

Mémoires pour servir à l'Explication
des Cartes Géologiques et Minières
de la Belgique
Mémoire N°1

Toelichtende Verhandelingen
voor de Geologische en Mijnkaarten
van België
Verhandeling N° 1

La faille Eifélienne et le Massif de Herve Ses relations avec le Bassin Houiller de Liège

par
J.M. GRAULICH

Rédition intégrale
1987

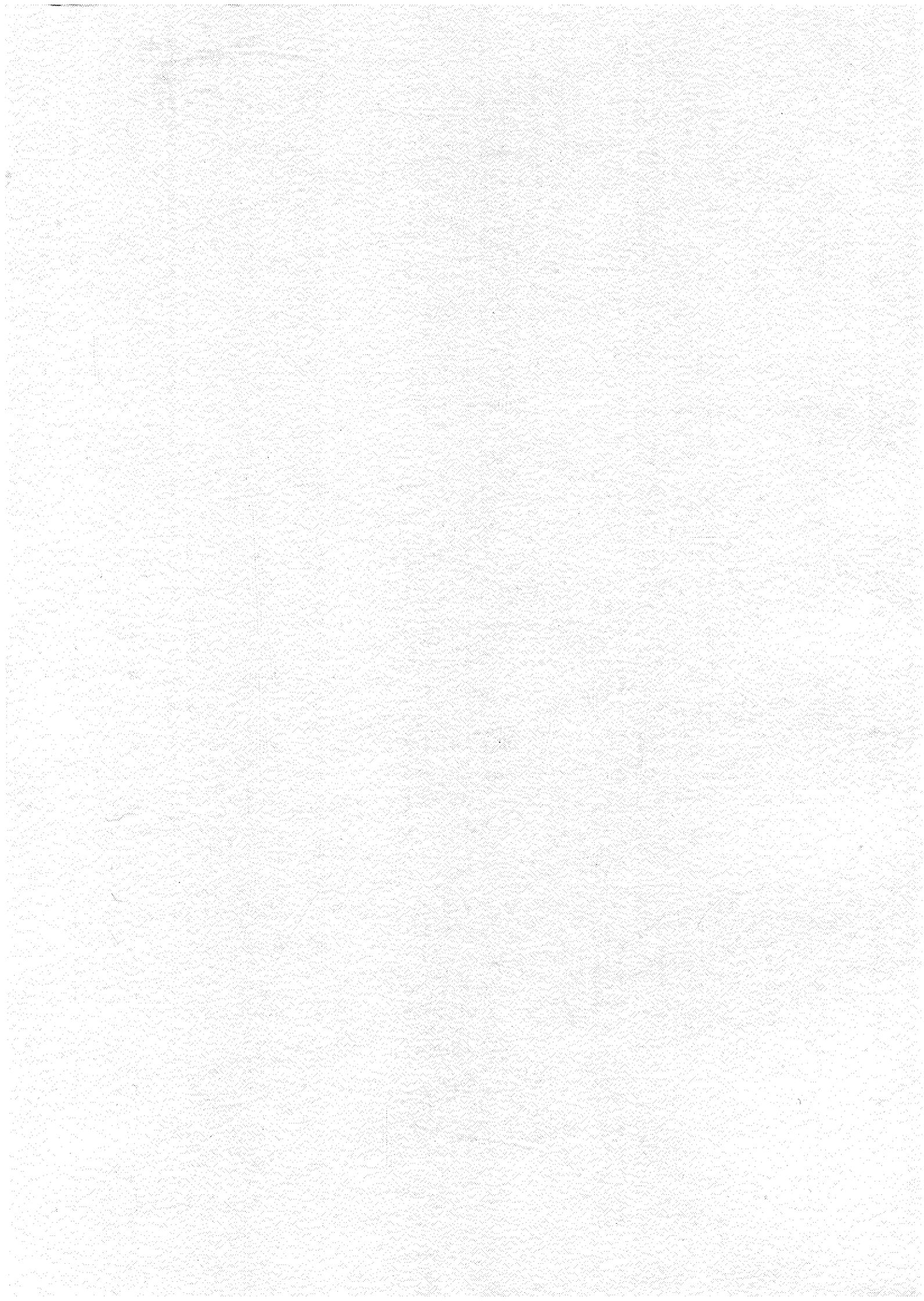
**MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES
ADMINISTRATION DES MINES**

Service Géologique de Belgique
13, rue Jenner
1040 BRUXELLES

**MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN
BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN**

Belgische Geologische Dienst
13, Jennerstraat
1040 BRUSSEL

Mém. Expl. Cartes Géologiques et Minières de la Belgique	1955	N°1	P.36 blz.	4Pl.
Toelicht. Verhand. Geologische en Mijnkaarten van België				



Mémoires pour servir à l'Explication
des Cartes Géologiques et Minières
de la Belgique
Mémoire N°1

Toelichtende Verhandelingen
voor de Geologische en Mijnkaarten
van België
Verhandeling N° 1

La faille Eifélienne et le Massif de Herve Ses relations avec le Bassin Houiller de Liège

par
J.M. GRAULICH

Rédition intégrale

1987

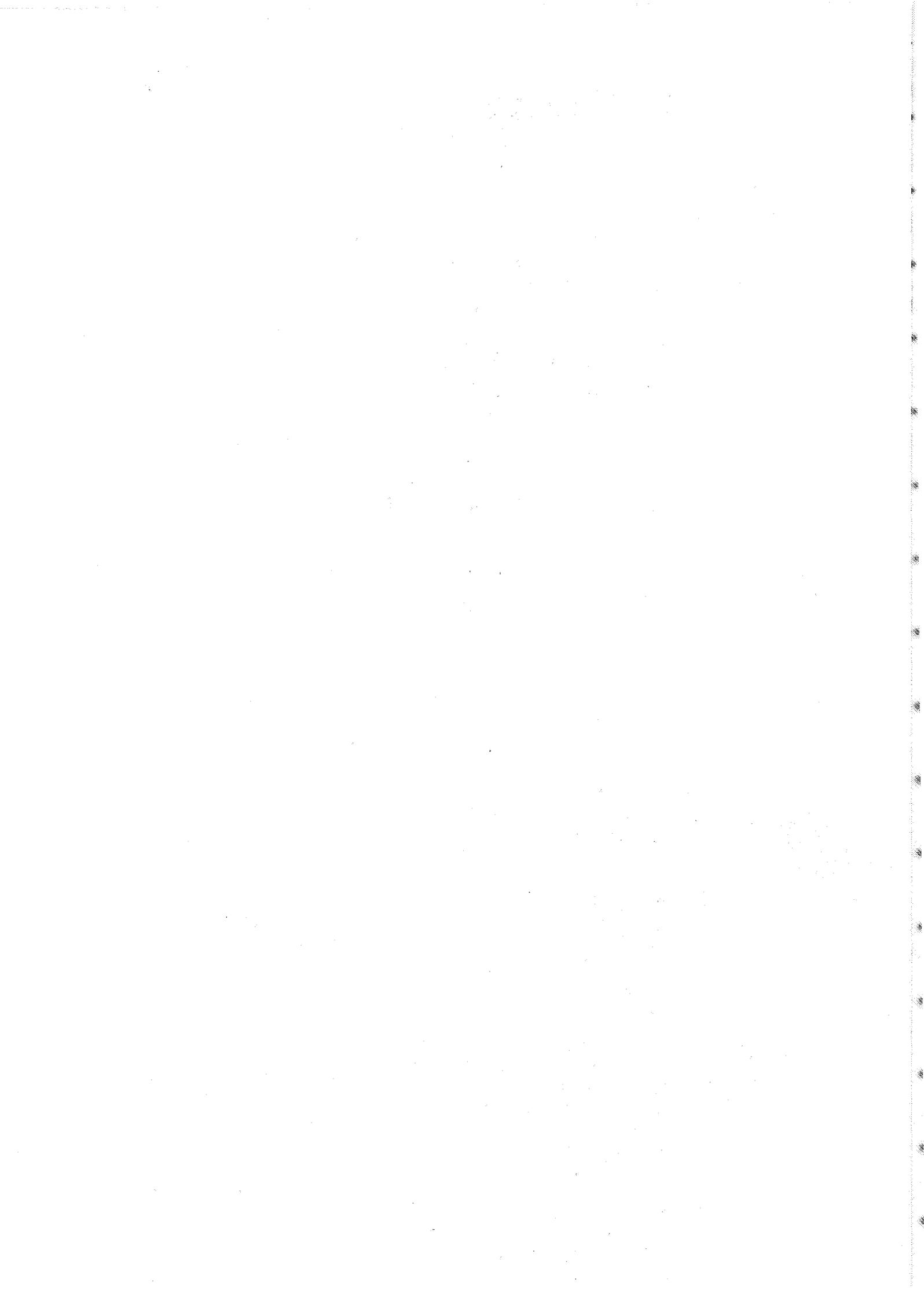
**MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES
ADMINISTRATION DES MINES**

Service Géologique de Belgique
13, rue Jenner
1040 BRUXELLES

**MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN
BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN**

Belgische Geologische Dienst
13, Jennerstraat
1040 BRUSSEL

Mém. Expl. Cartes Géologiques et Minières de la Belgique	1955	N°1	P.36 blz.	4Pl.
Toelicht. Verhand. Geologische en Mijnkaarten van België				



La Faille Eifélienne et le Massif de Herve Ses relations avec le Bassin Houiller de Liège

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.*

SAMENVATTING

Van Kinkempois tot Chaudfontaine is de Eifelse storting afgebakend door een aantal massieven, gevormd door devonische gesteenten, die beschouwd werden als overschuivingsklemstukken, daar men, tussen deze laatste en het houiller van het massief van Herve de gehele of gedeeltelijke afwezigheid van het Dinantiaan had vastgesteld.

De auteur meent dat deze afwezigheid toe te schrijven is aan een hiaat in de sedimentatie en niet aan storingsen. Steunende op waarnemingen aan de oppervlakte, op de studie van boringen en van de ondergrondse werken, bewijst hij dat deze devonische massieven geen overschuivingsklemstukken zijn, maar wel de westelijke uitlopers van het substratum van het steenkolenbekken van Herve, dat naar het Oosten toe onderduikt.

In het tweede deel van dit werk bestudeert de auteur de boringen van Melen, Pepinster II en Chertal en bewijst dat het massief van Herve, in het Noorden begrensd door de storting van Agesses-Asse, een tectonische eenheid vormt die gekenschetst is door talrijke hiaten in de sedimentatie tijdens het Dinantiaan en het Namuriaan en vindt hierin een argument om te bewijzen dat dit massief overgeschoven is op een verborgen autochtone synclinale van het Houiller, waarvan de as zich tussen Melen en Pepinster moet situeren.

RESUME

De Kinkempois à Chaudfontaine, la Faille Eifélienne est jalonnée par plusieurs massifs constitués par des roches dévoniennes et qui étaient considérés comme des lambeaux de poussée car, entre eux et le Houiller du massif de Herve, on avait constaté l'absence totale ou partielle du Dinantien. L'auteur admet que cette absence est due à une lacune de sédimentation et non à des failles et, en se basant sur des observations de surface, sur l'étude des sondages et des travaux souterrains, démontre que ces massifs dévoniens ne sont pas des lambeaux de poussée mais constituent la terminaison occidentale du substratum du bassin houiller de Herve s'ennoyant vers l'Est.

