bien voulu confier la révision de la flore et de la faune à ses spécialistes, M. le Chanoine Demanet, Mme Y. Stockmans et M. A. Pastiels.

Pour l'étude de ce sondage, j'ai tout d'abord remis la coupe des terrains en stampe normale (colonnes 2, 3 et 4 de la planche II). Pour la comparaison de cette stampe avec celles des régions exploitées, je me suis amplement servi des travaux de l'Association pour l'Étude de la Paléontologie et de la Stratigraphie Houillères et spécialement des publications n^{os} 6 et 8 qui sont le résultat des études de MM. Chaudoir et Ch. Ancion. Dans la colonne 1 de la planche II, j'ai repris dans la publication n^o 8 la coupe relevée au siège de Quatre-Jean, par M. H. Chaudoir dans le travers-bancs principal Nord-Ouest au niveau de 240 m. Brièvement, je vais reprendre les points principaux du sondage de Melen.

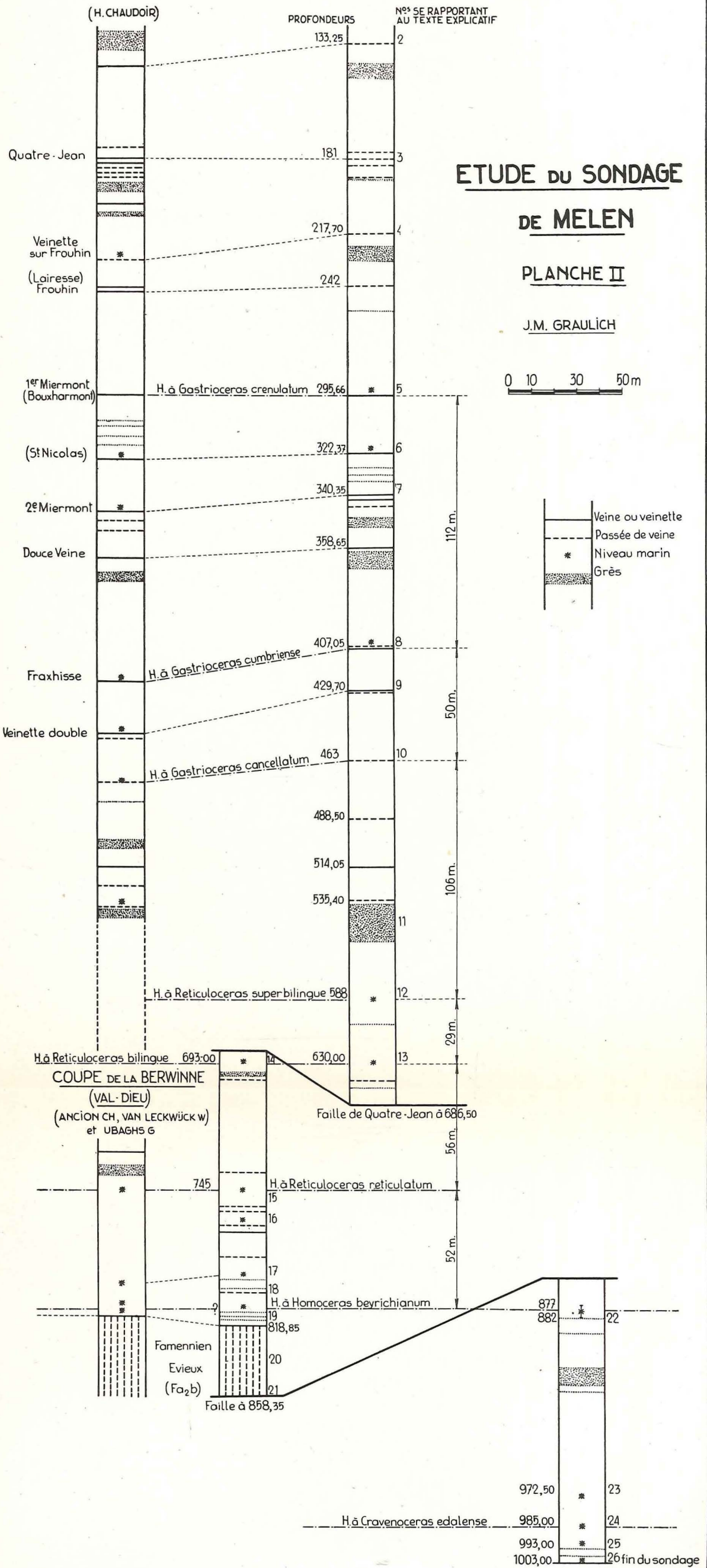
1. — Passée de veine à 71 m : dans son interprétation, M. P. Fourmarier a considéré que cette passée est en dressant renversé ; bien qu'il ne signale pas l'emplacement de la passée par rapport aux *Stigmarias*, je suis porté à partager son opinion car dans sa description il signale « psammite très cassé à nodules de sidérose avec *Stigmarias*, puis schiste noir fin avec lits de sidérose ». Or, M. A. Delmer m'a souvent fait remarquer que d'une façon très générale les concrétions carbonatées se pré-

SIEGE DE QUATRE-JEAN

TRAVERS-BANCS A 240 M.

SONDAGE DE MELEN

(STAMPE NORMALE)



sentent en nodules dans les murs et en barres dans les toits. Ceci confirmerait l'interprétation de M. P. Fourmarier.

2. — Passée de veine à 133,25 m : C'est la réapparition en plateure de la passée rencontrée à 71 m en dressant renversé. C'est à partir de cette profondeur que j'ai commencé à dresser la stampe normale (colonne 2 de la planche II).

3. — Cinq passées de veine à 180,00 à 194,15. Dans son texte explicatif, M. P. Fourmarier signale qu'on pourrait admettre la synonymie de cet ensemble avec la veine Quatre-Jean, mais qu'il n'existe aucun argument pour appuyer cette manière de voir et qu'aucun des toits de ces passées ne présente les caractères du toit de Quatre-Jean.

La stampe du toit de la veinette supérieure renferme : *Anthracomya lenisulcata* Trueman, *Anthracomya* sp. plusieurs coquilles indéterminées, Ecaillés de poissons, un os de poisson, une coquille naïditiforme, *Belinurus* sp, *Calamostachys* sp, *Calamites* sp., *Neuropteris gigantea* Sternberg, *Asterophyllites* sp., *Sphenophyllum cuneifolium* (Sternberg), *Sphenophyllum* sp., *Lepidophyllum lanceolatum* Lindley et Hutton, *Planolites ophthalmoides* Jessen.

Or, dans les concessions de Wérister, Quatre-Jean et Micheroux (Hasard), le toit de la veine Quatre-Jean (Grande Delsemme) ne renferme que des végétaux très variés. Mais dans la concession de José (Wérister), E. Humblet [44] a signalé au toit de la veinette directement supérieure à Grosse (Quatre-Jean) la présence de débris de Poissons et, tout dernièrement, M. H. Chaudoir [10] a montré que le faciès du toit de cette couche était très variable et passait vers l'Est à un faciès nettement marin avec *Lingula mytilloides* et à *Pterinopecten* sp. Vu les variations rapides de son toit, nous pouvons donc admettre qu'une de ces cinq passées de veine correspond à la veine Quatre-Jean en étreinte.

4. — Passée de veine à 217,70 :

Sur 12 m d'épaisseur, le toit de cette passée contient plusieurs niveaux avec *Anthracomya* sp. et *Anthracomya lenisulcata* Trueman.

Bien que dans le toit immédiat, dont je n'ai pas d'échantillons, M. P. Fourmarier n'ait pas observé une faune marine, j'assimile cette passée à la veinette au-dessus de Lairesse (Frouhin) car, dans les concessions de José et de Battice, le haut toit de cette veinette contient comme dans le sondage plusieurs niveaux à *Anthracomya lenisulcata* sur une stampe d'au moins 12 m.

5. — Couche de charbon de 0,75 m à 295,66 (10 à 12 % de M.V.).

D'après M. P. Fourmarier, le toit de cette couche formé de schiste à rayure brune contenait des *Goniatites pyritisées* et *Lingula* sp. Malheureusement les échantillons de ce toit ont disparu, mais comme il ne fait aucun doute de la synonymie de cette veine avec 1^{re} Miermont (Bouxharment), il est de toute probabilité que ces *Goniatites* pyritisées sont des *Gastrioceras crenulatum* Bisat.

6. — Veinette de charbon de 0,30 à 322,37 (10,80 % de M.V.).

Un niveau marin à *Lingula*, forme le toit de cette veinette. Or, dans tout le bassin de Herve, la pre-

mière veine ou veinette inférieure à l'horizon à *Gastrioceras crenulatum* a toujours un toit marin. C'est la veine St-Nicolas dans la partie orientale du bassin et une veinette dans la partie occidentale.

7. — Veinette de charbon de 0,18 à 340,35 (10,70 % de M.V.).

Le toit de cette veinette renferme en abondance : *Anthracomya lenisulcata* Trueman et *Anthracomya* sp.

J'assimile cette veinette à la Deuxième Miermont (Violette ou Sotte-Veine). En effet, le niveau marin avec *Lingula* au toit de cette veinette ne présente pas une grande extension, il est connu à Quatre-Jean, à Herve-Wergifosse et à la Minerie, mais dans la concession de Wérister le toit de cette veinette ne contient que des coquilles d'eau douce : *Carbonicola* et *Anthracomya*.

8. — Trace de veine de 0,05 à 407,05. Je dois tout d'abord signaler que, dans les échantillons de 405 et 406 m, j'ai observé des radicules de mur ; il doit donc exister une passée de veine un peu au-dessus de 405 m.

Dans le toit de cette passée de veine à 403 m, M. P. Fourmarier a signalé des débris de coquilles. En débitant les échantillons, j'ai retrouvé des débris de coquilles de lamellibranches marins et un Ammonoïde, *Anthracoceras arcuatilobum* (Ludwig) (*).

Bien que cet ammonoïde ne caractérise pas un niveau déterminé, on le retrouve d'une façon systématique en association avec *Gastrioceras cumbriense* au toit de la veine Fraxhisse.

9. — Veinette de charbon de 0,10 à 429,70 (9,10 % de M.V.). J'admets la synonymie de cette passée avec la « Veinette double » de Quatre-Jean. Il est d'ailleurs très probable qu'en-dessous de la veinette à 429,70, il existe une passée de veine car dans sa description M. P. Fourmarier signale l'existence de *Stigmarias* sur cinq mètres de stampe ; ce qui paraît exagéré dans le cas d'une seule passée.

10. — Passée de veine à 463. Cette passée semble correspondre à la première passée sous « Veinette double » du charbonnage de Quatre-Jean dont le toit renferme une faune marine avec *Gastrioceras cancellatum* dans un schiste noirâtre fin passant progressivement à un schiste gris dans lequel fut retrouvé *Posidoniella rugata*. Au toit de la passée de 463, M. P. Fourmarier signale un schiste noir fin à cassure irrégulière passant vers le haut à un schiste gris et il attire l'attention sur la grande perte d'échantillons dans cette partie du sondage.

L'existence d'un schiste noir fin au toit de la passée fait penser à un faciès marin et la cassure irrégulière à un schiste carbonaté dans la masse, ce qui rend la recherche des fossiles presque impossible. L'extension de l'horizon à *Gastrioceras cancellatum* semble d'autre part très limitée, ce niveau n'est à ma connaissance repéré qu'en un seul point dans le massif de Herve et il n'est pas connu dans le bassin de Liège (s.s.).

11. — 16 mètres de grès gris grossier avec niveaux à cailloux de schiste : ce niveau doit correspondre

(*) Détermination de W. Van Leckwijck confirmée par M. le Chanoine Demanet.

au poudingue houiller que M. le Chanoine Demanet a souvent signalé entre la zone à *Gastrioceras* et la zone à *Reticuloceras*.

12. — Niveau marin à 588 m : Schiste noir très fin avec *Goniatites*. J'y ai déterminé la présence de *Reticuloceras superbilingue* Bisat (*).

13. — Niveau marin à 630 m : Schiste noir fin très chargé de pyrite à la base, avec *Goniatites*. J'y ai déterminé : *Lingula mytilloïdes* Sowerby et *Orbiculoidea missouriensis* Shumard.

Je n'ai malheureusement pas retrouvé les échantillons avec *Goniatites*, mais étant donné sa position stratigraphique ce niveau doit correspondre à l'horizon à *Reticuloceras bilingue*. Six mètres sous ce niveau : passée de veine.

14. — Niveau marin à 693-694 m : Schiste noir fin avec grain et nodule de pyrite vers le bas, débris de coquilles et *Reticuloceras bilingue* Salter.

Dans les échantillons de 711.00 et 713.00 et 718.00, j'ai retrouvé en association avec *Alethopteris lonchitica* (Schlotheim) et *Asterophyllites equisetiformis* (Schlotheim) des radicules de mur. Il m'est difficile de savoir si je me trouve en présence d'une seule ou de plusieurs passées de veine et surtout d'en donner la ou les cotes exactes.