Dans la seconde partie de ce travail l'auteur étudie les sondages de Melen, Pepinster II et Chertal et démontre que le massif de Herve, limité au Nord par la faille des Aguesses-Asse, est une unité tectonique caractérisée par d'importantes lacunes de sédimentation pendant le Dinantien et le Namurien et il en tire argument pour démontrer que ce massif est charrié sur un synclinal houiller autochtone caché à nos yeux et dont l'axe doit se situer entre Melen et Pepinster.

C'est en 1905, lors d'un congrès de géologie appliquée tenu à Liège, que M.P. Fourmarier présentait un important mémoire sur la limite méridionale du bassin houiller de Liège [22]. Important mémoire tant au point de vue scientifique qu'au point de vue économique, car, s'il mettait clairement en évidence charriages, il signalait aussi comme très vraisemblable l'existence, à l'Est de Liège, d'un bassin l'existence de la fenêtre de Theux et des grands

houiller caché par les terrains dévoniens charriés. Cette hypothèse hardie fut le point de départ d'une campagne de forages dans les vallées de l'Ourthe et de la Vesdre où 7.535 m de terrain ont été traversés par onze sondages pendant les années 1907 à 1911.

Le premier sondage (Pepinster I) situé, dans des roches du Dévonien inférieur, à 1 km au Nord de l'affleurement de la faille de Theux, rencontra le

terrain houiller à 209.40 m de profondeur le jour historique du 30 septembre 1907, démontrant ainsi complètement l'exactitude des théories de M. P. Fourmarier. Malheureusement, ce sondage poussé jusqu'à la profondeur de 1.004 m, recoupa du Houiller inférieur complètement stérile.

Néanmoins, la Société d'Ougrée-Marihaye décida d'exécuter un second sondage à 870 m au Nord du premier, qui, en recoupant le terrain houiller à 413, 50 m, démontra que l'inclinaison de la faille de Theux est très régulière. Si, comme le premier, ce forage ne recoupa que du Houiller inférieur, il a toutefois montré l'existence à la profondeur de 501 m d'une couche de charbon de 25 cm d'épaisseur, et d'un nombre beaucoup plus important de passées de veine avec murs bien individualisés.

Ces résultats, tout en étant négatifs au point de vue industriel, n'auraient-ils pas dû inciter et encourager les chercheurs à se reporter encore plus au Nord ? Si la guerre 1914-1918 et la mise en œuvre du bassin de la Campine ont grandement contribué à l'abandon des recherches dans le pays de Liège, je crois que les résultats décevants des autres sondages sont également responsables du peu de faveur des recherches par forage dans le bassin Liégeois.

Je ne parle pas des sondages de Fraipont, Trooz, Tillf, Beaufays, Fechereux et Vecquée qui, par manque de persévérance ou de capitaux, restèrent tous dans la nappe charriée du Condroz et ne posent aucun problème.

Les exploitations dans la région de Seraing montrent à l'heure actuelle que le sondage de la Vecquée s'est arrêté à 120 m au-dessus de la Faille Eifélienne et, par le fait même, du Houiller.

Les deux grands responsables sont les sondages de Henne et de Colonster qui donnèrent des résultats tellement contraires aux prévisions que, même encore à l'heure actuelle, on évite toujours de tracer une coupe passant par le sondage de Colonster qui a pourtant atteint la profondeur de 815 m.

Ces sondages méritent d'être réétudiés dans leur cadre. En se basant sur les conceptions tectoniques que M.P. Fourmarier a avancées pour expliquer la région bordant la faille Eifélienne depuis Kinkempois jusqu'à La Rochette, on est obligé d'admettre que chaque massif inférieur à la nappe du Condroz et constitué par des terrains plus anciens que le Houiller est un lambeau de poussée. Solution qui a l'avantage d'être simple dans son principe, mais qui à la suite des nombreuses observations devient à mon avis trop compliquée dans son application.

Ce travail, qui a pour but de faire connaître ma conception tectonique de cette région et ses conséquences pratiques au point de vue de la prospection charbonnière, se divise en deux parties :

1. — Etude de la Faille Eifélienne et du massif de Herve.

Chap. I. — La région de Streupas-Kinkempois.

Chap. II. — La région de Henne-Chaudfontaine.

Chap. III. — L'allure de la Faille Eifélienne et du massif de Herve.

2. — Les relations entre le massif de Herve et le bassin houiller de Liège.

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

§ 1. Westphalien-Namurien

A. Etude du sondage de Melen

B. Etude du sondage de Chertal

C. Etude du sondage de Pépinster 2

D. Comparaison entre les différents massifs.

§ 2. Le Dinantien

§ 3. Le Dévonien

Chap. II. — La signification du massif de Herve.

Chap. III. — Interprétation et hypothèse sur l'allure d'un bassin houiller en profondeur.

I. — ETUDE DE LA FAILLE EIFELIENNE ET DU MASSIF DE HERVE

CHAPITRE I.

La région de Streupas-Kinkempois.

Quand on examine la coupe qu'offre la vallée de l'Ourthe entre Angleur et Streupas (fig. 1), on observe les schistes et grès du terrain houiller inférieur suivis vers le Sud par une masse de dolomie rapportée en Tournaisien à laquelle fait suite le Famennien.

En se basant sur l'absence d'une grande partie du Calcaire carbonifère, H. Forir [17] a tracé, entre le Houiller et les dolomies, une faille qu'il considérait être le prolongement de la Faille Eifélienne.

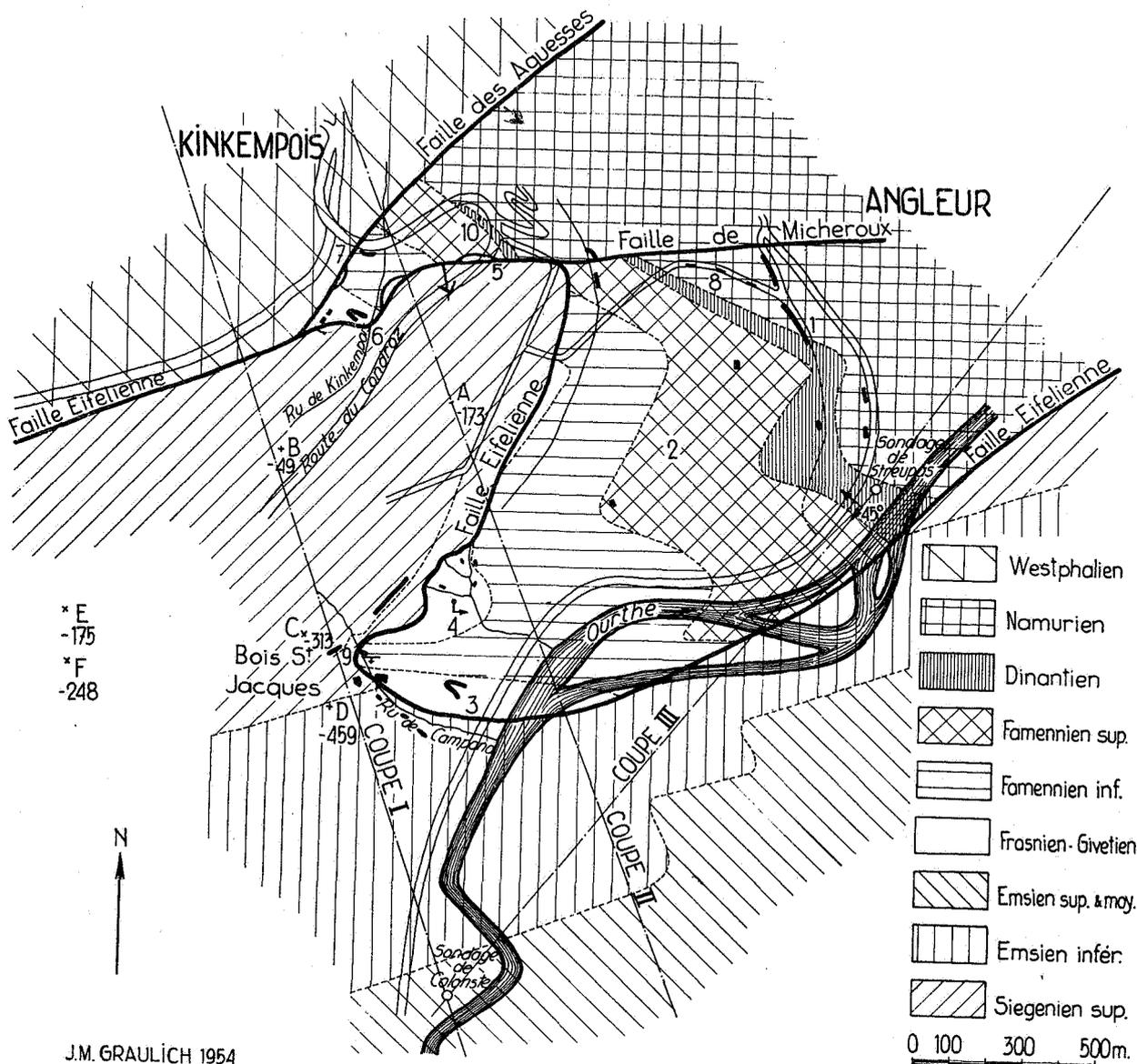
Dans son étude détaillée de la région de Streupas, M.P. Fourmarier [24] a maintenu le tracé de

cette faille sans toutefois en donner une justification, il écrit :

» on voit affleurer successivement, du Nord au Sud, le terrain houiller sur lequel repose, par l'intermédiaire d'une faille, la dolomie du Calcaire carbonifère inférieur, dont les couches sont renversées vers Nord ».

Pour M.P. Fourmarier, cette cassure, qu'il a dénommée Faille de Streupas, n'est pas le prolongement de la Faille Eifélienne, mais une faille délimitant un lambeau de poussée pincé dans le grand charriage : le Lambeau de Streupas.

Dans la colline qui domine Angleur, l'existence de la faille est incontestable, car, aussi bien d'après les levés de H. Forir [18] que de M.P. Fourmarier [24], on voit très bien les couches du Famennien



J.M. GRAULICH 1954

Fig. 1. — Carte géologique de la région d'Angleur.

venir buter par la tranche contre les schistes et grès du terrain houiller.

La Société d'Ougrée-Marihaye a fait exécuter, en 1903, un sondage à Streupas au pied de l'affleurement des dolomies. En se basant sur des échantillons qui lui furent remis par la Société, X. Stainier [58] a donné en 1941 la coupe suivante :

Quaternaire	...	de	0.00 à 12.80
Viséen (V ₂) Calcaire			
	avec chert.	de	12.80 à 38.80
(V ₁) Dolomie	...	de	38.80 à 143.80
Faïlle de Streupas			
Houiller (Namurien ?)	...	de	143.80 à 665.20

Malheureusement, les 144 premiers mètres ont été exécutés au trépan et la coupe que Stainier en donne est le résultat d'une interprétation plutôt osée des notes du sondeur. La présence des cherts est tout à fait douteuse, car la coupe du sondeur mentionnait du calcaire avec un peu de quartz finissant par un banc de quartz presque pur et X.

Stainier a remplacé le terme quartz par celui de chert car, dit-il, un sondeur peut avec facilité confondre du quartz avec du chert. Il me paraît peu vraisemblable que le sondeur ait pu confondre du quartz qui est habituellement blanc avec du chert du Viséen supérieur qui est toujours noir. La présence de quartz peut très bien s'expliquer par la proximité des filons métallifères de Kinkempois. Enfin, si l'on cherche dans le texte la raison pour laquelle Stainier a classé le calcaire avec quartz (chert ?) et les dolomies dans le Viséen, on trouve (p.B. 223) que c'est uniquement pour obtenir une simplification d'ordre tectonique. Cela n'est pas, à mon avis, une raison suffisante, et, si l'on veut vraiment simplifier, pourquoi ne pas admettre que le sondage a traversé les roches dolomitiques du Carbonifère qui affleurent en dressant renversé à quelques mètres de l'orifice du sondage.