A part la présence d'un niveau de grès directement inférieur au schiste noir fin pyriteux à Ammonoïdes, la stampe allant de 686,50 à 733,15 ressemble très fort à celle allant de 624,00 à 686,50. Le niveau marin à 694 m est la réapparition de l'horizon à *Reticuloceras bilingue*. Cette répétition ne peut s'expliquer que par une faille inverse dont il existe de multiples exemples dans le bassin de Herve. Je placerais volontiers cette faille entre la série des terrains à fort pendage (en moyenne 60°) et la série à pendage très faible variant entre 14° et 3°, c'est-à-dire à la cote 686,50 m. Dans le sondage le passage de cette faille n'est pas marqué par une brèche, mais il est bon de rappeler une phrase de E. Humblet [43] au sujet des failles du bassin de Herve : « Ces failles sont d'ordinaire des » cassures nettes, sans remplissage ni bavure, et les » massifs qu'elles séparent renferment des veines » exploitables, jusqu'au miroir de faille ».

Étant donné sa position dans l'espace, cette faille ne peut être que la Faille de Quatre-Jean.

15. — Niveau marin de 743 à 750 m : Schiste noir fin contenant *Pterinopecten speciosus* Jackson, *Lingula mytilloïdes* Sowerby, *Edmondia sulcata* (Phillips) « Posido » et *Reticuloceras reticulatum* (Phillips). (*)

Ce niveau n'a jamais été recoupé par les travaux souterrains, mais il est bien connu sur le flanc Nord du synclinal de Herve où il a été signalé en deux points à Val-Dieu [2] et en un à Booze [39].

Pour comprendre la suite du sondage, je vais le comparer à la série stratigraphique la mieux connue dans la région et relevée en surface par MM. Ch. Ancion, W. Van Leckwijck et G. Ubaghs [4] dans la vallée de la Berwinne à Val-Dieu.

16. — Niveau marin à 754,00 : Schiste fin avec

Lingula mytilloïdes Sowerby et radicules de Mur. D'après l'aspect des radicules, les Lingules se situent dans un bas mur.

Depuis 751,00 jusqu'à 775,00, le sondage a recoupé une veinette de 0,34 de charbon très sale et quatre passées de veine. La veinette est caractérisée par une grande abondance de *Ginkgophyton* sp. aussi bien dans son toit que dans son mur, en association avec *Cordaites palmaeformis* (Goepfert), *Mariopteris acuta* (Brongniard) et *Samaropsis parvefluitans* Stockmans et Willière.

17. — Niveau marin à 781,00 : Schiste noir avec *Lingula mytilloïdes* Sowerby.

18. — Passée de veine. De la cote 788,38 à 797,70, M. P. Fourmarier signale des *Stigmarias* en plusieurs niveaux. D'après l'inclinaison des terrains, je pense que l'on se trouve en présence de la réapparition de la même passée par suite d'un pli en S.

19. — Niveau marin à 799,00 m : Schiste noir très pyriteux avec *Lingula* sp. Ce niveau se trouve à 50 m en stampe normale de l'horizon à *Reticuloceras reticulatum* et semble donc correspondre à l'horizon à *Homoceras beyrichianum* connu en deux points dans la région de Val-Dieu et situé en stampe normale à 52 m de l'horizon à *R. reticulatum* [4].

20. — A partir de la cote 818,85, soit à 60 m en stampe normale sous l'horizon à *Reticuloceras reticulatum*, le sondage a recoupé des psammites, des grès alternant avec des psammites zonaires, des schistes à débris végétaux, des grès gris micacés.

A Val-Dieu, 58 m en dessous de l'horizon à *Reticuloceras reticulatum*, il existe [4] un ensemble formé par des grès foncés, des psammites très micacés, des grès gris, des schistes bleu-foncé micacés noduleux avec pyrite, et des schistes psammitiques très micacés à nombreux débris végétaux. Or à Val-Dieu, l'étude de la flore et de la faune [3] a permis d'établir l'âge famennien supérieur de ces formations.

Il semble donc que l'on peut admettre que de la cote 818,85 à 858,35, le sondage de Melen a recoupé des roches du Famennien supérieur (Assise d'Évieux Fazb).

21. — Zone broyée allant de 858,35 à 872,79 : Cette zone broyée correspond au passage d'une faille importante. Pour M. P. Fourmarier, cette zone failleuse correspond à un point de passage de la faille séparant le bassin houiller de Liège et de Herve. Il ajoute que le rejet de la faille paraît insignifiant.

22. — Niveau marin de 877,00 à 882,00 : Schiste noir très fin. M. le Chanoine F. Demanet y a déterminé : *Homoceras striolatum* (Phillips) em. Bisat, *Homoceras diadema* (Goldfuss), cfr. *Homoceras beyrichianum* (De Koninck).

23. — Niveau marin à 972,50 : Schiste noir fin avec posidonielles.

24. — Niveau marin de 985,00 à 988,75 : Schiste noir fin avec posidonielles et cfr *Cravenoceras edalense* Bisat. (Détermination confirmée par M. le chanoine F. Demanet).

(*) Détermination aimablement confirmée par M. le Chanoine Demanet.

CHARBONNAGES D'ABHOZZ

SIÈGE DE TREMBLEUR

d'après L. DEGHAYE

d'après H. CHAUDOÏR

Horizon à *Gastrioceras crenulatum* G.v.d'Oupeye

Grande Fontaine *

Macy Fontaine *

Boutenanle

P.v.d'Oupeye

Bacnure sud
au niveau de 389

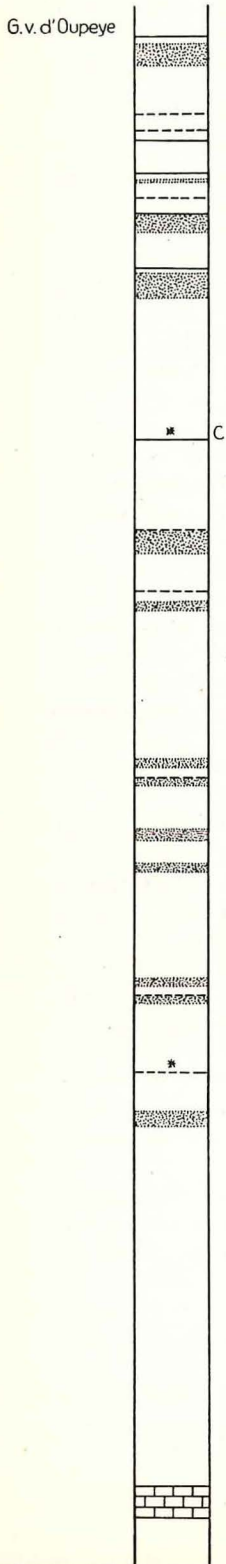
Bacnure
à 234 m

Bacnure à 350 m.

CHARBONNAGES D'ABHOZZ

d'après A. RENIER

G. v. d'Oupeye



25

73,80

99,45

118,33

168,64

183,50

221,00

229,70

248,95

291,50

308,15

385,25

494,30

Horizon à C *

G. cumbriense Fraxhisse *

B

Bacnure nord au niveau de 211,80

R. superbilingue

A

41

Sondage de Chertal

44

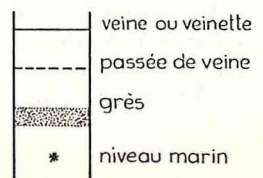
PLANCHE III

ETUDE DU SONDAGE

DE CHERTAL

J.M. GRAULICH

0 10 30 50 m



25. — Niveau marin à 993,00 : Schiste noir fin, tubulations pyriteuses *Lingula mytilloïdes* Sowerby.

26. — Niveau marin à 1003,00 : Schiste finement micacé avec posidonielles.

Fin du sondage à 1003,85 m.

B. — Le sondage de Chertal.

Le sondage de Chertal exécuté en 1910 a recoupé le terrain houiller sur 484 m. Le contact Namurien-Dinantien a été atteint à la profondeur de 494,30 m.

L'étude de ce sondage a été faite par Max Lohest [47] qui a signalé la présence de deux niveaux marins à Goniatites, l'un à 221 m et l'autre à 375 m. Au point de vue tectonique le terrain houiller s'est montré d'une grande régularité, avec une inclinaison variant entre 15 à 20°, et aucune faille importante n'a été rencontrée. Le contact Dinantien-Namurien avait surtout retenu l'attention de Max Lohest qui avait remarqué une discordance angulaire entre ces deux formations, le calcaire ayant une inclinaison de 38°, alors que les schistes ampélitiques n'inclinent dans le même sens que de 15°. Au point de vue stratigraphique, l'auteur n'a pas essayé d'établir la synonymie des veinettes recoupées. Je donne planche III, colonne 2, la stampe normale recoupée par le sondage. Pour la réaliser je me suis basé sur la coupe donnée dans les Annales des Mines de Belgique, (t. 17, pp. 175) et sur une description des roches conservées au Service Géologique de Belgique. Les profondeurs vraies sont données à gauche de la colonne et les distances en stampe normale à droite.

La première interprétation stratigraphique du sondage est due à L. Deghaye [12] qui, pour exécuter son échelle stratigraphique du charbonnage d'Abhooz, a intégré la coupe du sondage dans la stampe connue par les travaux du charbonnage qu'il dirigeait.

Je donne planche III, colonne 3, la coupe donnée par L. Deghaye depuis la Grande Veine d'Oupeye (Horizon à *Gastrioceras crenulatum*) jusqu'au contact Namurien-Dinantien.

Pour la composer, L. Deghaye a spécialement étudié :

- 1° De la Grande Veine d'Oupeye à la Petite Veine d'Oupeye : la coupe de la bacnure Sud au niveau de 389 m ;
- 2° De la Petite Veine d'Oupeye à 260 m sous la Grande Veine d'Oupeye (point A de la stampe) : la coupe de la bacnure Nord au niveau de 211,80 (Bacnure vers Belle et Bonne) ;
- 3° Du point A jusqu'au Dinantien : la coupe du sondage de Chertal. Bien qu'il ne le signale pas, le dernier niveau à Goniatites figuré n'a pas été rencontré dans le sondage de Chertal. Je crois qu'il doit correspondre au niveau connu en surface à quelques mètres du calcaire carbonifère (Route d'Argenteau). M. le Chanoine Demanet [14] y a déterminé la présence de *Cra-venoceras edalense*.

La première critique du travail de L. Deghaye est due à A. Renier [52] qui, dans une note infrapaginale (p.B. 24), signale « ... la veine Boutenante » d'Oupeye, recoupée dans le haut du sondage de

» Chertal, dont la coupe a été utilisée par M. Deghaye pour la partie du tableau inférieure à la » cumulée 650 (Point A), mais non sans une erreur » de raccord. La trace de veine n° 44 occupe en » réalité la position de la trace n° 41... ».

Donc pour A. Renier, pour avoir la statigraphie du charbonnage d'Abhooz, il suffit d'amputer la série de L. Deghaye de la partie de stampe comprise entre la passée de veine n° 41 et la passée de veine n° 44 ; c'est ce que j'ai fait colonne 1, planche III. On voit directement que A. Renier a voulu synchroniser le niveau à Goniatites rencontré au charbonnage d'Abhooz dans la bacnure Nord au niveau de 211,80 (point C, colonnes 1 et 3, planche III) et le niveau à Goniatites rencontré au sondage de Chertal à 221 m (colonne 2, planche III).

Les Goniatites rencontrées au charbonnage d'Abhooz n'ont jamais été déterminées ; je vais donc comparer la série avec celle relevée dans un charbonnage voisin par H. Chaudoir [11] au siège de Trembleur (colonne 4, planche III).

Dans le toit de la veinette Fraxhisse située en stampe normale à 110 m sous Grande Fontaine (Horizon à *Gastrioceras crenulatum*), H. Chaudoir a trouvé : *Lingula mytilloïdes* Sowerby, *Anthraco-ceras arcuatilobum* (Ludwig), *Anthraco-ceras paucilobum* (Phillips), *Gastrioceras* sp.

Or à Abhooz, c'est dans le toit d'une veinette située en stampe normale à 106 m sous la Grande Veine d'Oupeye (Horizon à *Gastrioceras crenulatum*) que L. Deghaye a signalé la présence des *Goniatites*.

Cette veinette (point C de la colonne 3, planche III) doit donc correspondre à la veine Fraxhisse. Comme dans le niveau à Goniatites rencontré au sondage de Chertal à 221 m, M. le Chanoine F. Demanet a déterminé la présence de *Reticuloceras superbilingue* Bisat et *Pterinopecten cf. elegans* Jackson (voir note infrapaginale p.M. 330) [4]. Il est bien évident que la synchronisation proposée par A. Renier est inexacte.

Semblant ignorer la note de A. Renier, X. Stainier [57] a critiqué le travail de L. Deghaye sans proposer une solution meilleure. Il admet que la stampe dressée par L. Deghaye de la Grande Veine d'Oupeye jusqu'au point B est exacte.

Dans tout le bassin de Liège et de Herve, nous trouvons toujours en-dessous de l'horizon à *Gastrioceras crenulatum* une série de veines ou veinettes, puis une stampe stérile de 40 à 50 m surmontant directement la veine Fraxhisse. Cette disposition se présente d'une façon systématique dans toutes les coupes où la veine Fraxhisse a été déterminée par sa faune marine.