Au sujet de la Faïlle de Streupas, X. Stainier signale (p.B. 218) que le sondage a évidemment

traversé cette faille et il en a mis l'existence hors de doute. Si ce n'est l'absence d'une partie du Calcaire carbonifère, je ne vois pas quels sont les faits d'observation (et non d'interprétation) qui démontrent la recoupe de cette faille par le sondage. En effet, en surface, la dolomie affleure en dressant renversé et, dans le sondage, jusqu'à la profondeur de 370 m environ, les pentes sont en général très fortes et de l'ordre de 80-85° ; en outre, à 356 m, X. Stainier signale, dans une série inclinant à 85°, une passée de veine avec des radicelles de mur dans son toit géométrique ; donc l'allure du Houiller est tout à fait conforme à l'allure du Calcaire carbonifère. Pour démontrer cette faille, il n'y a donc qu'un argument : la lacune d'une grande partie du Calcaire carbonifère et peut-être de la base du Namurien. Il est bon de rappeler que le Houiller de Streupas n'est pas daté avec précision, on n'y a jamais trouvé que des *Anthraconauta minima* (Hind non Ludwig) [13].

Si à l'époque des travaux de M.P. Fourmarier dans cette région, l'existence d'une lacune était un argument suffisant pour admettre la présence d'une faille, il n'en est plus de même aujourd'hui depuis que G. Ubaghs, W. Van Leckwijck et Ch. Ancion [15] ont démontré qu'à Val-Dieu le terrain houiller repose normalement sur les couches supérieures de l'étage famennien. Si, à Val-Dieu et à Booze, il y a eu lacune de sédimentation pendant le Tournaisien, le Viséen et une partie du Namurien, pourquoi avec une ampleur moindre n'en serait-il pas de même à Streupas ?

Sur la route d'Angleur à Streupas, le contact Namurien-Dinantien ne s'observe pas, mais à mi-côte une tranchée en mauvais état montre le passage entre les deux formations (Point 1 de la fig. 1) dont les allures sont absolument concordantes.

A environ 35 m en stampe normale des derniers bancs du Dinantien en dressant renversé pied Sud, on observe une passée charbonneuse avec radicelles de mur à son toit géométrique ; les couches du terrain houiller sont donc bien renversées comme celles du Dinantien. Le toit de cette passée charbonneuse est constitué par des bancs de psammites calcaireux, de calcaire et de macigno.

Le passage Dinantien-Namurien se fait brusquement ; en allant du Sud au Nord, on observe la série renversée avec de la dolomie, puis du calcaire silicifié surmontant des schistes fins à posidonielles. Cette silicification du calcaire au contact du Namurien, est un phénomène bien connu, notamment dans la coupe d'Argenteau-Souvré où les schistes de l'assise de Chokier à *Cravenoceras edalense* (N_{1b}) reposent normalement sur les horizons supérieurs du Dinantien [8].

Donc, dans ce petit chemin creux, le contact Dinantien-Namurien est tout à fait normal, et il n'y a pas lieu d'admettre, en ce point, l'existence d'une faille ; on se trouve en présence d'une lacune ou d'une diminution d'épaisseur des couches du Dinantien.

Comme je l'ai déjà signalé, l'existence d'une faille plus à l'Ouest est incontestable, car dans la colline qui domine Angleur les terrains du Famennien viennent buter par leur tranche contre le terrain

houiller ; mais cet accident se présente dans le prolongement d'une faille bien connue à l'Est dans les travaux miniers ; c'est la Faille de Micheroux.

Donc, à mon avis, il n'y a pas lieu d'admettre l'existence de la Faille de Streupas.

S'il n'y pas de Faille de Streupas, il n'y a pas de Lambeau de Streupas. Mais alors, que représente ce massif constitué par des terrains antéhouillers ?

Montons sur la colline située au-dessus de Streupas sur la rive gauche de l'Ourthe (Point 2 de la fig. 1). Nous nous trouvons sur les psammites de Montfort inclinant faiblement vers l'Est et s'enfonçant progressivement sous le Dévonien inférieur formant la crête de partage entre l'Ourthe et la Vesdre. Mais si, par la pensée, nous enlevons cette masse de Dévonien inférieur (qui constitue le massif charrié du Condroz), nous voyons les roches du Famennien s'enfoncer régulièrement sous le Houiller productif du massif de Herve qui, lui-même, a un ennoyage très régulier vers l'Est.

Le massif de Streupas ne nous apparaît donc plus comme un lambeau de poussée, mais comme la réapparition përisynclinale du substratum antéhouiller du bassin de Herve qui s'ennoie vers l'Est.

Le style tectonique du massif de Herve et celui du massif de Streupas se caractérisent tous deux par des plis déiectés vers le Nord, flanc Sud en dressant renversé, flanc Nord en plateure pied Sud.

La vallée de l'Ourthe nous permet d'observer le substratum du bassin de Herve depuis le Dinantien jusqu'au Frasnien qui affleure au lieu-dit Campana (Point 3 de la fig. 1). Directement au Sud, on voit les schistes rouges et les grès verts et rouges de l'Emsien inférieur, appartenant au massif charrié principal. M.P. Fourmarier a fixé ce point de passage de la Faille Eifelienne en se basant sur l'allure des plis ; dans le Dévonien moyen et supérieur, les plis sont déversés au Nord (flanc Sud du synclorium de Namur), tandis que dans le Dévonien inférieur, les plis sont déversés au Sud (flanc Nord du synclorium de Dinant).

Dans le Bois St-Jacques, la trace de la faille Eifelienne se suit très aisément : dans le fond des petites vallées, on peut observer le calcaire frasnien et les schistes famenniens ; au sommet des versants, affleurent les schistes et grès rouges du Siegenien supérieur.

Il faut noter que, dans cette région, la faille Eifelienne a une allure très plate : la composante de l'inclinaison vers le Sud est très faible ; en effet, la trace de la faille recoupe les courbes de niveau sous un angle très aigu ; la composante de l'inclinaison vers l'Ouest est également faible ; en effet, la trace de la faille suit les méandres des courbes de niveau. La carte topographique montre très mal ces relations, car elle est complètement fautive dans toutes les petites vallées du Bois St-Jacques.

La carte que je donne de cette région (fig. 1) ressemble très fort à celle donnée par M.P. Fourmarier en 1908 [2,1]. Je n'ai toutefois pas maintenu les deux petites failles tracées dans le secteur Sud du massif de Streupas entre les calcaires frasnien et les schistes de la Famenne. M.P. Fourmarier justifiait son tracé en invoquant une direction anor-

male dans le pointement calcaire (Point 4) le plus méridional observé dans la vallée du ruisseau sans nom qui se jette dans l'Ourthe en aval du ruisseau de Campana. En fait, ce pointement calcaire présente beaucoup de joints ne correspondant pas à la stratification et un petit niveau riche en fossiles m'a donné une direction conforme à l'allure des schistes de la Famenne.

Sur le plateau, le tracé de la faille est plus délicat, mais la tranchée de la nouvelle route du Condroz donne un point de passage précis (Point 5 de la fig. 1) où l'on peut voir en allant du Sud au Nord les roches rouges du Siegenien, un petit lambeau de calcaire frasnien pincé dans la faille, puis les grès du Famennien. Dans le ravin du ruisseau de Kinkempois, (Point 6 de la fig. 1), la faille met en contact les terrains du Siegenien avec les calcaires du Frasnien.

Les terrains du Dévonien moyen et supérieur affleurant à Kinkempois, ont fait l'objet de plusieurs publications de M.P. Fourmarier [30, 36, et 37] qui considère ce massif comme un lambeau de poussée. Il en a donné un croquis géologique en 1938 à la suite du creusement de la nouvelle tranchée de la route du Condroz [36].

Si l'on traverse cette région du Sud au Nord, en partant de la faille Eifélienne, on rencontre successivement : (2)

Grès vert, schiste rouge et poudingue du Couvinien ou Givetien,

Schiste foncé, calcaire, dolomie et macigno du Givetien,

Calcaire massif et des calcschistes du Frasnien.

Schiste verdâtre, une couche d'oligiste oolithique et un niveau gréseux du Famennien inférieur (Fa_{1a}),

Psammites stratoïdes du Fa_{1b},

Grès de l'assise de Montfort avec pseudo-nodules (Fa_{2a}),

Grès rouge et macigno de l'assise d'Évieux (Fa_{2b})

A part des petits plis locaux, toutes ces roches ont une direction N 55° W et inclinent en allure renversée de 30 à 70° vers le Sud.

Cette série est exactement la même que celle recoupée par la vallée de l'Ourthe dans le massif de Streupas, où j'ai retrouvé le niveau d'oligiste oolithique et où M.P. Fourmarier [19] a signalé une série de couches de grès intercalées dans les schistes de la Famenne.

D'après M. P. Fourmarier, cet ensemble serait séparé du Houiller de Kinkempois par une faille dans laquelle seraient pincés des lambeaux de calcaire carbonifère. Il est bien certain qu'au contact du calcaire carbonifère, les schistes très fins du Houiller sont très disloqués. De plus le contact entre les deux formations n'est pas net, les calcaires étant traversés par des poches de dissolutions remplies de limon. D'après les observations de H. Forir [16 b], on peut reconstituer la coupe du puits de la mine métallique d'Angleur près de la Belle Jardinière (Point 10, fig. 1). Ce puits a débuté dans des calcaires et, à une profondeur indéterminée, a

recoupé des ampélites renfermant *Homoceras diadema*, fossile caractéristique du N_{1c}.

Donc, étant donné : 1) la similitude lithologique des terrains dévoniens des massifs de Streupas et de Kinkempois ; 2) que l'absence totale ou presque totale du calcaire carbonifère n'est plus un argument suffisant pour démontrer l'existence d'une faille ; 3) que le terrain houiller a la même allure que les terrains dévoniens ; 4) qu'au contact du Calcaire carbonifère, le terrain houiller débute par la zone de Spy (N_{1c}) tout comme à Val-Dieu ; il me semble logique d'admettre que le massif de Kinkempois n'est pas un lambeau de poussée mais forme, tout comme le massif de Streupas, la terminaison occidentale du bassin de Herve s'ennoyant vers l'Est.

Les terrains anté-houillers de Kinkempois reposent à l'Ouest sur le bassin houiller de Liège (autochtone) par l'intermédiaire d'une faille qui est la même que celle qui met en contact le gisement de Herve sur le bassin de Liège, à savoir la Faille des Aguesses. Un petit lambeau de calcaire frasnien est pincé dans cette faille (point 7 de la fig. 1).

L'allure de la trace de la Faille Eifélienne en surface nous montre directement que c'est une faille relativement peu inclinée et présentant de larges ondulations donnant lieu entre autres à la demi-fenêtre de Streupas due à une allure anticlinale de la faille en cet endroit.

A partir de Kinkempois, la Faille Eifélienne suit la rive droite de la Meuse avec une direction approximative de N 75°E ; elle met en contact les roches du Dévonien inférieur sur le terrain houiller exploité dans les concessions de Sclessin-Val Benoît, Ougrée, Six Bonniers, Cockerill et Marihaye (Planche 1 - hors texte).