Dans le sondage de Chertal, nous ne trouvons pas cette série de veinettes et la deuxième passée (73,80 m) est surmontée d'une stampe stérile de 45 m. Son toit est constitué par des schistes noirs très fins n'ayant pas livré de fossile, mais dont le faciès correspond bien à celui des horizons marins. Dans le charbonnage d'Abhooz, le toit de la veine Fraxhisse est toujours constitué par des schistes noirs très fins mais les fossiles marins y sont rares. Dans le sondage d'Oupeye n° II, X. Stainier [57]

ne signale pas de faune et dans le n° I, il n'a trouvé que des écailles de poissons (*Coelacanthus* sp, et *Elonichthys* sp). Nous pouvons donc très facilement admettre que le sondage de Chertal a recoupé la couche Fraxhisse (Horizon à *Gastrioceras cumbriense*) à 73,80 m et non à 202,70 m comme le pensait A. Renier.

Dans ces conditions, ce sondage a débuté dans le grès du mur de la Petite Veine d'Oupeye. La puissance des terrains compris entre la Grande Veine d'Oupeye et la base du Namurien est donc à Chertal de 507 m.

Kindercutian R,	<i>R. reticulatum</i>	<i>R. co-reticulatum</i>
		<i>R. reticulatum</i>
	<i>R. coreticulatum</i>	<i>R. nodosum</i>
		<i>R. dubium</i>
	<i>R. inconstans</i>	<i>R. todmordenense</i>
		<i>R. inconstans</i>

C. — Etude du sondage de Pepinster (n° 2).

Ce sondage, qui fut commencé le 23 septembre 1909, a recoupé le terrain houiller à la profondeur de 413,60 qu'il a traversé sur 591,90 m. Il a été étudié avec un très grand détail par M. P. Fourmarier [20] qui en a publié une coupe très minutieuse. Mais à l'époque de ses travaux, la connaissance de la faune marine et spécialement des Ammonoïdes n'avait pas encore retenu l'attention des stratigraphes. Depuis quelques années et en Belgique spécialement depuis les travaux de M. le Chanoine Demanet, la connaissance des Goniatites s'est révélée être un instrument de travail précieux pour débrouiller la stratigraphie des terrains namuriens.

Ayant fait part à M. P. Fourmarier des résultats obtenus par l'étude du sondage de Melen, celui-ci m'a encouragé à poursuivre mon travail et à réexaminer les échantillons qu'il avait conservés du sondage Pepinster 2. Je le remercie bien vivement de sa confiance.

Au point de vue tectonique, ce sondage a fourni des échantillons d'un Houiller très régulier sans trace de faille ; j'ai donc pu le remettre très aisément en stampe normale (colonne 8, planche IV). Ce sondage a recoupé une veine de 25 cm à la profondeur de 501,08 m, treize passées de veine et neuf niveaux marins.

1) Niveau marin à 534 avec nodules carbonatés contenant des Goniatites pyritisées.

2) De 545,73 à 679,40, soit une stampe normale de 128 m, le sondage a recoupé six niveaux marins contenant tous, *Reticuloceras reticulatum* (Phillips) associé parfois avec *Pterinopecten speciosus* Jackson, *Orbiculoidea missouriensis* (Shumard), *Lingula mytilloïdes* Sowerby, *Orthoceras* sp.

Ces six niveaux se répartissent comme suit :

- 1° de 545,73 à 553,75 ; 2° de 563,60 à 583,90 ;
 3° de 596,03 à 609,70 ; 4° de 621,35 à 627,20 ;
 5° de 631,20 à 634,70 ; 6° de 641,70 à 679,40 ;

Comme nous avons une passée de veine à la base du troisième à 609,70 et à la base du sixième

à 679,40, on pourrait admettre que les trois niveaux inférieurs sont la réapparition, grâce à une faille inverse, des trois niveaux supérieurs, mais aucun indice dans la description du sondage ne permet de soutenir cette thèse.

En Angleterre où les Goniatites sont en général beaucoup mieux conservées que chez nous, l'étage Kindercutian a pu être divisé en trois zones et en six sous-zones caractérisées chacune par une espèce de *Reticuloceras* dont voici le tableau d'après F. M. Trotter [59].

Mais ces six espèces sont si voisines que notre matériel écrasé ne permet pas de faire ces distinctions, il est pourtant possible qu'à Pepinster on se trouve en présence des six sous-zones comme en Angleterre.

3) Niveau marin à 727,00 m : Le matériel limité et fort écrasé de ce niveau ne permet pas de donner de détermination spécifique ; mais je pense que l'on peut rapporter ces ammonoïdes au genre *Homoseras* sp ?

4) Niveau marin à 781,00 : Ce niveau ne contient que *Lingula mytilloïdes* Sowerby.

Le sondage de Pepinster 2 aurait donc recoupé l'assise d'Andenne de 413,60 à 708,57, soit une stampe de 300 m, et l'assise de Chokier de 708,57 à 1005,51, soit une stampe de 213 m.

D. — Comparaison entre les différents massifs.

Pour comparer le Namurien du bassin de Liège à celui du massif de Herve et de Theux, j'ai composé la planche IV qui comporte 9 colonnes dont je vais justifier les raccords stratigraphiques avant de tirer les conclusions qui s'imposent.

Colonne I : Aqueduc de Hollogne.

M. A. Grosjean qui a fait le levé de cette galerie a eu l'amabilité de me communiquer sa documentation. En prenant pour base la coupe qu'il avait levée, j'ai remis la série des terrains en stampe normale depuis la couche « Lurtay » (horizon à *Gastrioceras crenulatum*) recoupée à la cumulée 1777 jusqu'au sommet du Dinantien. Cette limite Dinantien-Namurien mérite une justification, car dans la galerie il existe entre les calcaires à crinoïdes du Dinantien et les schistes du Namurien une zone assez importante de brèche. J'ai considéré que l'on se trouvait en présence d'une brèche accumulée dans une poche de dissolution pré-namurienne et j'ai admis que le sommet de cette brèche constitue la base du Namurien. Cette galerie a recoupé plusieurs niveaux marins. M. le Chanoine Demanet [14] a déterminé :

A la cumulée 2070 m : *Gastrioceras cumbriense* Bisat et *Anthracoceras arcuatilobum* (Ludwig).

A la cumulée 2470 m : *Lingula squamiformis* Phillips, *Pterinopecten speciosus* Jackson, *Pterino-*

pecten elegans Jackson, *Reticuloceras superbilingue* Bisat, *Posidoniella* sp., et *Orthoceras* sp.

A la cumulée 2575 m : *Sanguinolites interruptus* Hind, *Sanguinolites V-scriptus* Hind, *Edmondia jacksoni*, Demanet, *Edmondia sulcata* (Phillips), *Edmondia pentonensis* Hind, *Lithophaga carbonaria* (Hind), *Bellerophon anthracophilus* Frech, et *Loxonema* sp.

Ce niveau doit correspondre à l'horizon à *Reticuloceras bilingue*.

Aux cumulées 2100, 2768 et 3060 m : dans sa description inédite de la galerie, M. A. Grosjean signale *Lingula* sp. aux toits des veinettes recoupées à ces cumulées.

Colonne 2 : Echelle stratigraphique du charbonnage d'Ans et Rocour (Stainier [56^b]) composée comme suit :

De la Grande Veine d'Oupeye à la veinette 8 : Bacnure Nord à 275 m ;

De la veinette 8 à la base : sondage intérieur à l'extrémité de la Bacnure Nord à 275 m.

X. Stainier ne semble pas avoir attaché de l'importance à la veine Fraxhisse. E. Humblet [42] l'assimile à la passée n° 14 dont le toit de schiste gris doux contient des débris de coquilles et *Posidoniella* sp. Pour ma part, je pense que Fraxhisse se situe au n° 11 dont le toit de schiste gris doux contient des coquilles et des écailles de *Coelacanthus* sp.

En effet, comme c'est le cas dans tout le bassin de Liège, Fraxhisse se trouve à la base d'une grande stampe stérile d'environ 40 m, surmontée par un faisceau très dense de veines ou veinettes directement situé en-dessous de l'horizon à *G. Crenulatum* (Grande Veine d'Oupeye).

La passée n° 14 correspond, je pense, à l'horizon à *Gastrioceras cancellatum*.

La passée de veine n° 20, dont le toit de schiste doux renferme *Posidoniella* sp. semble correspondre à l'horizon à *R. Superbilingue*.

M. W. Van Lecwijck m'a aimablement communiqué que M. le Chanoine F. Demanet avait récemment reconnu :

1°) Dans le niveau marin de 203,80 à 204,30 (toit de la passée 21 de X. Stainier) : *Lingula mytilloïdes* Sowerby, *Sanguinolites V-Scriptus* Hind, *Pectinidés*, *Anthracoceras* sp, *Homoceras striolatum* (Phillips) et Bisat, et *Reticuloceras bilingue* (Salter) ;

2°) Dans le niveau marin de 231,00 m (toit de la passée 22 de X. Stainier) : *Lingula mytilloïdes* Sowerby.

Au sujet de ce niveau, M. le Chanoine F. Demanet écrit dans une note inédite : « Rares échantillons dont l'un a l'allure générale de *Reticuloceras bilingue*. Cependant, on remarque une reticulation sur tout le flanc de la goniatite. C'est pour quoi on peut l'attribuer à *Reticuloceras reticulatum* malgré l'extrême finesse des stries transverses » et longitudinales ».

Comme ce niveau est situé à trop faible distance de l'horizon à *R. bilingue* (26 m), je pense que l'on se trouve en présence d'une espèce intermédiaire entre le bilingue et le reticulatum qui semble correspondre au *Reticuloceras reticulatum* mut. α de Bisat = *Reticuloceras gracile*.

Colonne 3 : Galerie du Dos : stampe normale à partir d'un levé conservé dans les archives de la carte des Mines. X. Stainier [33 b] a signalé dans cette galerie :

Lingula mytilloïdes et *Orthoceras* sp. dans le toit de « Veine au Terre » soit à 378 m en-dessous de Désirée ;

Lingula mytilloïdes dans le toit de « veine au grès », soit à 356 m en-dessous de Désirée ;

Goniatites dans le toit de Désirée.

Dans cette stampe, je ne retrouve pas la veine Fraxhisse ainsi que l'horizon à *G. cancellatum*. Les nombreux bancs de grès dans la suite stratigraphique comprise entre 90 et 140 m en-dessous de Désirée peuvent être des murs gréseux ou quartzitiques dans lesquels les radicales sont difficiles sinon impossibles à identifier. Ces veinettes représentées uniquement par des murs sont simplement passées inaperçues lors du levé de la bacnure qui est très ancienne.

Colonne 4 : Echelle stratigraphique du charbonnage d'Abhooz, composée comme suit :

De la « Grande Veine d'Oupeye » à la « Petite Veine d'Oupeye » : Bacnure Sud au niveau de 389 m (par L. Deghaye [12]) ;

De la « Petite Veine d'Oupeye » à « Fraxhisse » : Bacnure Nord au niveau de 211,80 (par L. Deghaye [12]) ;

De « Fraxhisse à la base du Namurien : Le sondage de Chertal. En admettant que ce sondage a débuté dans les grès du mur de la « Petite Veine d'Oupeye » et qu'il a recoupé la veine Fraxhisse à 73,80 m.

Ce sondage a recoupé trois niveaux marins : à 221,00 m : *Reticuloceras superbilingue* Bisat ; à 291,50 m : *Lingula mytilloïdes* Sowerby ; à 375,00 m : *Goniatites* (c'est probablement l'horizon à *Reticuloceras reticulatum*).

J'ai ajouté entre parenthèses le niveau à *Lingula mytilloïdes* signalé par X. Stainier [57] dans le toit de la « Petite Veine d'Oupeye » recoupée à 91,25 m au sondage d'Oupeye n° 1 ; ainsi que le niveau à *Cravenoceras edalense* signalé par M. le Chanoine F. Demanet à la base du Namurien à Argenteau.

Colonne 5 : Echelle stratigraphique du siège de Flémalle des charbonnages de Marihaye d'après la bacnure Sud à 645 m prolongée par un sondage horizontal. D'après A. Renier, cette bacnure a recoupé plusieurs niveaux marins :

1) à 47 m sous Désirée-Renier [50 a] : *Lingula mytilloïdes* Sowerby ;

2) à 110 m sous Désirée — Renier [50 a] : *Goniatites*, *Posidoniella laevis* (Brown) et *Lingula mytilloïdes* Sowerby ;

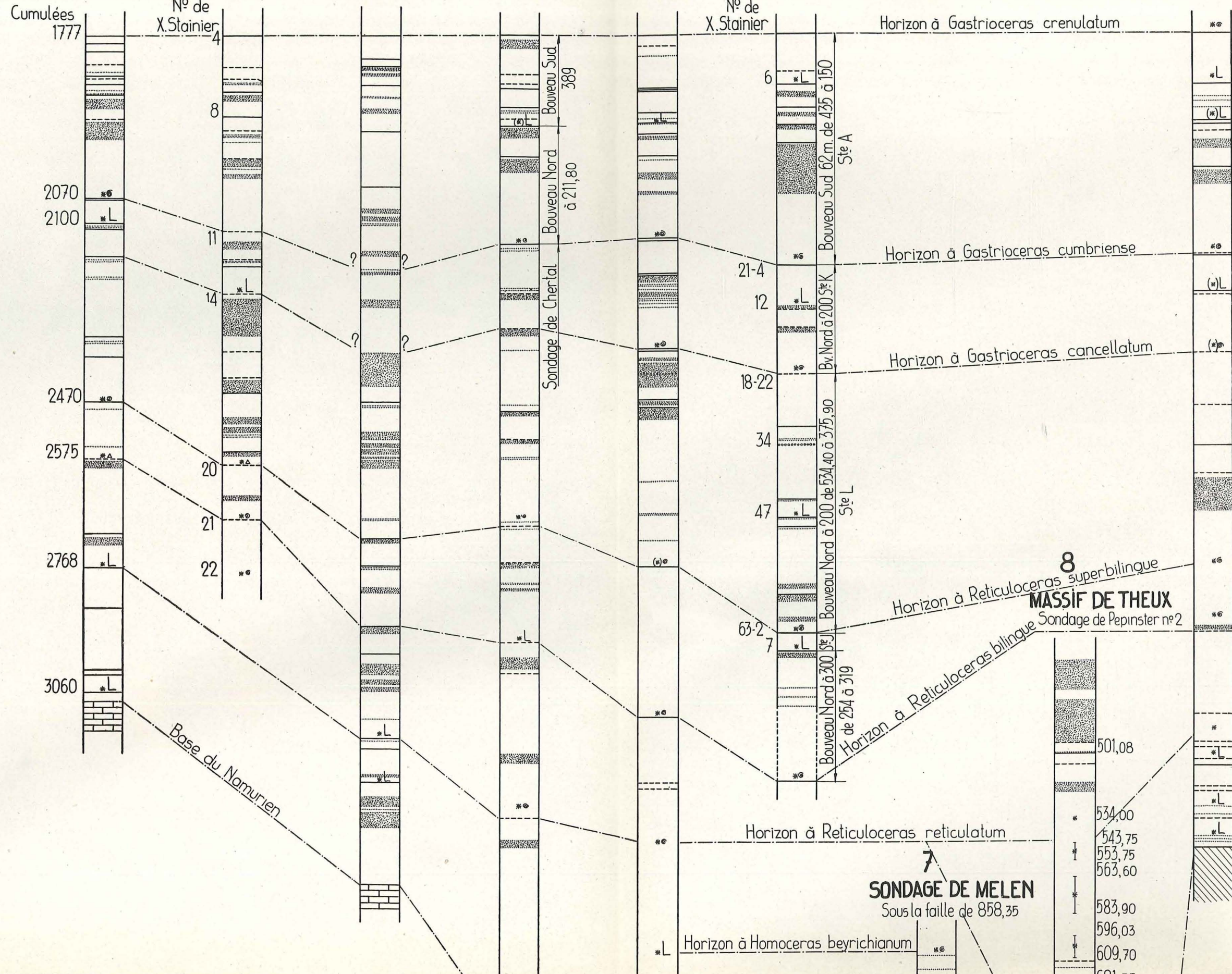
Cette veinette doit correspondre à Fraxhisse ;

3) à 10 m au-dessus du poudingue ou 160 m sous Désirée - Renier [50 b] : *Goniatites* ;

Ce niveau semble correspondre à l'horizon à *Gastrioceras cancellatum*.

4) à 172 m sous le banc de poudingue, ou à 340 m sous Désirée - Renier [50 b] : *Lingula mytilloïdes* Sowerby et *Machrochilina pusilla* (de Koninck) ;

1 2 3 4 5 6 9
 AQUEDUC DE HOLLOGNE ANS-ROCOUR GALERIE DU DOS ABHOOZ FLEMALLE VIOLETTE (JUPILLE) MASSIF DE HERVE

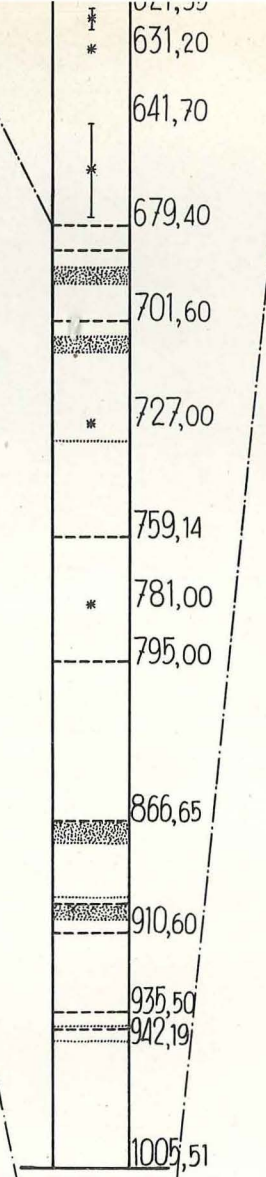
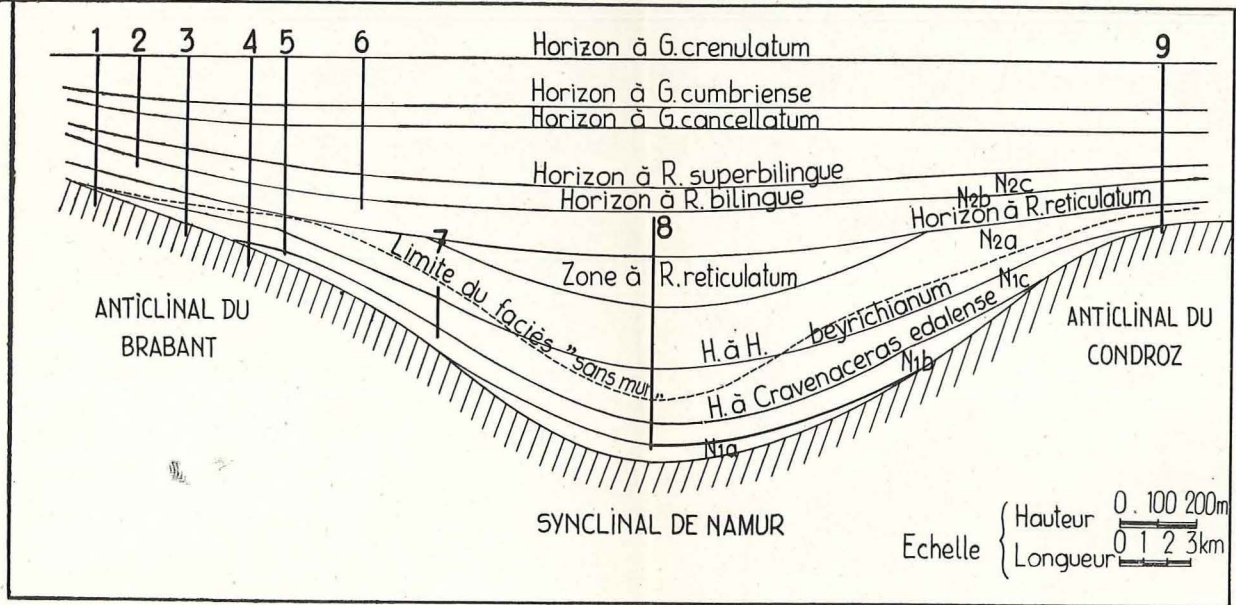
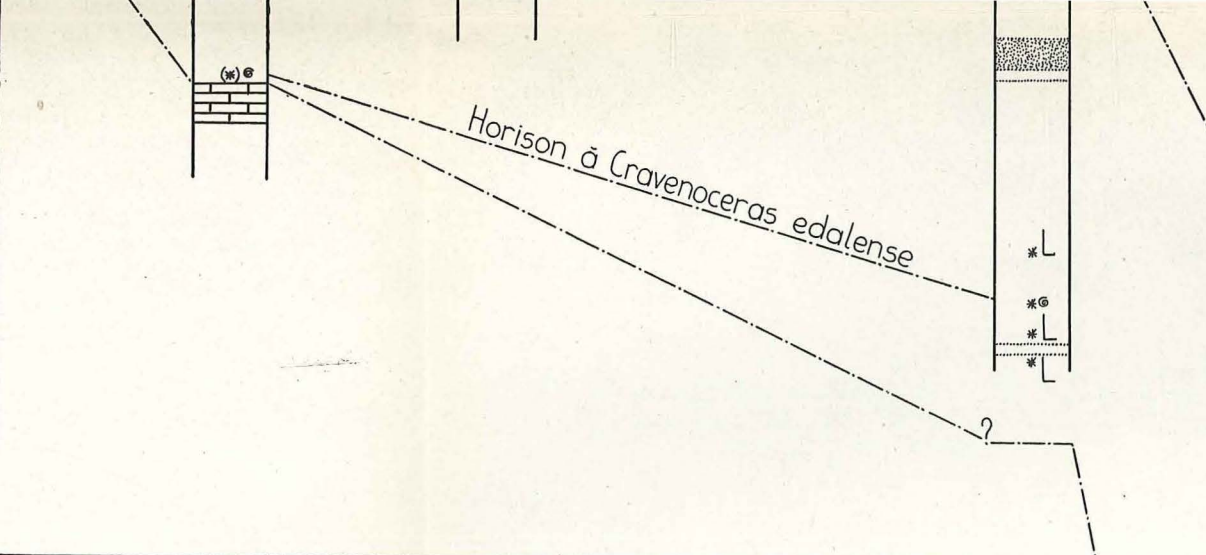
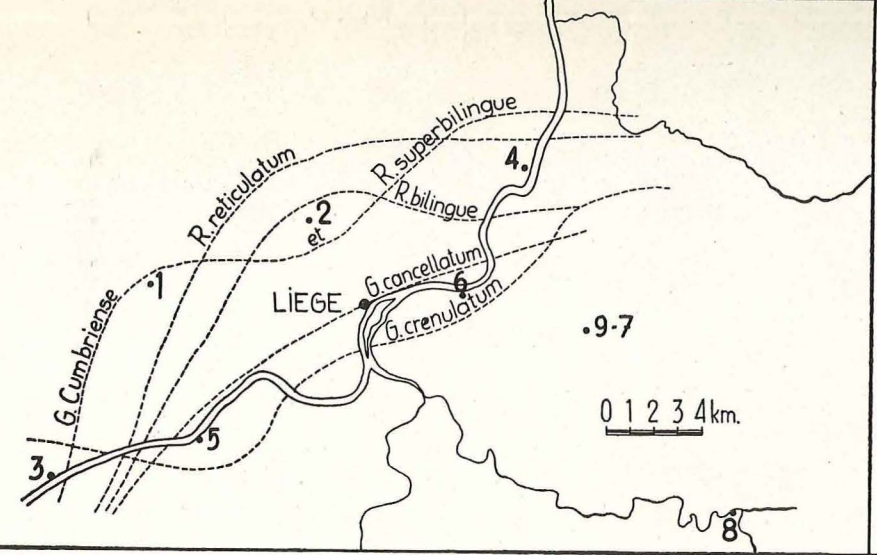


LE NAMURIEN DANS LE DISTRICT DE LIEGE

composition: J.M.GRAULICH

0 10 30 50m.

- * NIVEAU MARIN
- L LINGULA
- △ LAMELLIBRANCHES
- ⊙ GONIATITES DETERMINEES
- ⊙ GONIATITES INDETERMINEES



Dans un échantillon conservé au Service Géologique, j'ai retrouvé *Reticuloceras* cfr. *bilingue*.

5) à 410 m sous Désirée - A. Renier [50 b] : Schiste gris légèrement brunâtre avec cfr *Reticuloceras reticulatum* (Phillips) ;

6) à 465 m sous Désirée - A. Renier [50 b] : Schiste gris à rayure claire avec *Lingula mytilloïdes* ;

Cette bacnure prolongée par un sondage horizontal a reconnu 489 m de terrain sous la veine Désirée sans atteindre le calcaire Dinantien.

Dans une bacnure parallèle à l'étage de 560, M. le Chanoine Demanet [14] signale à 269 m sous Désirée la présence de *Reticuloceras superbilingue*. C'est ce niveau que j'ai indiqué entre parenthèses dans l'échelle stratigraphique. D'après les indications inscrites sur les échantillons conservés au Service Géologique, ce sont ces *Reticuloceras* qui avaient été déterminés par Vaughan (in Renier [50 b]) comme *R. Bilingue*.

Colonne 6 : Echelle stratigraphique au charbonnage de la Violette (Jupille) composée comme suit d'après les descriptions de X. Stainier [57] et des notes inédites de A. Renier conservées dans les archives de la carte des Mines :

a) de Saurue (horizon à *G. crenulatum*) à la veinette Fraxhisse : Bacnure Sud à l'étage de 62 m de la cumulée 435 m à 150 m du puits Nord (stampe A. de X. Stainier du n° 1 à 21).

Au toit de la passée n° 6, E. Humblet a signalé : *Lingula mytilloïdes* Sowerby.