Dans la concession de Sclessin Val-Benoît, la faille a une inclinaison moyenne de 30°. Dans la concession d'Ougrée où cette faille a été recoupée six fois, l'inclinaison est de 30° à l'Est de la concession et de 35° à l'Ouest. Dans la concession de Marihaye où la faille, bien connue en affleurement, a été recoupée en un point seulement, on obtient comme valeur moyenne une inclinaison de 40° (Voir C^a. Ancion [1] p.B. 100). Plus au Sud-Ouest, la faille se redresse pour atteindre presque la verticale dans le ravin d'Engihoul [35].

Dans la concession de Sclessin Val-Benoît, les travaux d'exploitation ont recoupé une faille limitant leurs exploitations vers le Sud-Est en six points (planche 1 - hors texte).

- A. Bacnure Sud-Est à 262 m (-173 m par rapport au niveau de la mer) (Firket Ad. [16]).
Direction de la faille N 35°E.
Au sud de la faille : dolomie et calcaire recoupés sur une longueur indéterminée.
Forir a cru pouvoir rapporter le calcaire au Viséen.
- B. Bacnure à 135 m (-49 m) (Firket Ad. [16]).
Inclinaison de la faille 34°.
Au sud de la faille : Schiste rouge.
- C. Bacnure à 393 m (-313 m) (Stainier X. [54]).
Inclinaison de la faille 24°.

(2) Pour la coupe des terrains du Couvinien, Givetien, Frasnien, voir M. P. Fourmarier [37].

Au sud de la faille 0,72 m de calcaire, schiste gris et gris vert.

Schiste psammitique amarante.

Schiste rouge et vert.

D'après X. Stainier, c'est un lambeau de Geddinnien ou des couches de passage du Couvinien-Givetien.

D. Bacnure à 533 m (-459 m).

Renier, A. — Archives de la carte des Mines. Service géologique de Belgique.

Bogaert, H. [7]. Ancion, Ch. [1].

Inclinaison de la faille 30°.

Au sud de la faille: 0,90 m : Calcaire gris-perle paraissant parfois dolomitique.

1,00 m : Schiste rouge violacé lie de vin moucheté de taches bleu-verdâtre.

D'après les échantillons conservés au Service géologique, je crois pouvoir rapporter ces roches au Dévonien moyen.

E. Bacnure à -175 m.

D'après les plans de la S.A. du charbonnage du Bois d'Avroy.

Direction de la faille : N 70° W.

Inclinaison de la faille : 31° à 25°.

Après la faille : Grès verts et schiste vert et rouge.

F. Bacnure à -248 m (Recoupe du 13 février 1953).

Lors de cette recoupe, M.L. Nicolas, Directeur de la S.A. du Charbonnage du Bois d'Avroy a eu l'amabilité de m'inviter à faire les observations dans la bacnure.

Direction de la faille : N 75° W.

Inclinaison de la faille : 25°.

Direction des terrains au sud de la faille : N 75° W.

La faille se présentait comme un véritable joint de stratification au-dessus d'un banc de grès gris de 0,90 m de puissance. J'ai repéré une mince lentille de calcaire de 1 cm d'épaisseur, pincée dans la faille (photo fig. 2). Au Sud de la faille, la galerie a recoupé, sur 7,00 m, des grès gris, légèrement verdâtres, avec un petit niveau de schiste rouge.



Fig. 2. — Photo d'un échantillon montrant une lame de calcaire pincée dans la faille Eifélienne entre les grès du Dévonien inférieur (au-dessus) et les schistes noirs du Westphalien - Charbonnage du Bois d'Avroy-Bacnure à -248. (Grandeur naturelle).

Ces six recoupes constituent-elles réellement des points de passage de la faille Eifélienne, c'est-à-dire de la surface séparant le massif charrié du Condroz du bassin de Liège autochtone ?

Aux points E et F, la chose semble certaine et nous voyons la faille prendre une direction variant entre S 70° W et S 75° W, c'est-à-dire commencer à dessiner le synclinal à ennoyage Sud-Ouest que nous avons décrit en surface sur le promontoire de Kinkempois. Donc en profondeur comme en surface, la faille Eifélienne n'a pas une inclinaison constante, mais prend tantôt une allure synclinale, tantôt une allure anticlinale.

La faille rencontrée en C incline régulièrement de 26° vers le Sud-Est jusqu'au point D à -495 m ; or, en surface, la faille Eifélienne dessine une allure anticlinale formant la demi-fenêtre de Streupas. A mon avis, il est impossible que la faille passant par les points C(-313) et D(-459) soit la même que celle que nous connaissons en surface (Point 9 de la fig. 1) à la cote + 180, et qui a une allure anticlinale avec ennoyage vers le Sud-Ouest.

Aux points E et F et peut-être B, les bacnures ont recoupé la Faille Eifélienne. Aux points C, D et A, les bacnures ont recoupé la faille mettant en contact le bassin de Herve sur le bassin de Liège : la Faille des Aguesses.

Au-dessus de cette faille, les bacnures ont recoupé, non des lambeaux de poussée, mais les terrains du Dévonien moyen et supérieur constituant le substratum antéhouiller du massif de Herve, s'ennoyant vers l'Est.

En A, la bacnure a recoupé les dolomies et calcaires du Givetien-Frasnien ; en C et D, les bacnures ont recoupé des roches du Couvinien-Givetien.

Dans cette conception, je peux tenter une nouvelle interprétation du sondage de Colonster.

Ce sondage, exécuté en 1909, a été décrit en 1912 par X. Stainier [56], qui en donnait la coupe suivante :

Quaternaire	...	...	de	0,00	à	8,35
Burnotien E ₂ (5)	...	...	de	8,35	à	450,00
<i>Faille Eifélienne :</i>						
Silurien SL _{1a}	...	...	de	450,000	à	684,80
<i>Faille :</i>						
Burnotien E ₂	...	...	de	684,80	à	688,50
Ahrien E ₁	...	...	de	688,50	à	721,00
Hundsruickien S ₃	...	...	de	721,00	à	815,00

X. Stainier [55] rangeait les roches rencontrées entre 450 et 684,80 dans le Silurien inférieur, en se basant sur leur grande ressemblance avec les roches siluriennes du Fonds d'Oxhe et la présence d'Entomostracés qu'il considérait comme caractéristiques du Silurien.

En 1943, M.E. Asselberghs a proposé une seconde interprétation ; il écrit [5] : « Toutefois, l'étude de du bord Nord du bassin de Dinant, depuis Coutisse jusqu'au ravin de Ville-en-Cour situé à l'Est de la route de Neuville à Ivoy, ne nous avait pas forcé à recourir à des failles pour interpréter la structure géologique de la bande éodévonienne. Dès lors, l'existence de failles amenant un paquet de Silurien au milieu du Dévonien à moins de

(5) Notations modifiées en fonction du tableau de concordance établi par E. Asselberghs [6].

» huit kilomètres plus à l'Est nous est apparue sus-
 » pecte. De plus, les caractères lithologiques du soi-
 » disant Silurien, tels que les décrivait X. Stainier,
 » semblaient pouvoir s'appliquer à notre avis à des
 » roches éodévoniennes et... nous étions tenté de
 » rapporter les roches « siluriennes » aux couches
 » siegeniennes du Bois de Fraipont.

» Nous trouvâmes une confirmation de cette
 » manière de voir dans l'examen des échantillons...
 » Les roches dites siluriennes sont une alternance
 » de schistes micacés gris et noirs alternant avec des
 » grès à grain fin micacé ou à joints micacés et
 » avec des psammites. En somme, le sondage de
 » Colonster a recoupé une succession régulière
 » d'une partie de l'éodévonienn et la coupe s'établit
 » comme suit :

» Quaternaire	... ..	de	0,00	à	8,35
» Co et E ₂₊₃	... ..	de	8,35	à	329,00
» Obscur (pas d'échantillons)		de	329,00	à	450,00
» E ₁	... ..	de	450,00	à	458,17
» Obscur (pas d'échantillons)		de	458,17	à	517,50
» S _{3b}	... ..	de	517,50	à	721,00
» S _{3a}	... ..	de	721,00	à	815,00

Quant à moi, voici comment j'ai été conduit à imaginer une troisième interprétation.

Dans la description de X. Stainier, une roche rencontrée à 645,00 m a spécialement retenu mon attention : c'est une roche absolument extraordinaire, comme dit Stainier et qui ressemble extérieurement à certains tufs porphyriques. Grâce à l'amabilité de M.V. Van Straelen, Directeur de l'Institut des Sciences Naturelles de Belgique, M. Van Tassel m'a aimablement communiqué cette roche avec une lame mince, en me signalant que c'était une roche d'origine sédimentaire d'aspect extérieur insolite. A mon avis — et mon ami P. Antun me l'a confirmé —, il s'agit d'un conglomérat à cailloux calcaires et à ciment gréseux (fig. 5). D'autre part,



Fig. 5. — Lame mince du conglomérat de base du Caradocien. Sondage de Colonster à 645 m.

dans le sondage, les roches supérieures au conglomérat inclinent de 70 à 75°, les roches inférieures à 25° seulement. N'est-ce pas là une discordance de stratification ?

Xavier Stainier avait été frappé par la ressemblance existant entre les roches du sondage et celles du Silurien du Fonds d'Oxhe, qui ont été rapportées par E. Mailleux [48] à la zone à *Pleurograptus linéaris*, l'une des cinq zones du Caradocien. Or André Stainier [53] a signalé l'existence d'un conglomérat à la base du Caradocien, conglomérat contenant parfois des cailloux calcaires, et P. Michot [49] a démontré l'existence d'une discordance de stratification à la base du Caradocien, dans la bande silurienne de Sambre et Meuse. Nonobstant la ressemblance lithologique, signalée par M.E. Asselberghs, entre les roches du Caradocien Llandéilien et les roches à faciès du Bois de Fraipont du Siegenien supérieur, j'en suis venu à penser que le sondage de Colonster a rencontré sous la faille Eifélienne les grès et les schistes foncés du Caradocien reposant en discordance de stratification, par l'intermédiaire d'un conglomérat, sur les schistes psammitiques bleu-verdâtre et gris foncé de Llandéilien. Dans ces conditions et tenant compte de ce que, contrairement à ce qu'écrivit M.E. Asselberghs, le sondage n'a pas débuté dans le Couvinien, voici comment j'interprète la coupe du sondage de Colonster :

Quaternaire	... ..	de	0,00	à	8,35
Emsien	... ..	de	8,35	à	?
Faille Eifélienne entre 458,47 et 517,50 (4)					
Caradocien	... ..	de	?	à	645,00
Llandéilien	... ..	de	645,00	à	684,80
Faille					
Dévonien inférieur	... ..	de	684,80	à	815,00

Le Silurien et le Dévonien inférieur sous la faille Eifélienne appartiendraient au substratum anté-houiller du massif de Herve.

La faille entre le Silurien et le Dévonien serait du type de celles qui sont bien connues dans le massif de Herve, elle serait le prolongement vers l'Ouest de la Faille des Steppes.

La coupe (fig. 4) représente schématiquement cette conception sous la forme d'une coupe Nord Nord Ouest-Sud-Sud Est passant par les points B,C,D et le sondage de Colonster.

Dans cette coupe, la Faille Eifélienne passe au point B, où elle met en contact les schistes rouges du Siegenien supérieur S₃ sur le Houiller de l'assise de Charleroi, zone de Genck (Westphalien). Vers le Sud-Sud-Est, j'ai donné à la faille Eifélienne une allure anticlinale conforme à l'allure de surface dans la demi-fenêtre de Streupas, puis la faille plonge vers le Sud pour passer au sondage de Colonster entre les cotes 458,47 et 517,50.

La faille des Aguesses limitant inférieurement le massif de Herve, a été recoupée aux points C et D où elle met en contact le calcaire, les schistes psammitiques amarantes et les schistes rouges, verts ou gris du Dévonien moyen appartenant au massif

(4) Le sondage ayant été exécuté en grande partie au trépan, la cote exacte de la faille Eifélienne ne peut être précisée.

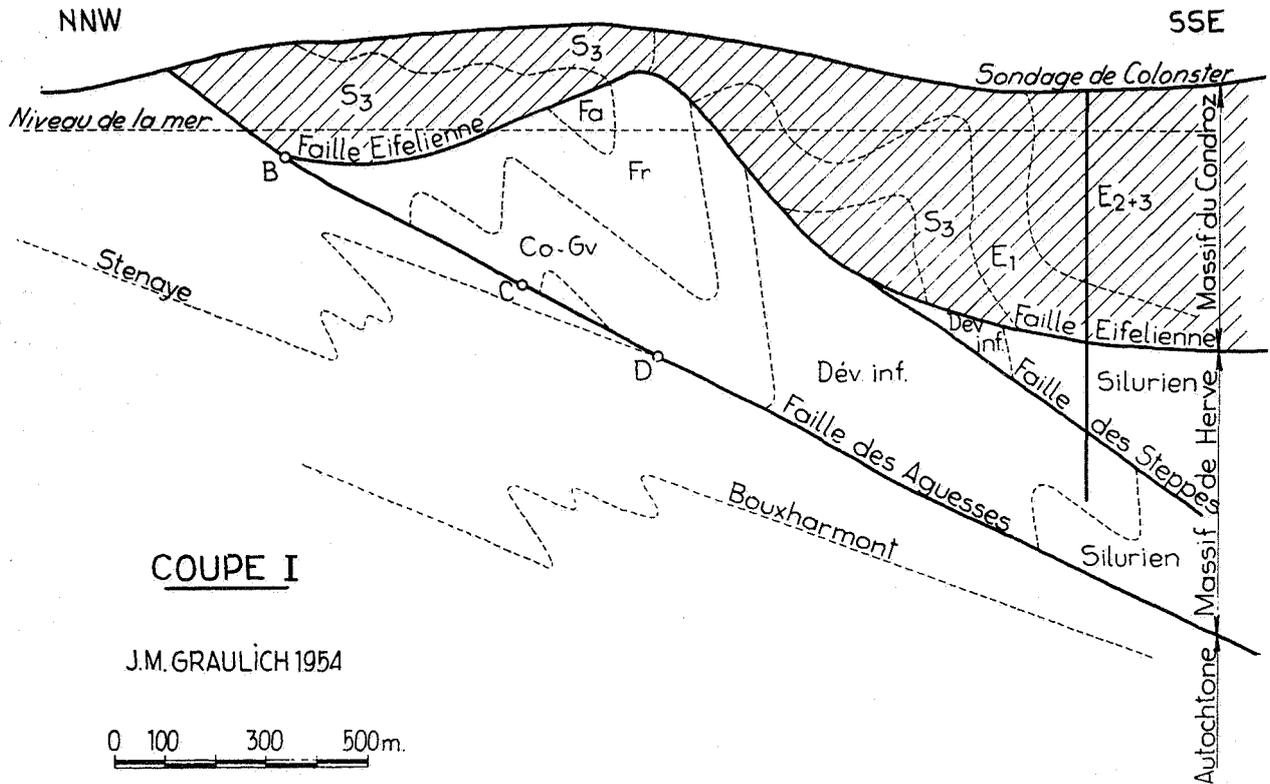


Fig. 4. — Coupe schématique passant par le sondage de Colonster et les points B, C et D de la figure 1.

de Herve sur les formations houillères de l'autochtone. L'allure des plis du massif de Herve est tracé hypothétiquement sur la base des observations de surface dans le massif anté-houiller de Streupas.

On voit ainsi que, si le sondage de Colonster n'avait pas été arrêté par un accident à 815 m, il aurait probablement recoupé la Faille des Aguesses vers 975 m et serait entré dans le terrain houiller, une centaine de mètres au-dessus de la couche Bouxharmont ?

La solution que je présente a l'avantage d'être beaucoup plus simple que les interprétations de Stainier qui exigeraient, comme il l'écrit lui-même,

« un empilement fantastique de lambeaux de poussée comme aussi de massifs de refoulement ».

L'examen de cette coupe et surtout de la Faille des Steppes permet déjà d'entrevoir une explication à une observation de E. Humblet ([45], p.M. 170) : « on remarque que les prolongements hypothétiques des failles de charriage du plateau de Herve (dont la faille des Steppes) aboutissent assez naturellement aux inflexions successives de l'affleurement de la faille Eifélienne ». Je réserverai cette question pour le chapitre des conclusions.

Pour illustrer plus complètement la thèse que je propose, je donne également une coupe parallèle,

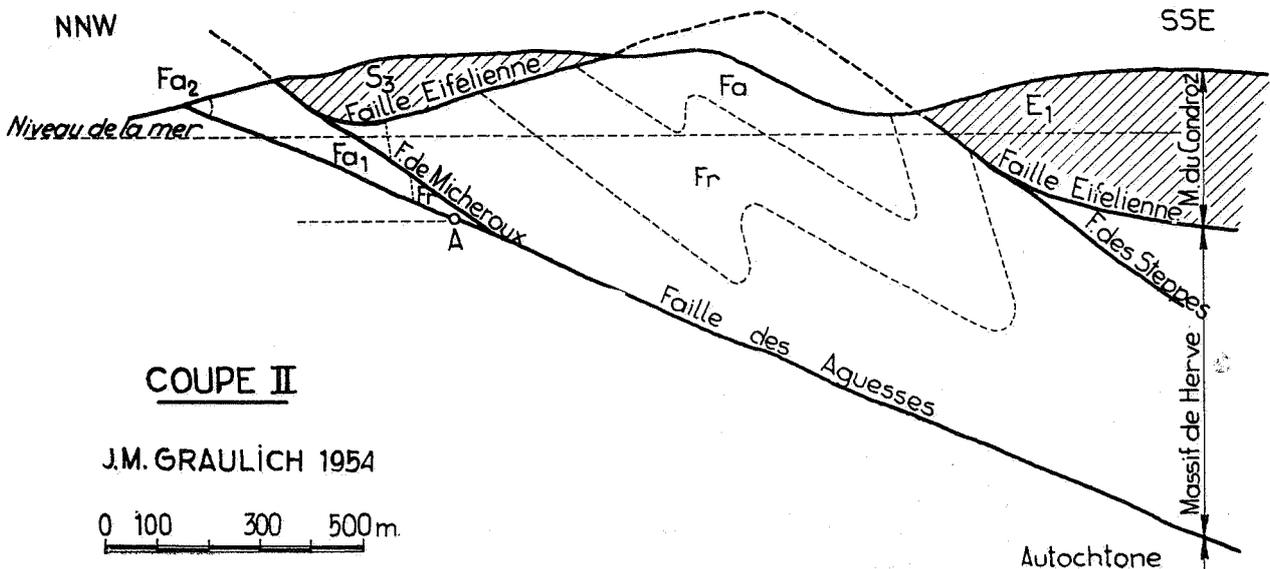


Fig. 5. — Coupe schématique NNW-SSE passant par le point A de la fig. 1.

fig. 5, passant par le point A de la fig. 1. Cette coupe donne l'allure de la faille Eifélienne formant un synclinal dans le promontoire de Kinkempois, et un anticlinal dans la vallée de l'Ourthe à Streupas.

En respectant ainsi l'allure observée en surface, on constate qu'au point A, la bacnure ne saurait avoir recoupé la Faille Eifélienne mais bien la Faille des Aguesses. Or, d'après Forir, cette galerie a recoupé au Sud de la faille des calcaires et des dolomies que celui-ci rapportait au Carbonifère, mais qui dans notre conception, représenteraient les formations calcaireuses du Frasnien ou du Givetien, lesquelles ne constitueraient pas un lambeau de poussée comme le pensait Forir, mais le substratum anté-houiller du massif de Herve.

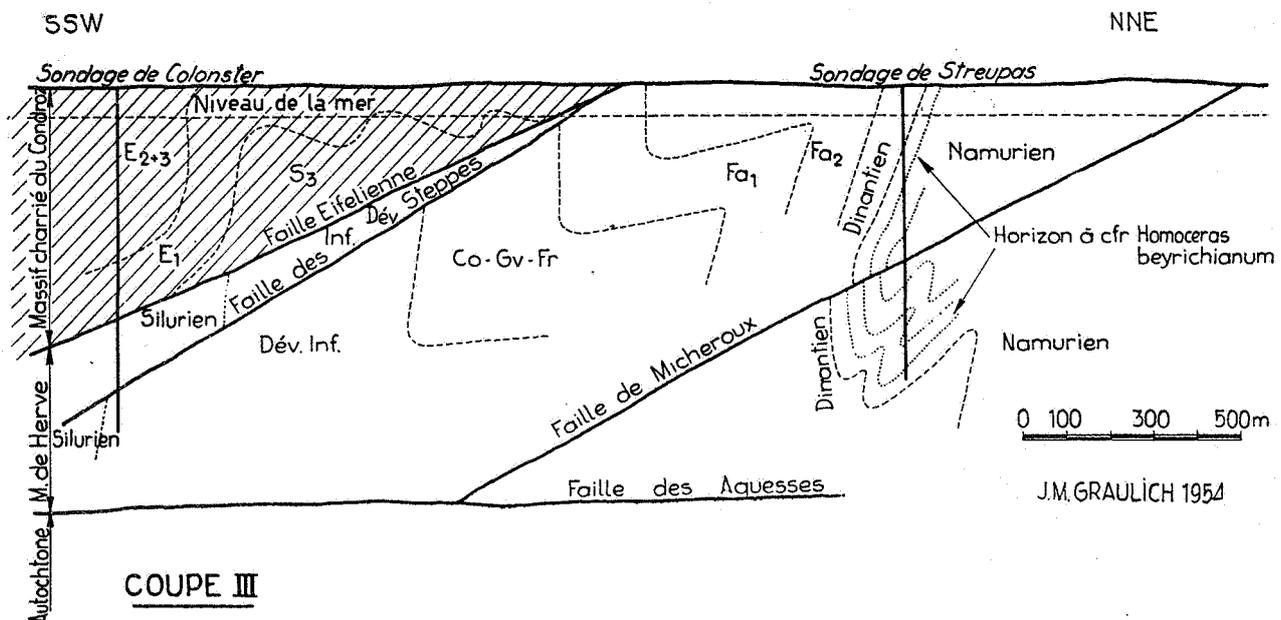


Fig. 6. — Coupe schématique passant par les sondages de Colonster et de Streupas.

Enfin la figure 6 donne une troisième coupe représentant la structure proposée dans un profil joignant le sondage de Colonster au sondage de Streupas.

J'ai signalé qu'en surface, à 35 m en stampe normale du sommet de la dolomie, j'ai observé une veinette avec roches calcaireuses à son toit. Malheureusement, si l'on prolonge cette veinette dans le sondage, on passe dans une zone qui a été presque exclusivement exécutée au trépan; en effet, dans la coupe comprise entre 143,80 et 340,00 m, soit sur 196,00 m, on a prélevé uniquement 1,25 de carotte.