Au toit de la passée n° 21, X. Stainier a trouvé les fossiles suivants déterminés par M. le Chanoine F. Demanet : *Pterinopecten speciosus*, *Posidoniella rugata* et *Acanthoceras arcuatilobum* (lire certainement *Anthracoceras*).

b) De Fraxhisse à 55 m sous cette veinette : Bacnure Nord à 200 m de la cumulée 258 m à 345 m du puits Nord (stampe K de X. Stainier du n° 4 à 18).

Je n'ai toutefois pas maintenu les raccords stratigraphiques proposés par X. Stainier qui dit que le n° 4 de la stampe K est inférieur au n° 34 de la stampe A. Or, la veinette n° 4 de K avec *Gastrioceras cumbriense* et *Posidoniella rugata* correspond vraisemblablement à Fraxhisse. La veinette n° 21 de A, formant la base d'une stampe stérile de 62 m et ayant un toit marin avec *Anthracoceras arcuatilobum*, doit également correspondre à Fraxhisse.

J'ai donc raccordé les deux stampe en admettant que 4 de K correspond à 21 de A.

Au toit de la passée 12 : *Lingula mytilloïdes* et *Loxonema* sp.

Au toit de la passée 18 : *Lingula mytilloïdes* et *Goniatites*.

D'après sa position, ce niveau doit correspondre à l'horizon à *Gastrioceras cancellatum*.

c) De 55 m à 187 m sous Fraxhisse : Bacnure Nord à l'étage 200 de la cumulée 534,40 à 375,90 du puits Nord (stampe L de X. Stainier du n° 22 au n° 63).

Le toit de la veinette n° 22 contient : *Goniatites*, *Loxonema*, *Posidoniella rugata* et plaques de *Coe-lacanthus*. Comme elle se trouve à proximité d'un poudingue, je considère qu'elle représente le niveau à *Gastrioceras cancellatum* qui fut d'ailleurs signalé

par A. Renier [51 b]. Au n° 34, X. Stainier signale un poudingue pisaire avec grains de quartz porphyrique et de phtanite noir. Ce poudingue houiller n'est connu dans le bassin de Liège sous son faciès caractéristique qu'en deux points : au charbonnage de la Violette, bacnure Nord au niveau de 200 à 210 m en-dessous de la veine Saurue (Désirée), et au charbonnage d'Ougrée-Marihaye siège de Flémalle, dans la bacnure au niveau de 645 à 175 m en-dessous de Désirée.

Le toit des veinettes n° 47 et 63 contient *Lingula mytilloïdes*. La veinette n° 63 semble correspondre à l'horizon à *Reticuloceras superbilingue* qui fut déterminé par Monseigneur Delépine dans la bacnure Nord de 300 à 254 m du puits Sud.

Dans la bacnure Nord de 300, M. le Chanoine F. Demanet a déterminé *Reticuloceras bilingue* en trois endroits qui sont situés à 85, 173 et 319 m du puits Sud. Les stampe I et J, où respectivement les niveaux 2 et 18 semblent correspondre à l'horizon à *R. superbilingue*, me permettent de compléter l'échelle stratigraphique d'une stampe de 9 m. Dans le toit de la passée n° 2 (stampe J) de la bacnure Nord de 200 à 182 m du puits, X. Stainier a signalé *Anthracoceras arcuatilobum*.

Sur le flanc Nord de l'anticlinal, le toit de la passée n° 7 n'a fourni que des coquilles indéterminables mais, sur l'autre flanc du pli (passée 24, stampe I), il contient *Lingula mytilloïdes*.

Par suite de dérangements dont l'importance ne peut être déterminée, la suite de la stampe est difficile à établir, toutefois dans la bacnure Nord de 300 entre l'horizon à *R. bilingue* de 319 m et celui à *R. superbilingue* de 254 m, il y a une stampe assez dérangée d'environ 75 m.

Colonne 7 : La stampe recoupée par le sondage de Melen sous la faille rencontrée à 858,35.

Cette stampe renferme cinq niveaux marins, avec de 877 à 822 m l'horizon à *Homoceras beyrichianum* et *H. diadema* et de 985 à 988,75 un niveau à *Goniatites* avec cfr. *Cravenoceras edalense* (Bisat).

Colonne 8 : La stampe normale recoupée par le sondage de Pepinster 2.

Colonne 9 : La stampe du massif de Herve recoupée par le sondage de Melen. J'ai ajouté entre parenthèses les niveaux marins des veines, 2° Miermont et Veinette double, ainsi que le niveau à *G. cancellatum* connu à 44 m sous la veine Fraxhisse à Quatre-Jean.

Si nous examinons les six premières colonnes de la planche IV, nous voyons que la stampe du Namurien augmente en allant du N. W. (Holloigne) vers le S. E. (La Violette). Dans le bassin de Liège, les lignes isopaques du Namurien sont donc dirigées approximativement N 45° E et l'augmentation de la puissance se fait vers le Sud-Est.

Les lignes isopiques ont d'ailleurs sensiblement la même allure ; le tracé de la limite entre le faciès à *Goniatites* et le faciès à *Lingules* pour chaque horizon marin l'indique clairement (Planche IV).

Pour l'horizon à *G. crenulatum* (Désirée-Bouxharmont), M. A. Renier [50 b] [52 b] a donné la carte de la répartition du faciès à *Goniatites* qui est connu à l'extrémité Sud-Ouest du synclinal de Liège (s.s.), au flanc Sud de l'extrémité Nord-Est

de ce même synclinal et dans le synclinal de Se-raing aux charbonnages des Six-Bonnières et d'Ou-grée-Marihaye. Au Nord-Ouest de cette zone, le toit de la couche Désirée-Bouxharmont contient une flore subautochtone passant au Nord à une flore autochtone.

Pour chaque niveau marin (Planche IV), j'ai tracé la limite séparant le faciès à Goniatites du faciès à Lamellibranches ou à Lingules. Pour chacun de ces niveaux, le faciès à Goniatites, c'est-à-dire de plus grande profondeur, se situe toujours au Sud-Est du faciès à Lamellibranches ou à Lingules. Dans ces conditions, il est bien évident que la mer devrait se trouver dans cette direction. Les lignes isopiques ont donc sensiblement la même allure que les lignes isopaques et la répartition du faciès à Goniatites nous indique clairement que la subsidence devait être plus rapide dans la direction du Sud-Est. Le grand nombre de niveaux marins dans la série stratigraphique du charbonnage de la Violette est également un argument en faveur de cette thèse.

L'étude de l'autochtone du massif de Theux confirme cette conclusion. Le sondage de Pepinster n° 2 (colonne 8) caractérisé par six niveaux à *Reticuloceras reticulatum*, a traversé un Namurien d'une puissance au moins égale à 500 m. D'après M. P. Fourmarier [29], la puissance totale des terrains namuriens traversés par les deux sondages de Pepinster peut être évaluée à plus de 700 m.

Dans les « combles » Nord du sillon houiller Sambre et Meuse ainsi qu'en Campine, l'horizon à *Reticuloceras reticulatum* ne dépasse jamais quelques mètres, or, à Pepinster, cet horizon passe à une zone de 128 m de puissance. C'est bien là une preuve de l'augmentation de la puissance du Namurien vers le Sud-Est.

Il semble donc que, pendant la sédimentation du Namurien, le synclinorium de Namur avait une subsidence maximum le long de son axe réel passant par Pepinster. Pendant la biozone du *Reticuloceras reticulatum*, la mer a envahi plusieurs fois la zone axiale du synclinal, tandis qu'elle n'a recouvert qu'une seule fois les aires anticlinoriales lors d'une invasion marine plus importante.

Nous pouvons également trouver une preuve de la formation hâtive de l'allure générale du synclinorium de Namur dans l'augmentation vers le Sud-Est de la puissance du faciès « sans mur » qui passe de 4 m à Hollogne à au moins 500 m à Pepinster (le sondage Pepinster I a recoupé environ 550 m de terrain houiller et n'a rencontré que deux murs situés dans la partie supérieure du forage). Je dois toutefois noter que, si dans la zone axiale le faciès « sans mur » prend une grande importance, c'est pourtant dans cette zone que l'on retrouve des veines et même des couches exploitables le plus bas dans la série stratigraphique ; en effet, aux Forges-Thiry concession de Pouillon-Fourneau, on a exploité une couche dont le toit renferme des nodules à *Homoceras diadema*, fossile caractéristique de l'assise de Chokier. Nous voyons donc que si, en allant du N.W. vers le S.E., la limite supérieure du faciès « sans mur »

s'éloigne du sommet du Dinantien, elle redescend toutefois la série stratigraphique (Planche IV).

Comme la mer a envahi plus tôt et plus souvent la zone axiale à subsidence plus rapide, ceci confirmerait les théories de A. Delmer sur la sédimentation du Houiller basées sur les idées actuelles de la sédimentation fluviale de M. C. H. Edelman qui admet que les accumulations phytogènes ne se font que dans la zone des rivières à marées, c'est-à-dire à proximité de la mer.

La comparaison entre les échelles stratigraphiques du bassin de Liège et du massif de Herve (colonne 9) nous montre :

1. — Une grande similitude dans la stampe comprise entre l'horizon à *Gastrioceras crenulatum* et l'horizon à *Reticuloceras superbilingue* (zone G). Dans le bassin de Liège, cette stampe augmente du N.W. vers le S.E. et passe de 186 m à Hollogne à 305 m à La Violette, soit une augmentation de 119 m. Dans le bassin de Herve, elle est de 268 m. Valeur très semblable à celles trouvées dans la galerie du Dos, à Abhooz et à Flémalle.

2. — Une très grande différence dans la stampe comprise entre l'horizon à *R. superbilingue* et la base du Namurien (Zones R, H, E).

Je peux surtout noter :

1° La puissance de cette stampe qui, dans le bassin de Liège, passe de 151 m à Hollogne à 253 m à Chertal et qui n'est que de 144 m dans le massif de Herve ;

2° La puissance du faciès « sans mur » qui, dans le bassin de Liège, passe de 4 à plus de 106 m et qui est de 14 m dans le massif de Herve ;

3° Dans le Massif de Herve, il y a lacune des zones N_{1b} et N_{1a}, la zone N_{1c} à *Homoceras beyrichianum* repose directement sur le Famennien, tandis qu'à Argenteau (bassin de Liège) l'existence de la zone à *Eumorphoceras bisulcatum* (N_{1b}) a été démontrée [14].

Nous pourrions très bien admettre que l'augmentation de la puissance du Namurien dans le synclinorium de Namur en allant de Hollogne à Pepinster n'est pas constante et que le massif de Herve, en place, se trouvait sous l'influence d'un haut-fond pendant la sédimentation du Namurien. Je vais démontrer que cette manière de voir n'est pas correcte car, au sondage de Melen, la série namurienne rencontrée au-dessus de la faille à 858,35 est très différente de la série de même âge traversée sous la faille.

Dans la série namurienne au-dessus de la faille de 858,35 m, je note (colonne 9, planche IV) :

1° une lacune du N_{1c} (zone à *Eumorphoceras bisulcatum*), la zone à *Homoceras beyrichianum* (N_{1b}) reposant directement sur le Famennien ;

2° La puissance de l'assise de Chokier n'est que d'une dizaine de mètres, tout comme à Val-Dieu ;

3° L'existence d'une première passée de veine à 15 m de la base du Namurien.

Dans la série namurienne en-dessous de la faille de 858,35 m, je note (colonne 7, planche IV) :

1° L'existence du N_{1c} caractérisé ici comme à Argenteau par la présence de *cfr Cravenoceras edalense* ;

Tableau donnant les puissances des stampe comprises entre les principaux niveaux marins.

Définition de la Stampe.	1 Holloigne	2 Ans-Rocour	3 Dos.	4 Abbeoz.	5 Flémalle	6 Violette	7 Melen (sous 858,35 m)	8 Theux	9 Massif de Herve
Entre le <i>G. crenulatum</i> et le <i>G. cumbriense</i>	82	99	?	106	103	117			112
Entre le <i>G. cumbriense</i> et <i>G. cancellatum</i>	30	32	?	45	56	55			50
Entre le <i>G. cancellatum</i> et le <i>R. superbilingue</i>	74	87	?	105	110	131			106
Entre le <i>R. superbilingue</i> et le <i>R. bilingue</i>	29	28	45	60	76	75 ?			29
Entre le <i>R. bilingue</i> et le <i>R. reticulatum</i>	55	?	56	90	63	?			56
Entre le <i>R. reticulatum</i> et la base du Namurien ...	68	?	74	100	> 79	?	> 125	> 700	59
Total	358		429	506	> 487				412
Puissance du « faciès sans mur »	4		51	104	> 106	?	> 125	> 300	14

2°) La base du Namurien n'ayant pas été atteinte, la puissance de l'assise du Chokier est au moins de 125 m ;

3°) Pas une passée de veine sur les 125 m de stampe traversée.

Donc le sondage de Melen a recoupé à 858,35 m une faille très importante, la faille des Aguesses-Asse qui met en présence deux massifs qui se sont sédimentés dans des conditions bien différentes ; le supérieur dans une aire anticlinoriale, tandis que l'inférieur était dans une zone à subsidence rapide.

Le tableau ci-joint indique clairement que le massif rencontré au sondage de Melen sous la Faille des Aguesses-Asse s'intègre très bien dans la série montrant les variations de puissance du Namurien du Nord-Ouest vers le Sud-Est. Cela nous oblige à admettre que le massif de Herve n'est pas en place et qu'il a été charrié sur le bassin de Liège autochtone.

La lacune d'une grande partie de l'assise de Chokier, ainsi que le grand nombre de passées de veine par rapport à la faible puissance de la stampe comprise entre le *R. reticulatum* et la base du Namurien, nous indiquent que le massif de Herve devait se trouver pendant la sédimentation dans une aire anticlinoriale qui semble bien devoir correspondre à l'anticlinal primitif du Condroz situé à l'origine du Sud-Est de Pepinster.

Nous pouvons ainsi restituer l'allure du bassin de sédimentation pendant la période namurienne (Planche IV). Dès cette époque et même peut-être avant, les premières poussées hercyniennes se sont fait sentir et le synclinal de Namur s'est individualisé avec pour conséquence une subsidence maximum dans sa partie axiale, où s'est déposé peut-être le N_{1a} et en tout cas le N_{1b} se terminant en biseau vers le Nord-Ouest et le Sud-Est. Nous voyons ainsi l'assise de Chokier avec une puissance de plus de 300 m à Pepinster passer à une dizaine de mètres

vers le Sud-Est (Herve) et sembler être complètement inexistante au Nord-Ouest à Hollogne.

Dans ces conditions, il n'est pas étonnant qu'au sondage de Chertal l'assise de Chokier repose en discordance de stratification sur le calcaire dinantien. Cette différence dans l'inclinaison des terrains de part et d'autre de la discordance (au maximum 23°) s'explique très bien si l'on admet les efforts tectoniques précoces qui ont tracé les grandes lignes des plis majeurs. On observe rarement cette discordance uniquement parce que le contact Namurien-Dinantien est généralement rendu très confus par la présence de poches de dissolution [8].

Jusqu'au niveau à *R. superbilingue*, le bassin s'est progressivement comblé et à partir de l'horizon à *G. cumbriense* il y a grande uniformité dans la puissance des stampe, uniformité qui se maintient pendant toute la sédimentation du Westphalien dans tout le district houiller de Liège.

§ 2. — Le Dinantien.

Pendant le Dinantien, le synclinal de Herve est le siège d'importantes lacunes de sédimentation. Au bord Nord (depuis Booze jusqu'à Val-Dieu), la lacune est totale : les schistes de l'assise de Chokier à *Homoceras beyrichianum* reposent directement sur les roches de l'assise d'Évieux. L'étude de la terminaison occidentale du synclinal de Herve nous permet de nous faire une idée sur les variations de puissance du Dinantien depuis le bord Nord jusqu'au bord Sud. A Kinkempois, le Dinantien est très réduit ; plus au Sud, il augmente d'épaisseur et atteint environ 60 m de puissance à Streupas. A Chèvremont, le Namurien repose directement sur le Famennien et, au Sud, il y a de nouveau du Calcaire carbonifère dont l'épaisseur augmente en allant vers La Rochette.

La lacune totale observée à Booze ainsi que celle de Chèvremont se situent sur les axes anticlinaux

limitant au Nord et au Sud le synclinal de Herve ; de plus, nous trouvons l'épaisseur maximum de Dinantien à Streupas qui se situe dans la zone axiale du synclinal. Cette disposition n'est certes pas le résultat du hasard et il me semble qu'il faut bien admettre qu'au début de la période carbonifère, les plis majeurs étaient déjà en voie de formation entraînant un maximum de sédimentation le long des axes synclinaux et une lacune totale le long des cordillères anticlinales (fig. 13).

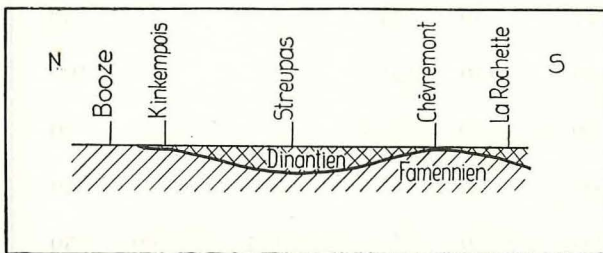


Fig. 13. — Allure du synclinal de Herve à la fin du Dinantien.

Dans sa situation actuelle, le massif de Herve constitue une anomalie dans l'allure des lignes isopaques du Dinantien. En effet, si nous traversons le bassin de Liège autochtone du Nord au Sud, en allant d'Horion-Hozémont jusqu'à la Faille Eifelienne, nous observons une augmentation constante de l'épaisseur du Dinantien dont les lignes isopaques sont approximativement dirigées N 75° E.

Or, pendant le dépôt des roches du Dinantien, le massif de Herve devait se trouver sous l'influence d'une aire anticlinale qui ne correspond pas à sa situation actuelle, car il se trouve dans le prolongement des lignes isopaques passant par Engis où le calcaire carbonifère atteint une puissance minimum de 200 m.

§ 3. — *Le Dévonien.*

Le long d'une ligne joignant Horion-Hozémont à Richelle, le Famennien est très mal représenté (zone d'Étroeungt).

Au Sud-Est, son épaisseur augmente progressivement.

A Chertal, sa base n'ayant pas été atteinte, il a été traversé sur une trentaine de mètres et sur le flanc Sud du synclinal de Liège, à l'entrée du ravin des Awirs, il se présente avec ses différents faciès caractérisant chacune des quatre assises. Au point de vue de son épaisseur, le Famennien du massif de Herve peut facilement s'insérer dans la série montrant l'augmentation de puissance du Nord-Ouest vers le Sud-Est, que l'on observe dans l'autochtone, et l'on ne peut trouver un argument en faveur du charriage dans l'étude de cet étage, ainsi que dans l'étude de l'étage Frasnien qui présente les mêmes caractéristiques dans les deux unités.

Au point de vue tectonique, M. P. Fourmarier [37] a attiré l'attention sur l'existence d'une schistosité grossière dans les calcschistes du Frasnien de Kinkempois.

Comme le Frasnien de l'autochtone ne présente pas de schistosité, il s'est basé sur cette observation

pour montrer que le lambeau de Kinkempois avait été arraché à la nappe charriée et non à l'autochtone. Comme j'ai essayé de démontrer que le massif dévonien de Kinkempois représentait la terminaison occidentale du massif de Herve, je suis bien obligé d'étendre la conclusion de M. P. Fourmarier à tout ce massif.

Le Couvinien-Givetien, ainsi que le Dévonien inférieur, ne sont pas connus dans l'autochtone. Dans le massif de Herve, le Couvinien-Givetien est connu à Kinkempois et à été recoupé par les bacnures à -175, -313 et -459 du charbonnage du Bois d'Avroy. Au sujet du dévonien inférieur, j'ai montré que les sondages de Colonster et de Henne avaient prouvé son existence dans le massif de Herve. Nous voyons donc que, si l'étude du Dévonien supérieur n'apporte aucun argument en faveur de la thèse du charriage du massif de Herve, l'existence dans ce massif des terrains du dévonien inférieur et moyen est un argument de valeur en faveur du charriage.

CHAPITRE II.

La signification du massif de Herve et ses particularités.

Je sais qu'il existe une grande ressemblance entre le Westphalien du massif de Herve et de l'autochtone, mais si l'on compare les bassins houillers de Liège, du Limbourg hollandais, de la Campine et de la Westphalie, on remarque cette même ressemblance.

Contre l'idée du charriage, E. Humblet a souvent présenté l'argument du rejet apparent minime existant dans les bacnures du puits Homvent. Or, la Faille des Aguesses-Asse met en contact un synclinal avec ennoyage vers l'Est (synclinal de Herve) sur un anticlinal avec ennoyage vers l'Ouest (anticlinal de la Chartreuse). Il est bien évident que, dans ces conditions, il est normal d'avoir un point où le rejet apparent est nul, point qui est précisément à la hauteur du puits Homvent. Mais, si l'on se dirige vers l'Est ou vers l'Ouest, on remarque que le rejet augmente progressivement.

Le massif de Herve est donc un massif charrié qui, dans le district de Liège, a la même signification que le massif du Borinage dans le district du Couchant de Mons.

Etant donné l'existence du Dévonien inférieur dans le massif de Herve, nous pouvons dire que ce dernier a été arraché à la nappe charriée.

Dans le chapitre III de la première partie, j'ai montré que le plissement de la Faille Eifelienne avait eu une influence sur l'ennoyage des plis du synclinal de la Vesdre faisant partie de la nappe du Condroz et était également responsable de la Faille de Prayon. Ces plissements ont-ils également eu une influence sur le massif de Herve ?

Au sujet de l'explication des coupes données au début du travail (fig. 4, 5, 6), j'ai déjà attiré l'attention sur un texte de E. Humblet [43] : « On remarque que les prolongements hypothétiques des failles de charriage des plateaux de Herve aboutissent

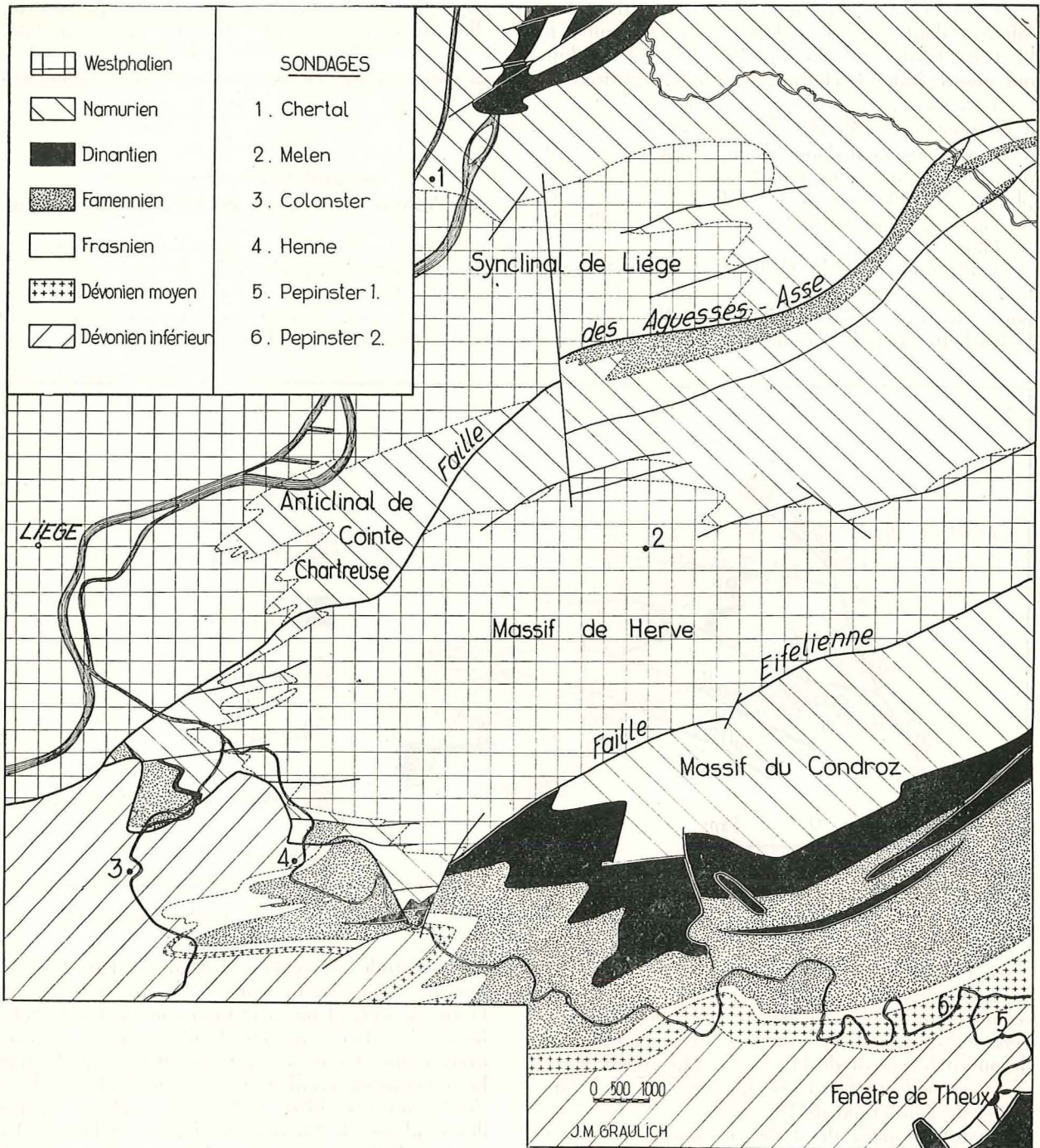


Fig. 14. — Le massif de Herve dans son cadre géologique.

assez naturellement à ces inflexions successives de l'affleurement de la Faille Eifélienne ».