Dans ce sondage, X. Stainier [58] signale de 648,00 à 654,75 un ensemble de roches qui, en stampe normale, se présente comme suit de haut en bas :

- 3,80 m de schiste très feuilleté
un petit lit de psammite calcaireux,
- 4,20 m de schiste de plus en plus psammitique
passant au calcaroschiste (fossiles marins)
- 0,25 m de grès calcaireux avec un lit à Goniatites,

3,00 m de calcaroschiste noir psammitique (faune marine),

0,20 m de grès calcaireux,

2,50 m de schiste feuilleté noir à rayure brune (Goniatites), un petit banc de calcaire, schiste psammitique avec un lit de 0,20 de grès noir.

Passée de veine,

2,00 m de schiste psammitique avec radicules de mur et nodules carbonatés.

M.W. Van Leckwijck a eu l'amabilité de me signaler que M. le Chanoine Demanet a récemment reconnu dans cette série, cf. *Homoceras beyrichianum* (De Koninck), fossile caractéristique de la zone de Spy (N_{1c}).

Si nous comparons avec la région de Val-Dieu, où l'horizon à *Homoceras beyrichianum* se situe à 6,00 m de la base du Namurien, nous voyons que le sondage était bien près d'atteindre le Dinantien même si nous avons une légère augmentation de stampe.

Le sondage de Streupas a traversé une zone très plissée et, d'après mon estimation, n'aurait recoupé au maximum que 80 mètres de stampe de Namurien comprenant trois passées de veine.

L'interprétation de cette région terminée, je ne peux que reprendre une phrase de M.P. Fourmarier : « dans l'étude de questions aussi compliquées, il n'est pour ainsi dire pas possible de trouver tout de suite la solution définitive; on ne peut y arriver qu'après une série de tâtonnements ».

CHAPITRE II.

La région de Henne-Chaufontaine.

A partir du lieu-dit Campana dans la vallée de l'Ourthe (Point 3, fig. 1), la Faille Eifélienne prend une direction Est-Ouest et traverse la vallée de l'Ourthe, Bien qu'elle nous soit cachée par les

alluvions, nous sommes bien obligés d'en admettre l'existence car la colline de la rive droite de l'Ourthe est formée par des roches du Dévonien inférieur, tandis que toute la région en contrebas est constituée par des terrains primaires plus récents. Le tracé non encore précisé de la Faille Eifélienne suit la rive droite de la vallée de l'Ourthe jusqu'à Chênée, en ce point sa trace change de direction et, cachée par les alluvions, elle suit la vallée de la Vesdre jusqu'à Henne. Son premier point de passage visible s'observe dans la colline de la rive droite, le long du chemin conduisant au fort de Chaudfontaine (Point 1, fig. 7) (5).

Je vais montrer qu'avant de se marquer sur la rive droite (Point 1, fig. 7) la Faille Eifélienne, en allure anticlinale, entaille largement la colline de la rive gauche de la Vesdre.

Au milieu des schistes et grès rouges de l'Emsien supérieur, du calcaire frasnien affleure dans le village de Henne (Point 2, fig. 7), comme dans cette zone, il y a lacune du Couvinien et du Givetien, M.P. Fourmarier a admis que l'on se trouvait en présence d'un synclinal frasnien limité au Sud par une petite faille. Si cette solution est possible, elle ne satisfait pas entièrement celui qui regarde le paysage, en effet, ce calcaire frasnien affleurant sur la colline à mi-côte est en contrebas des schistes et grès rouges de l'Emsien formant la crête.

Cette disposition n'est possible que si nous avons un pli synclinal avec ennoyage très rapide vers la vallée ; or, l'étude des plis dans la région nous montre que ce n'est pas le cas. Pour expliquer cette anomalie, j'ai admis que le calcaire de Henne ne fait pas partie de la nappe charriée mais qu'il est situé sous la Faille Eifélienne qui, en allure anticlinale, entaille la colline et passe entre le Dévonien inférieur formant la crête et le Frasnien situé à mi-côte. Celui-ci est d'ailleurs rubéfié en surface, ce qui nous indique qu'il a été surmonté par des roches rouges pendant une certaine période.

En montant le chemin conduisant au Couvent de Chèvremont, on peut observer du N au S (Point 4, fig. 7) les schistes noirs du terrain houiller, puis du calcaire et ensuite les schistes et les psammites stratoïdes du Famennien.

Ce calcaire sans fossile a été rapporté tantôt au carbonifère, tantôt au dévonien moyen. Contrairement à H. Forir et à M.M. Legraye [45], je pense comme M.P. Fourmarier [27] qu'il est d'âge frasnien et qu'il se place normalement en dessous des schistes de la Famenne et je suis d'avis qu'il constitue le prolongement vers l'Est du calcaire frasnien connu à Henne sur la rive gauche de la vallée. De toute façon, il existe une faille entre ce calcaire et le terrain houiller. Cette faille fut appelée par M.P. Fourmarier « Faille de Chèvremont », et dans son idée, elle délimite au Nord le lambeau

de poussée de Chèvremont. Quand on étudie les exploitations houillères, on voit qu'il existe en profondeur une faille connue sous le nom de « Faille de la Rochette » qui doit, normalement, venir en surface à l'endroit litigieux. Je crois que l'on se trouve en présence d'une seule et même faille qui joue dans la tectonique d'ensemble un rôle tout différent que celui attribué par M.P. Fourmarier à la Faille de Chèvremont.

Le chemin, longeant la rive droite de la Vesdre, recoupe les schistes de la Famenne avec les couches d'oolithe (Fa_{1a}), surmontés par les psammites stratoïdes d'Esneux (Fa_{1b}) inclinant de 30° à 40° vers le Sud. Dans le versant Nord du ruisseau de la Casmatrie, de grandes carrières ont été ouvertes dans le niveau de grès de Montfort (Fa_{2a}) et dans les grès et schistes rouges de l'assise d'Evieux (Fa_{2b}). La colline de Chèvremont est donc formée d'une série continue allant du Frasnien à l'assise d'Evieux et inclinant de 30° à 40° vers le Sud, à part un petit pli secondaire que l'on observe le long de la Vesdre. En suivant le chemin montant vers le fort de Chaudfontaine, on observe au second tournant (point 5, fig. 7), des grès rouges, lie de vin, verts et bigarrés, ainsi que des schistes rouges et verts de l'Emsien supérieur et, plus à l'Est, les grès de Montfort en dressant. On vient donc de passer un point précis de la faille Eifélienne. A cet endroit (point 1), un lambeau de calcaire est pincé dans la faille, ce qui n'est plus très visible à l'heure actuelle, mais ce phénomène a été décrit avec beaucoup de précision par M.P. Fourmarier qui fut le premier à l'apercevoir. A partir du point 6 (fig. 7), la route dégage un affleurement important constitué par les grès de Montfort en plateure pied Sud, surmonté plus à l'Est par les psammites et schistes rouges de l'assise d'Evieux.

D'après M.P. Fourmarier, les schistes houillers étaient visibles au point 7 et l'absence de calcaire carbonifère avait amené cet auteur [27] à tracer la faille limite du lambeau de Chèvremont, entre les roches de l'Assise d'Evieux et celles du Namurien. Depuis les découvertes à Booze et à Val-Dieu, on peut admettre que ce contact anormal est dû à une lacune et non à une faille.

Il n'y aurait donc pas de lambeau de Chèvremont et les roches de Dévonien supérieur de ce massif constitueraient le substratum du synclinal houiller de Herve tout comme à Kinkempois et à Streupas.

Au Sud du point 7, le Houiller est recouvert par les grès de Montfort et d'Evieux formant la crête boisée. Cet ensemble en plateure pied Sud est en contact anormal sur le Houiller par l'intermédiaire d'une faille inverse du type bien connu dans tout le massif de Herve ; je l'appellerais Faille de la Casmatrie. Cette faille est connue plus à l'Est dans les anciennes exploitations de La Rochette.

Le contact anormal des psammites de l'Assise d'Evieux affleurant au point 8, avec une inclinaison de 40° Sud et des schistes de la Famenne (Fa_{1a}) affleurant au point 9, nous donne encore un point de passage de la Faille Eifélienne que l'on suit assez difficilement sur le plateau du fort de Chaud-

(5) Sur le croquis géologique de la fig. 7, j'ai tracé la limite Namurien-Westphalien à la couche Bouxharmont-Beaujardin, uniquement pour ma facilité et sans préjuger de la valeur de cette limite. Logiquement, j'aurais dû prendre comme limite la couche Fraxhisse qui malheureusement est exploitée d'une façon beaucoup plus sporadique. En stampe normale, Fraxhisse se situe à 110 m sous Bouxharmont.

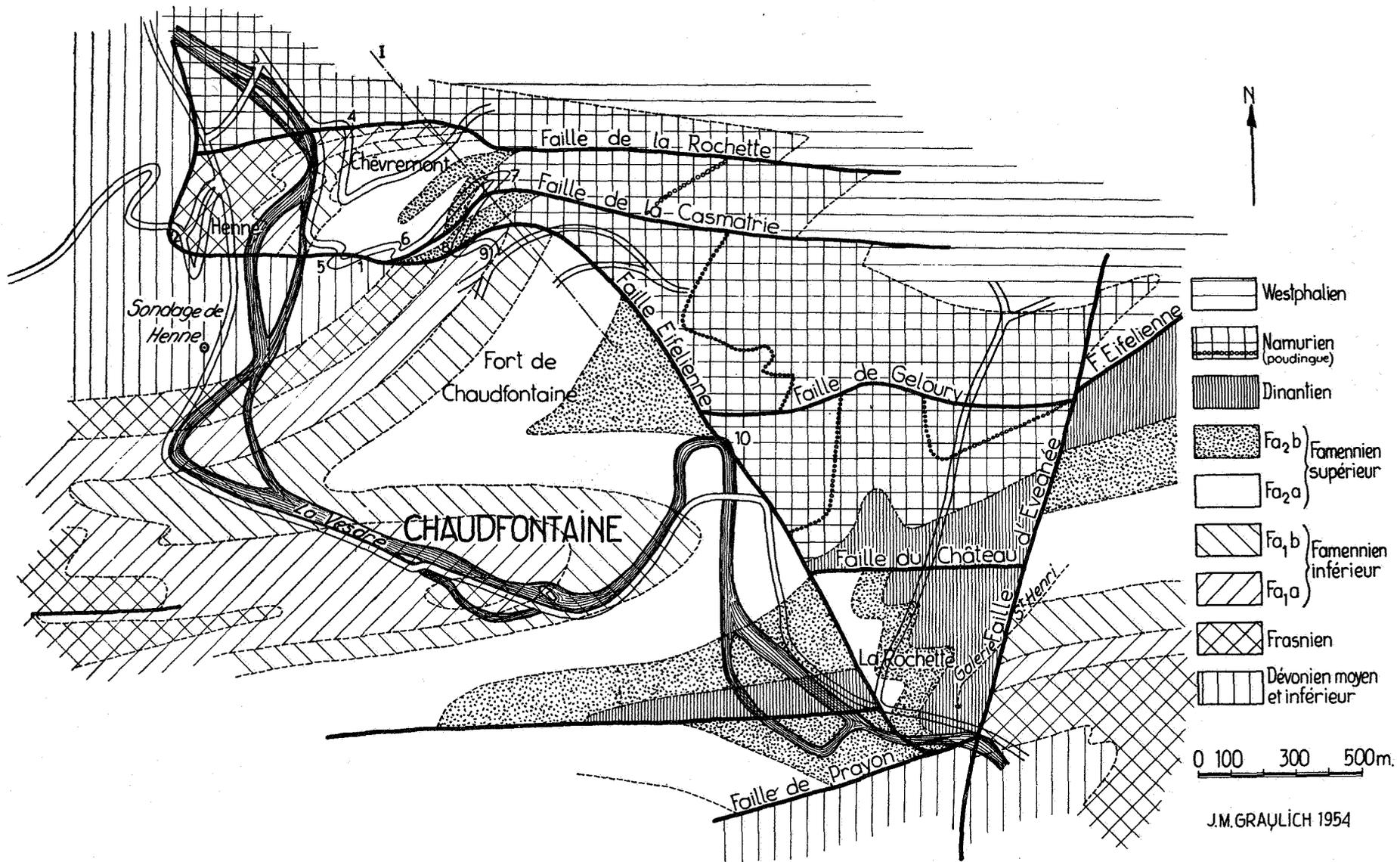


Fig. 7. — Carte géologique de la région de Henne-Chaufontaine.

fontaine où elle met en contact les différentes assises du Famennien de la nappe charriée et le terrain houiller du massif de Herve.

L'allure irrégulière de la trace de la Faille de la Casmatrie et de la Faille de la Rochette mérite une explication.

A l'Est du Couvent de Chèvremont, la trace de la Faille de la Rochette subit une inflexion brusque ; sur le terrain, cette allure se comprend aisément, mais le lecteur de la carte peut trouver cette sinuosité anormale ; elle est due à l'intersection de deux plans se recoupant sous un angle de 45° , l'un des plans est formé par la faille inclinant au Sud et l'autre par le versant Nord fort abrupt du ruisseau de la Casmatrie.

La trace de la Faille de la Casmatrie ne donne pas sa direction et ne représente que l'intersection du plan de la faille inclinant au Sud et du plan du versant Sud du ruisseau de la Casmatrie dirigé $N 45^\circ E$ et inclinant vers le Nord-Ouest.

Dans cette région où la topographie est assez tourmentée, il n'est pas possible de représenter exactement toutes les particularités observées sur le terrain, et pour la facilité de la lecture de la carte, j'ai été obligé de styliser un peu les limites d'assise.

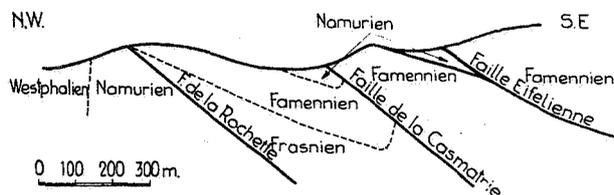


Fig. 8. — Coupe géologique à travers le massif de Chèvremont.

Je donne (fig. 8) une coupe sub-méridienne passant par le massif anté-houiller de Chèvremont, montrant la Faille Eifélienne et les failles inversées du massif de Herve qui sont, du Sud au Nord, la Faille de la Casmatrie, et de la Rochette.

En se plaçant plus à l'Ouest et en tenant compte de l'ennoyage des terrains, on peut tracer une coupe théorique passant par le sondage de Henne, situé à 300 m au Sud de la Faille Eifélienne et qui, sur les 779 m de terrain traversé, est resté dans le Dévonien inférieur. A la suite des résultats de ce sondage, M.P. Fourmarier [29] a écrit :

« Ce résultat est certes tout différent de celui que la théorie faisait espérer et on voit donc que, pour cette région tout au moins, nos conceptions théoriques ne cadrent pas avec la réalité ; c'est d'autant plus extraordinaire que, pour les sondages de Pepinster, mon hypothèse sur la tectonique de la région a été absolument démontrée et que l'existence du grand charriage n'est pas douteuse ».

Il est certain que la théorie du grand charriage proposée par M.P. Fourmarier n'est pas douteuse mais, à mon avis, si ce sondage est resté entièrement dans le Dévonien inférieur, il n'est pas toujours resté dans la même unité tectonique ; du Dévonien inférieur de la nappe charriée, il est passé à une profondeur indéterminée dans le Dévonien inférieur du massif de Herve. A la suite des failles inversées

découpant ce massif : Faille de la Casmatrie, Faille de la Rochette et Faille des Steppes, le sondage est continuellement resté dans des terrains d'une même période.

Les sondages de Henne et de Colonster ont simplement démontré que, sous la nappe charriée comprise entre l'Ourthe et la Vesdre, le Houiller du bassin synclinal de Herve n'existe pas et l'on ne peut y rencontrer que des terrains anté-houillers formant sa terminaison occidentale par suite de son ennoyage vers l'Est.

Dans la vallée de la Vesdre, on peut encore observer un point de passage précis de la faille Eifélienne (Point 10, fig. 7) signalé pour la première fois par M.P. Fourmarier. A partir de ce point, la grande faille de charriage met en contact le dévonien supérieur de la masse charriée avec les terrains de même âge du massif de Herve, et cela rend le levé géologique difficile. En plus, il n'y a aucune coupe continue, et on est obligé de se baser uniquement sur les affleurements isolés.

Dans un premier travail, M.P. Fourmarier [26] a admis que le massif de la Rochette était formé de roche du Famennien et du Carbonifère en allure anticlinale d'axe Est-Ouest et qu'il constituait une mince écaille pincée entre la Faille Eifélienne et le massif de Herve. Cette écaille doit être en effet très mince, car la galerie Saint-Henri creusée à flanc de coteau a rencontré le terrain houiller sous la dolomie.

Dans un article plus récent, M.P. Fourmarier [35] admet que l'anticlinal à ennoyage vers l'Est et dont le Famennien occupe la partie axiale, est coupé par une faille et que la dolomie vient en contact par faille avec le Houiller qui s'étend au Nord car : « les calcaires de la partie supérieure du Dinantien font défaut de part et d'autre de la route de Bouny ».

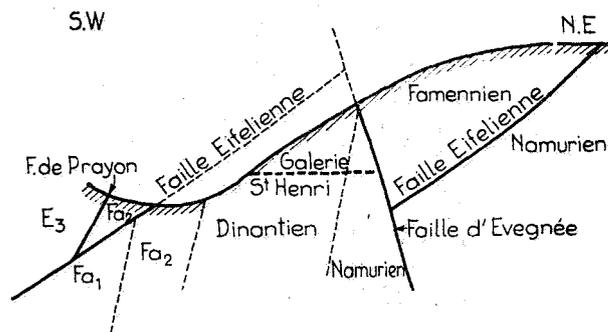


Fig. 9. — Coupe schématique passant par la galerie St-Henri (Prayon).

Le manque de coupes continues ne permet pas de donner des arguments probants en faveur d'une thèse ou d'une autre ; il est certain que la présence du Houiller en-dessous de la dolomie, dans les bacnures à flanc de coteau, peut s'expliquer comme indiqué au schéma de la fig. 9.

Dans ce cas, le contact Namurien-Dinantien serait normal et il y aurait une lacune.

Le massif dévono-carbonifère de la Rochette a-t-il la même signification que ceux de Kinkempois,

Streupas et Chèvremont ? Se trouve-t-on en face d'un lambeau de poussée ?

Malgré la discontinuité des coupes, j'ai essayé de trouver une solution à ce problème.

Dans le bois de La Rochette, on observe plusieurs affleurements d'un poudingue houiller dont l'âge exact n'a jamais été déterminé. Par suite de l'absence ou plutôt de la non-découverte de niveaux à Goniattites, j'ai employé la méthode géométrique en suivant de proche en proche le niveau poudingui-forme. D'après mon levé de surface, ce poudingue se trouve à 200 m en stampe normale sous la veine des « Récollets » exploitée en dressant près de la ferme de la Béole. Les plans des anciennes exploitations situent la veine des Récollets à 110 m en stampe normale sous la veine Madame dont le toit d'après A. Dumont renferme des roofballs avec Goniattites. Dans ces conditions, nous pouvons facilement admettre la synonymie de Madame, et de Bouxhar-mont. Le poudingue se trouve donc à 310 m sous la couche Bouxhar-mont et semble donc correspon-dre au poudingue d'Andenne situé un peu au-dessus du niveau marin à *Reticuloceras reticulatum*.

La nature du contact Dinantien-Namurien ne peut s'étudier que dans la zone comprise entre la Faille de Géloury et la Faille du Château.

On a toujours admis que la dolomie affleurant sur la colline de 180 m et sur la rive gauche du ruisseau de Géloury était en contact par faille sur Houiller. Cette dolomie a une direction EW et incline faiblement vers le Sud, le Houiller qui lui est sous-jacent a exactement la même allure. En descendant la colline de 180 m, on observe la dolomie, puis des schistes noirs très fins avec niveaux calcaireux et 50 m plus bas le poudingue. Cette stampe correspond exactement à la distance entre le niveau à *Reticuloceras reticulatum* et la base du Namurien à Val-Dieu. Ceci nous amène à penser que le massif entre la Faille de Géloury et la Faille du Château est composé d'une série continue du Dinantien au Namurien complètement renversée. Sur la rive gauche du ruisseau de Géloury, on observe du S au N la même suite : dolomie, ampélite, dont il reste des traces d'exploitation, puis le poudingue houiller dont l'allure est difficile à déterminer, mais qui semble bien plonger faiblement au Sud sous la dolomie.

Si les observations ne donnent pas d'argument formel pour démontrer l'existence de la lacune d'une grande partie du calcaire carbonifère, nous voyons toutefois que les arguments en faveur du « lambeau de poussée » ne sont pas absolument démonstratifs. La carte géologique de cette région, qui doit nécessairement être le résultat d'une interprétation des rares affleurements, peut aisément se comprendre si l'on admet que le massif de La Rochette a la même signification que ceux de Kinkempois, Streupas et Chèvremont.

A Prayon, la Faille Eifélienne est déplacée vers le Nord par une faille transversale — la Faille d'Evegnée. A l'Est de cette cassure, la Faille

Eifélienne devenant Faille de St-Hadelin (6) prend une direction Nord 65° E et se suit jusqu'à 3 km à l'Ouest de Herve où sa trace nous est cachée par les terrains crétacés horizontaux.

La faille St-Hadelin a été recoupée en quatre points. Dans le tunnel du Bay-Bonnet, dans les bacnures à 167 m et 242 m partant du puits des Xhawirs et dans le canal du banc de Soiron (M.P. Fourmarier [25], [34]). D'après E. Humblet, [43] cette faille aurait également été recoupée par le nouveau puits St-Hadelin.

CHAPITRE III.

Allure de la Faille Eifélienne et du Massif de Herve.

Au point de vue de son allure, la faille Eifélienne peut se diviser en trois tronçons :

A) De Engihoul à Kinkempois (Faille Eifélienne s.s.). Sa direction est N70° E et son inclinaison diminue du Sud-Ouest vers le Nord-Est et passe de 90° à Engihoul à 30° à Kinkempois.

B) De Kinkempois à La Rochette (Faille de l'Ourthe et de la Vesdre).

Sa direction générale est N60°W, mais elle dessine une série de plis avec ennoyage vers le Sud-Ouest. Elle a une allure synclinale au bois de Sart-Tilman (Kinkempois).

anticlinale à Streupas.

synclinale à Embourg.

anticlinale à Henne.

synclinale à Chaudfontaine.

anticlinale à La Rochette.

De ce point, la faille Eifélienne plonge vers le Sud, pour réapparaître à Theux grâce à une nouvelle allure synclinale.