Or pour moi, ces inflexions successives sont causées par l'allure plissée de la Faille Eifélienne et en coupe verticale les failles de Micheroux, des Steppes et de la Casmatric épousent l'allure de la Faille Eifélienne quand celle-ci incline vers le Sud.

Le plissement de la grande faille de charriage n'est-il pas la cause de ces failles et comme celles-ci : « sont d'ordinaire des cassures nettes, sans remplissage ni bavure et que les massifs qu'elles séparent, renferment des veines exploitables, jusqu'au miroir de faille » (E. Humblet [43]), ne se trouve-t-on

pas en présence d'une série de massifs ayant coulissé d'Ouest en Est les uns par rapport aux autres, plutôt que charrié les uns sur les autres. Par suite de l'ennoyage d'ensemble vers l'Est, les coupes verticales donnent l'impression de charriage, mais les coupes horizontales montrent que l'on peut expliquer l'allure du massif de Herve par simple déplacement horizontal et longitudinal de chaque unité.

Ces failles ayant été influencées par les plis transversaux de Wandre et de Bressoux, je peux essayer de résumer les principaux phénomènes tectoniques comme suit :

1) Au biseau sédimentaire créé par le dévonien inférieur dont l'aire de sédimentation est limitée à l'Est de l'anticlinal du Condroz, il s'est produit une grande faille de charriage qui à l'Ouest de Kinkempois est représentée par la Faille Eifélienne et à l'Est par la Faille des Aguesses-Asse ;

2) A un moment donné, le massif de Herve s'est détaché de la nappe du Condroz qui fut transportée plus au Nord le long de la Faille Eifélienne et de son prolongement normal vers l'Est, la Faille de St.-Hadelin ;

3) Plissement de la Faille Eifélienne donnant lieu aux plis anticlinaux et synclinaux de Kinkempois, Streupas, Embourg, Henne, Chaudfontaine, la Rochette et de la Vesdre ;

physique est d'ailleurs différent ; en profondeur, elle est accompagnée de plusieurs failles satellites avec zones de broyage assez importantes. Son allure en surface nous montre qu'elle est plus faiblement inclinée que les autres failles du massif.

CHAPITRE III.

Interprétation et hypothèses sur l'allure d'un bassin houiller en profondeur.

Comme le but final de la géologie est la recherche des matériaux exploitables, je vais essayer d'interpréter les résultats que j'ai obtenus et de tirer des conclusions pratiques quant à l'extension du bassin houiller du district de Liège.

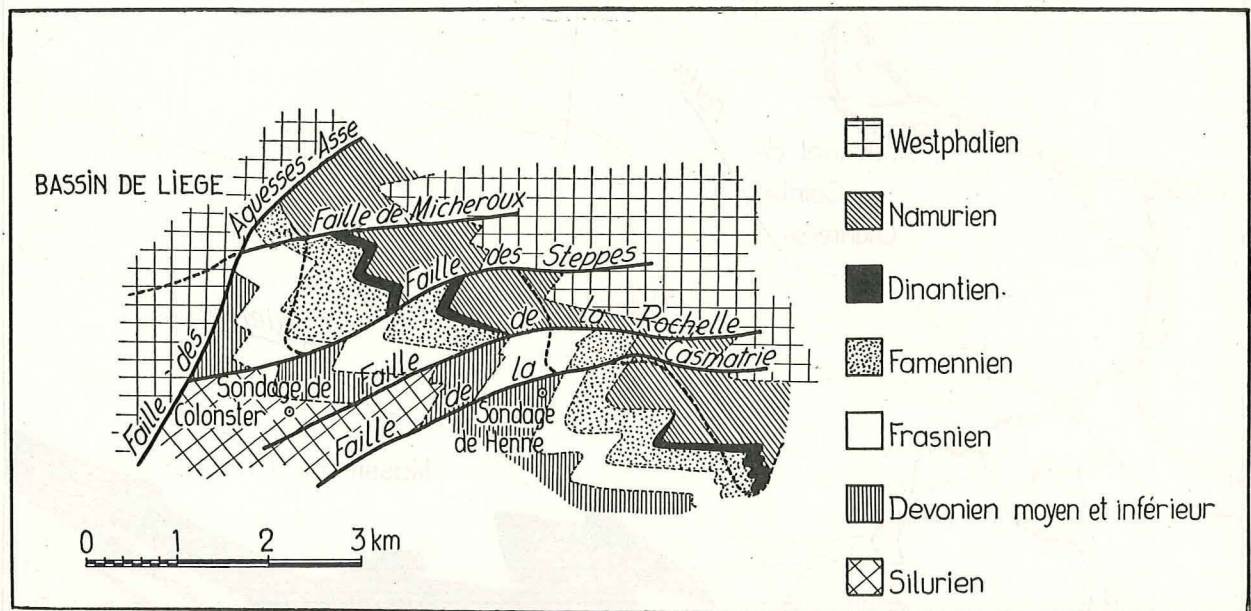


Fig. 15. — Allure schématique de la terminaison occidentale du massif de Herve, la nappe du Condroz étant enlevée.

4) Formation d'une ride anticlinale transverse donnant lieu à la Fenêtre de Theux et dans la région étudiée à l'engorgement de la Faille Eifélienne vers le Sud-Ouest, ce qui a permis à l'érosion de découvrir le massif de Herve. Ce plissement transverse est également la cause du synclinal de Wandre et de l'anticlinal de Bressoux.

Quand j'ai parlé des failles du massif de Herve, je n'ai pas cité la Faille de la Rochette parce que celle-ci ne vient pas aboutir à une inflexion de la Faille Eifélienne. Dans une étude sur le massif de Herve, M. P. Fourmarier [34] fait une distinction entre deux types de faille :

1) Les failles de « refoulement » du type de la Faille des Xhawirs ;

2) Les failles de charriage du type de la Faille du Tunnel.

Pour moi, les failles de « refoulement » de M. P. Fourmarier, telles que les Failles de Micheroux et des Steppes, sont plutôt le résultat d'un mouvement de coulissage longitudinal.

La Faille de la Rochette, qui semble constituer le prolongement vers l'Ouest de la Faille du Tunnel, n'est pas du même type que les autres. Son aspect

Par l'étude des régions d'Angleur et de Chaudfontaine, j'ai montré que le bassin houiller de Herve ne s'étend pas à l'Ouest sous la Faille Eifélienne. En effet, sous cette Faille, nous ne pouvons trouver que des roches anté-houillères représentant la terminaison occidentale du synclinal de Herve s'engorgant vers l'Est. Cela nous explique l'échec des sondages de Streupas, Colonster et Henne. En partant de la connaissance des petites portions de cette terminaison occidentale qui nous sont dévoilées grâce aux allures anticlinales de la Faille Eifélienne à Kinkempois, Streupas, Chèvremont et La Rochette et de l'étude des sondages de Henne et de Colonster, je peux tracer une allure schématique du massif de Herve sous la Faille Eifélienne (fig. 15).

J'ai essayé de démontrer que le massif de Herve était charrié, donc sous ces roches anté-houillères il est certain que l'on doit retrouver l'extension du bassin de Liège. Mais, comme je l'ai signalé, la Faille Eifélienne a un engorgement vers le Sud-Ouest dû à un bombement postérieur au charriage et qui a donc donné à la Faille des Aguesses-Asse un relèvement général vers le Nord-Est ; donc, pour trouver l'autochtone à moindre profondeur, il est

préférable de rechercher les possibilités dans cette direction. Pour ce faire, je vais tout d'abord donner l'interprétation tectonique du sondage de Melen. Si les exploitations dans le massif de Herve me permettent d'affirmer que les terrains recoupés jusqu'à la cote de 858,35 m inclinent vers le Sud, le problème n'est plus aussi simple pour les terrains inférieurs à la Faille des Aguesses-Asse rencontrée à 858,35 m.

Les exploitations des charbonnages d'Argenteau-Trembleur, de Cheratte et d'Espérance Violette et Wandre situées au Nord de la Faille des Aguesses-Asse nous montrent des couches en dressant formant le flanc Nord de l'anticlinal de Cointe-Chartreuse. Si, par la pensée, nous prolongeons l'axe de cet anticlinal en lui donnant la même allure en plan que l'axe du synclinal de Liège (cfr. fig. 14), nous voyons qu'il passe entre l'affleurement de la Faille des Aguesses-Asse et le sondage de Melen.

faisceau du sondage n° 2 est supérieur à l'autre. Je vais essayer par d'autres arguments de démontrer que cette interprétation est correcte.

Le sondage n° 2, le plus septentrional, a recoupé de 413,60 à 679,40 plusieurs niveaux avec *Reticuloceras reticulatum*, fossile caractéristique de la zone de Sippenaken formant la base de l'assise d'Andenne (N2a).

Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier les échantillons du sondage n° 1, mais M. P. Fourmarier souligne qu'il a observé une grande abondance de niveaux à « tubulations » qui faisaient complètement défaut dans le sondage n° 2. Or, comme nous retrouvons ces mêmes tubulations dans le Houiller apparaissant dans la fenêtre de Theux, nous pouvons admettre que le sondage n° 1 a recoupé, au moins en partie, des couches du même âge que celles que nous observons en surface. La carte géologique de Belgique renseigne le Namurien de Theux comme faisant partie de l'assise d'Andenne. Dans les archi-

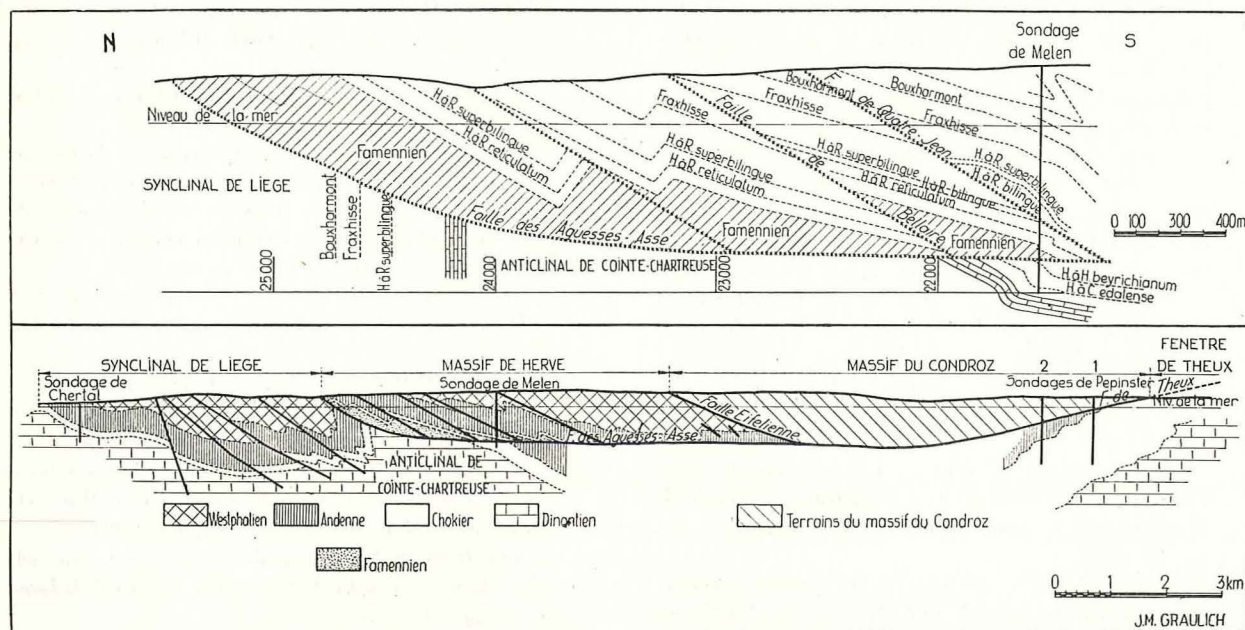


Fig. 16. (au-dessus) — Coupe N.S. passant par le sondage de Melen.

Fig. 17. (au-dessous) — Coupe géologique passant par les sondages de Chertal, Melen et Pepinster I et II.

Nous pouvons donc dire que les couches de l'autochtone recoupées par le sondage de Melen sous la cote 858,35 m constituent le flanc Sud de l'anticlinal de Cointe-Chartreuse.

Donc si à Melen, l'autochtone est constitué par du Namurien inclinant au Sud, nous devons nous diriger dans cette direction pour trouver éventuellement des couches exploitables dans ce massif caché.

Dans son interprétation des sondages de Pepinster, M. P. Fourmarier [29] a tracé des coupes en donnant aux couches du terrain houiller une inclinaison vers le Nord. Dans son texte, il donne une série d'arguments qui lui permettent de conclure que les faisceaux des couches traversés par les deux sondages ne sont pas identiques ; ils doivent se superposer et selon toute vraisemblance le

ves de la Carte géologique de Belgique, A. Renier donne une liste de débris végétaux qu'il a récoltés et en conclusion il écrit : « la flore rencontrée est » celle de Baudour ou de l'assise de Chokier qui, » fait exceptionnel, contient ici une veinette ». Dans leur mémoire sur les végétaux Namuriens de la Belgique publié par l'Association pour l'Etude de la Paléontologie et de la Stratigraphie houillères (n° 13), F. Stockmans et Y. Willière laissent planer un doute sur l'âge du massif de Theux, en soulignant toutefois une certaine analogie de flore avec celle rencontrée à Lontzen où l'on a signalé la présence d'*Eumorphoceras bisulcatum* (N1b). La veinette affleurant à Forges Thiry contient dans son toit géométrique de gros rognons calcaires criblés de goniatites qui ont été déterminées par E. Dubois (voir [29] p.M. 669) comme *Homoceras diadema*

fossile cantonné uniquement dans l'assise de Chokier (N_{1c}).

Il est donc très probable que le Namurien du massif de Theux fait partie de l'assise de Chokier et que l'interprétation de M. P. Fourmarier sur l'inclinaison des terrains dans les sondages de Pempinster I et II est correcte.

Nous donnons fig. 17, une coupe géologique passant par les sondages de Chertal, Melen et Pempinster I et II (voir points de situation sur la carte

fig. 14). Dans cette coupe nous voyons que, si l'autochtone est constitué par des couches du Namurien inclinant au Sud à Melen et au Nord à Pempinster, nous devons logiquement entre ces deux sondages retrouver dans l'axe du synclinal des terrains du Westphalien qui partout en Belgique renferme des couches de charbon.

Service Géologique de Belgique.

28 février 1954.

BIBLIOGRAPHIE

1. — ANCION, Ch. — 1939 — Contribution à l'étude de la faille Eifélienne dans la région de Seraing. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 63, pp. B. 86-103.
2. — ANCION, Ch. & VAN LECKWIJCK, W. — 1942 — Découverte d'une faune namurienne dans la vallée de la Berwinne. *Acad. Royale de Belgique — Bull. Cl. Sc.*, 5^e série, T. 28, pp. 889-893.
3. — ANCION, Ch., VAN LECKWIJCK, W., & UBAGHS, G., — 1945 — Sur l'âge famennien des grès de Val Dieu et l'existence d'une lacune stratigraphique entre Namurien et Famennien dans la vallée de la Berwinne. *Bull. Cl. Sc. Acad. R. de Belgique*, 5^e série, T. 29, pp. 488-492.
4. — ANCION, Ch., VAN LECKWIJCK, W., & UBAGHS, G. — 1945 — A propos de la bordure méridionale du synclinal de Liège, à l'aval de Liège : la ride famennienne de Booze-Le Val Dieu, à la limite septentrionale du plateau de Herve. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 66, pp. M. 299-335.
5. — ASSELBERGHS, E. — 1945 — Sur un faciès spécial du Siegenien supérieur dans la bande de la Vesdre. *Bull. Acad. R. de Belgique*, 5^e série, T. 29, pp. 743-758.
6. — ASSELBERGHS, E. — 1946 — L'Eodévonien de l'Ardenne et des régions voisines. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, T. 14.
7. — BOGAERT, H. — 1919 — La concession des charbonnages du Bois d'Avroy et ses contributions à l'étude de la Géologie de la région. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 43, pp. M. 50-76.
8. — CALEMBERT, L. — 1945 — Le contact Namurien-Dinantien dans le massif de Visé. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 69, pp. B. 45-60.
9. — CHAUDOIR, H. — 1951 — Etude Géologique du bassin houiller de Liège. Le massif de Herve — Région occidentale. *Assoc. Etude Paléont. Strat. Houillères*, publication n° 8.
10. — CHAUDOIR, H. — 1953 — Un nouveau niveau marin reconnu à la base du Westphalien dans le massif de Herve (Bassin houiller de Liège). *Bull. Soc. Belge Géol.*, T. 62, pp. 89-91.
11. — CHAUDOIR, H. — Etude Géologique du bassin houiller de Liège. Les concessions Cheratte et Argenteau-Trembleur. *Assoc. Etude Paléont. Stratigr. Houillères*, publication n° 17.
12. — DEGHAÏE, L. — 1928 — Echelle stratigraphique du charbonnage d'Abhoos à Herstal. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 51, pp. B. 118-128.
13. — DELEERS, Ch. & PASTIELS, A. — 1947 — Etude biométrique des Anthraconauta du Houiller de la Belgique. *Ass. Et. Paléont. Strat. Houillères*, Publication n° 2.
14. — DEMANET, F. — 1941 — Faune et Stratigraphie de l'Étage Namurien de la Belgique. *Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belgique*, n° 97.
15. — DESSARD, N. — 1912 — Rapport sur le travail de A. Renier : « Deuxième note sur les niveaux à faune marine du bassin houiller de Liège ». *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 39, p. M. 395.
16. — FIRKET, Ad. — 1894 — Présentation de dolomie provenant du charbonnage de Bois-d'Avroy. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 22, pp. B. XXXIII - XXXIV, 1894-1895.
- 16b. — FORIR, H. — 1885 — Présentation de Goniatite diadema d'Angleur. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 10, pp. CXIV.
17. — FORIR, H. — 1898 — La faille Eifélienne à Angleur. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 26, pp. 117-124.
18. — FORIR, H. — 1897 — Carte Géologique de la Belgique au 1/40.000^e. Feuille Seraing-Chênée. *Inst. Cartogr. Militaire*.
19. — FOURMARIER, P. — 1901 — Sur la présence des psammites exploités dans le Famennien inférieur à Angleur. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 28, p. 285.
20. — FOURMARIER, P. — 1904 — Le prolongement de la faille Eifélienne à l'Est de Liège. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 31, pp. 107-136.
21. — FOURMARIER, P. — 1905 — Esquisse paléontologique du bassin houiller de Liège. *Publ. Congr. Intern. Mines, etc., Section de Géologie appliquée*, T. II, pp. 335-347.
22. — FOURMARIER, P. — 1905 — La limite méridionale du bassin houiller de Liège. *Publ. Congr. Intern. Mines, etc., Section de Géologie appliquée*, T. II, pp. 479-495.
23. — FOURMARIER, P. — 1906 — Note sur la zone inférieure du terrain houiller de Liège. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 33, pp. M. 17-20.
24. — FOURMARIER, P. — 1908 — La terminaison occidentale de la faille de l'Ourthe. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 35, pp. M. 35-46.
25. — FOURMARIER, P. — 1910 — Sur la structure de la partie méridionale du bassin houiller de Herve. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 37, pp. M. 219-234.
26. — FOURMARIER, P. — 1910 — Note sur la géologie des environs de La Rochette (Chaufontaine). *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 37, pp. B. 276-283.
27. — FOURMARIER, P. — 1910 — Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Chênée (Ministère de l'Industrie et du Travail - Service Géologique).
28. — FOURMARIER, P. — 1911 — Le sondage de Melen. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 38, pp. M. 105-131.
29. — FOURMARIER, P. — 1915 — Les résultats des recherches par sondages au sud du bassin houiller de Liège. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. XXXIX, pp. M. 587-682.
30. — FOURMARIER, P. — 1919 — Le lambeau de poussée de Kinkempois. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 42, pp. B. 121-126.

51. — FOURMARIER, P. — 1920 — Etude du Calcaire carbonifère du Nord-Est du bassin de Namur et de la tectonique des environs de Chèvremont. *C. R. de la Session Extraordinaire de la Société Géologique de Belgique, tenue à Liège du 20 au 25 septembre 1919*. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. XLII, pp. B. 213-246.
52. — FOURMARIER, P. — 1920 — A propos de la faille des Aguesses. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 43, pp. B. 90-106.
53. — FOURMARIER, P. — 1925 — La faille Eifélienne dans le ravin d'Engihoul. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 48, pp. B. 215-218.
54. — FOURMARIER, P. — 1926 — Quelques observations sur la tectonique du Houiller du Pays de Herve. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 49, pp. B. 32-47.
55. — FOURMARIER, P. — 1930 — Rectifications aux tracés de la carte géologique des environs de La Rochette (Chaufontaine). *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. LIII, pp. B. 144-149.
56. — FOURMARIER, P. — 1938 — La coupe des tranchées de la nouvelle route du Condroz entre Angleur et Sart-Tilman. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 62, pp. B. 20-27.
57. — FOURMARIER, P. — 1942 — Observations au sujet de l'origine des lambeaux de poussée des environs d'Angleur. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 65, pp. B. 217-220.
58. — FOURMARIER, P. — 1951 — Remarques au sujet des charriages dans le Pays de Liège. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 74, pp. B. 89-104.
59. — GRAULICH, J.-M. — 1953 — Découverte d'un gîte à *Reticuloceras reticulatum* au lieu-dit Booze, près de Barchon. *Bull. Soc. belge Géol.* T. 62, pp. 164-166.
40. — HUMBLET, E. — 1920 — Contribution à l'étude des caractères stratigraphiques des bassins houillers de Liège et des plateaux de Herve. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 43, pp. M. 3-45.
41. — HUMBLET, E. — 1921 — Les couches inférieures du plateau de Herve. Leurs relations avec le bassin de Liège. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 44, pp. M. 121-141.
42. — HUMBLET, E. — 1941 — Le bassin houiller de Liège. *Revue Universelle des Mines*, 8^e série, T. 17, n^o 12, pp. 357-377.
43. — HUMBLET, E. — 1942 — Quelques observations sur le synclinal de Saint-Hadelin à la bordure sud-est du bassin houiller de Liège. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 65, pp. M. 161-172.
44. — HUMBLET, E. — 1946 — Quelques observations supplémentaires sur l'Assise de Châtelet dans le bassin houiller de Liège. Zones de Beyne et d'Oupeye. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 69, pp. M. 3-29.
45. — LEGRAYE, M. — 1936 — Quelques nouveaux affleurements intéressants à proximité de la faille Eifélienne, à Chèvremont (Prov. de Liège) *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 59, pp. B. 203-206.
46. — LEGRAYE, M. — 1941 — Les variations de qualité des charbons du bassin de Liège et leurs causes. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 65, pp. M. 133-160.
47. — LOHEST, M. — 1911 — Le sondage de Chertal. La discordance du houiller et du Calcaire carbonifère et le charriage du massif de Visé *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 38, pp. B. 186-190.
48. — MAILLIEUX, E. — 1930 — Nouvelles observations sur le Silurien de Belgique. *Congr. Nat. des Sciences*, 1930, p. 590.
49. — MICHOT, P. — 1931 — Une discordance à la base du Caradocien dans la bande silurienne de Sambre et Meuse. *Bull. Ac. R. Belgique*, 5^e série, T. 17, p. 823.
50. — RAUCQ, P. — 1941 — La Tectonique du Houiller dans la région de Dalhem et de Val-Dieu (province de Liège). *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 65, pp. M. 70-85.
- 50a. — RENIER, A. — 1910 — Quelques niveaux à faune marine du bassin houiller de Seraing. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, T. 37, pp. 161-165.
- 50b. — RENIER, A. — 1912 — Deuxième note sur les niveaux à faune marine du bassin houiller de Liège. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, T. 39, pp. M. 375-392.
51. — RENIER, A. — 1919 — Les relations stratigraphiques et tectoniques des gisements houillers de Liège et des plateaux de Herve. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 42, pp. B. 79-88.
- 51b. — RENIER, A. — 1929 — Notes sur la constitution de la partie nord-orientale du bassin houiller de Liège. *Ann. Soc. Géologique de Belgique*, T. 53, pp. B. 200-205.
52. — RENIER, A. — 1937 — Contribution à l'étude du bassin houiller de Liège spécialement de sa partie orientale. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 61, pp. B. 20-33.
- 52b. — RENIER, A. — 1952 — Faunes et Flores en stratigraphie de détail. *Congrès International de Géologie*, « Grande Bretagne, 1948 », Part. X, pp. 5-9.
53. — STAINIER, A. — 1926 — Observations sur la pointe silurienne de Puagne. *Bull. Soc. belge Géol.*, T. 56, pp. 113.
- 53b. — STAINIER, X. — 1905 — Stratigraphie du bassin houiller de Liège, *Bull. Soc. belge de Géol.*, T. 19, mémoires, pp. 1-120.
54. — STAINIER, X. — 1909 — Sur la structure du bassin houiller de Liège, dans les environs d'Angleur. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 37, pp. 47-72.
55. — STAINIER, X. — 1911 — Sur la rencontre du Silurien au sondage de Colonstère. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 38, pp. B. 196-199.
56. — STAINIER, X. — 1912 — Le Dévonien inférieur et le Calcaire carbonifère dans les sondages de recherche du bord sud du bassin de Namur. *Bull. Soc. belge de Géol.*, T. 26, pp. 236-264.
- 56b. — STAINIER, X. — 1936 — Le houiller inférieur au charbonnage d'Ans-Rocour. Coupe du sondage d'Ans. *Bull. Soc. belge Géol.*, T. 46, pp. 316-330.
57. — STAINIER, X. — 1941 — Le Houiller inférieur du bassin de Liège. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 64, pp. B. 93-159.
58. — STAINIER, X. — 1941 — Charbonnage du Bois d'Avroy. Coupe du sondage de Streupas (Angleur). *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 64, pp. B. 209-225.
59. — TROTTER, F. M. — 1952 — Sedimentation facies in the Namurian of North-Western England and adjoining areas. *The Liverpool and Manchester Geological Journal*, Vol. I, part. I, 1951, pp. 77-112.