C) De La Rochette à 3 km à l'Ouest de Herve (Faille St-Hadelin).

Sa direction est N 65° E et elle incline d'environ 30° vers le Sud.

Je donne (fig. 10 et 11) l'allure en plan et en coupe de la Faille Eifélienne. Dans l'allure en plan, je n'ai pas tenu compte de faille transversale d'Evegnée qui est certainement plus récente et j'ai tracé la faille limitant la Fenêtre de Theux au Nord.

Le massif de Herve nous apparaît donc grâce à un axe anticlinal transversal donnant à la Faille Eifélienne, dans la région étudiée, un ennoyage vers le Sud-Ouest. La position de cet axe transversal ne nous est pas connue car le tracé de la Faille Eifélienne à l'Est de Herve est difficile à préciser parce qu'elle met en contact des terrains de même âge bien souvent recouverts par les terrains crétacés.

(6) A l'Est de la faille d'Evegnée, M. P. Fourmarier appelle faille de Magnée, le prolongement de la faille Eifélienne, tandis que E. Humblet l'appelle faille St-Hadelin, réservant le terme faille de Magnée à une petite portion de la faille d'Evegnée. Comme la faille limite figure déjà dans le mémoire et sur la carte de J. de Macar en 1875, sous le nom de faille St-Hadelin, je crois comme E. Humblet, qu'il est préférable de lui conserver ce nom.

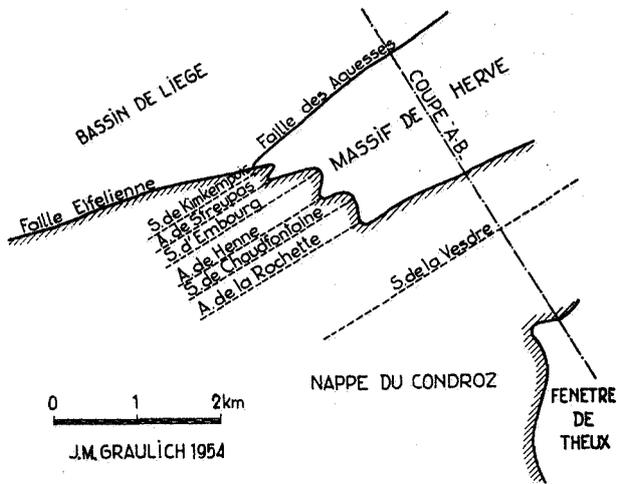


Fig. 10. — Allure en plan de la Faille Eifelienne.

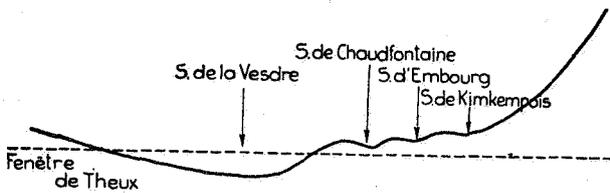


Fig. 11. — Allure en coupe de la Faille Eifelienne.

Cet axe transversal doit correspondre à celui qui a causé le bombement de la Faille à Theux, mais là aussi son tracé n'est pas déterminé, car si l'on connaît parfaitement la Faille de Theux en bordure Nord et Ouest de la Fenêtre, on ne la connaît nulle part avec un plongement vers l'Est et vers le Sud.

Les plis de la Faille Eifelienne sont-ils en harmonie avec les plis des terrains de la nappe char-

riée ? Comme les axes des plis de la nappe charriée sont dirigés EW et que ceux de la faille ont une direction $N 45^{\circ} E$, on ne pourrait observer une influence des plissements de la faille que dans l'envoyage des plis des terrains de la nappe charriée. Or le fait que l'on se trouve justement dans la zone où s'effectue le relai du synclinal de Dinant avec envoi vers le Sud-Ouest et le synclinal de la Vesdre avec envoi vers le Nord-Est, complique étrangement la question.

Nous examinerons uniquement le grand synclinal de Dévonien supérieur de direction Est-Ouest qui s'étend depuis la vallée de l'Ourthe à Colenster jusqu'au fort de Chaudfontaine et qui fait partie tout entier du synclinorium de la Vesdre.

Dans la vallée de l'Ourthe l'envoyage est presque nul, les deux flancs d'un même pli ont la même direction ; quand nous dépassons l'axe anticlinal de Henne nous voyons les envois augmenter rapidement. Cela s'observe très bien au fort d'Embourg, dans la vallée du Fonds des Cris et dans la vallée de la Vesdre à Henne où les deux flancs d'un même pli peuvent avoir une direction différente de 20 à 30° . Si nous dépassons l'axe synclinal de Chaudfontaine, nous retrouvons de nouveau un envoi faible.

L'anticlinal de la Rochette ne se retrouve pas dans l'inclinaison de l'envoyage, mais sa production a occasionné deux cassures importantes dont la faille de Prayon qui a charrié l'Emsien sur les psammites de l'assise d'Evieux.

Je peux donc dire que les plis de la Faille Eifelienne sont bien postérieurs au charriage.

Le massif de Herve est limité au Nord-Ouest par la Faille des Aguesses qui a été recoupée en trois points par les bacnures du charbonnage du Bois d'Avroy (Bacnures à -173, -313 et -459 m) (Planche 1 (hors de texte) et fig. 1). Elle met en contact

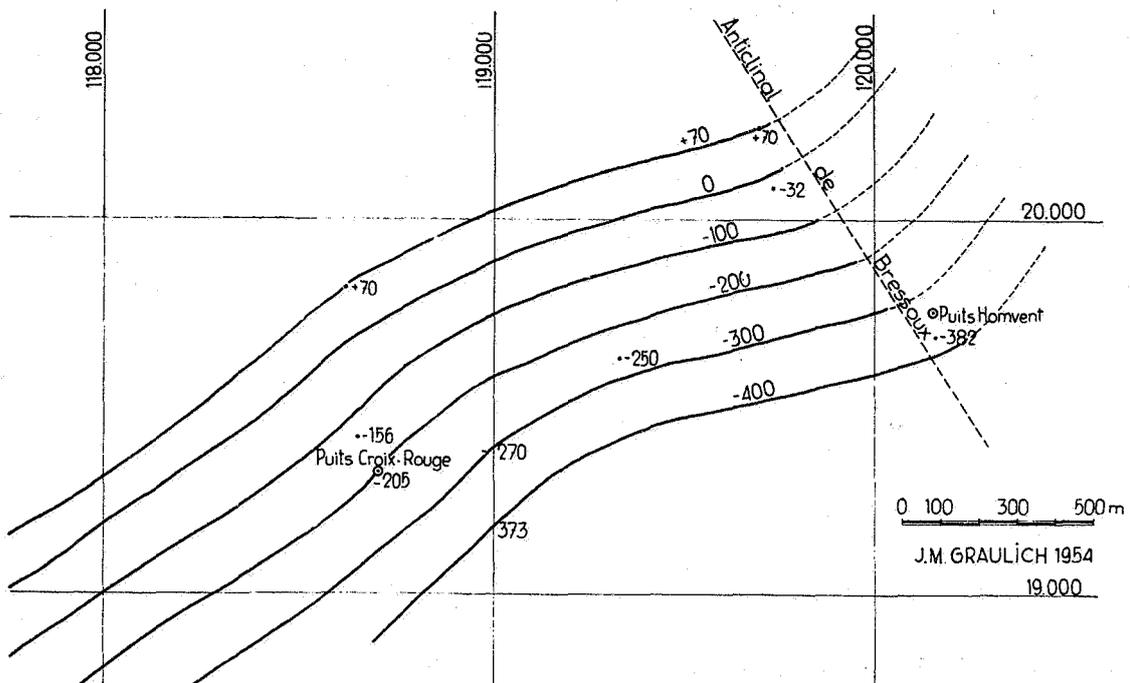


Fig. 12. — Points de recoupe de la Faille des Aguesses dans la concession de Wérister.

les terrains du Dévonien du massif de Herve sur le terrain Westphalien exploité dans le bassin de Liège.

Dans la concession d'Angleur, la faille des Aguesses a été recoupée au moins en 4 points (Bacnures à -20, -83, -165, -248, Planche 1 (hors texte). Elle met en contact le Namurien du massif de Herve sur le Westphalien du bassin de Liège. Dans la concession de Wérister, elle a été recoupée en plusieurs points dans les environs du Puits Croix-Rouge et par des bacnures du puits de Homvent (fig. 12).

La faille fut recoupée au Puits Croix-Rouge à la cote -205 et par des bacnures aux cotes +70, -156, -270 et -373 m.

Plus à l'Est, au puits Homvent, la faille a été recoupée par les bacnures de +70, -32 et -382. Ce sont là les points les plus orientaux connus de la recoupe de la Faille des Aguesses. A Angleur, la faille a une direction N 55° E, dans les environs du puits Croix-Rouge les points de recoupe me permettent de déterminer une direction de N 40° E et plus à l'Est elle prend une direction N 75° E.

Ce changement important d'allure entre le puits Croix-Rouge et le puits Homvent est dû à l'axe anticlinal transverse de Bressoux. E. Humblet [43]

a déjà démontré que cet axe anticlinal transverse avait une influence marquante sur les failles du bassin de Herve (Bellaire, Quatre-Jean, Micheroux et Steppes), et nous voyons que la faille des Aguesses n'échappe pas à son action.

A l'Est du puits Homvent, c'est-à-dire à l'Est de l'axe anticlinal de Bressoux, la faille doit donc reprendre une direction variant entre 40° et 55° E et ensuite, influencée par l'axe synclinal transverse du Wandre, une direction proche de N 75° E. Nous voyons donc, la faille transverse de Bouhouille mise à part, que la Faille des Aguesses se rattache normalement à la Faille d'Asse qui fut signalée pour la première fois par P. Raucq [50]. Les travaux de Ch. Ancion, W. Van Leckwijck et G. Ubaghs [4] ont montré que cette faille mettait en contact le Famennien du massif de Herve sur le Westphalien du bassin de Liège. Les failles des Aguesses et d'Asse sont donc une seule et même faille que j'appellerais Faille des Aguesses-Asse. Car si le nom des Aguesses a la priorité, le nom d'Asse est trop connu dans la géologie du pays de Liège et je ne voudrais pas le supprimer. Par suite du manque d'affleurement, le tracé précis en surface de la portion de la faille entre le puits Homvent et la Faille de Bouhouille n'a pas pu être réalisé.

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. Legraye [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. — Etude 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 1.003,85 : 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 Wérister, 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'Etude 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'Etude de la Paléontologie et de la Stratigraphie Houillères et spécialement des publications nos 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° 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-

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 plateau 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 nauditiforme, *Belinurus* sp, *Calamostachys* sp, *Calamites* sp., *Neuropteris gigantea* Sternberg, *Asterophyllites* sp., *Sphenophyllum cuneifolium* (Sternberg), *Sphenophyllum* sp., *Lepidophyllum lanceolatum* Lindley et Hutton, *Planolites ophtalmoïdes* 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 mytilloïdes* 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 (Bouxharmont), il est de toute probabilité que ces *Goniatites pyritisées* sont des *Gastrioceras crenulatum* Bisat.

6. — Veinette de charbon de 0,30 à 322,57 (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 radicelles 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 *Stigmatias* 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 Leekwijck confirmée par M. le Chanoine Demniet.

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 *Orbiculoïdea 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* (Goeppert), *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 [5] 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 Fa2b).

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'ABHOOZ

SIÈGE DE TREMBLEUR

d'après L. DEGAYE

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

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

CHARBONNAGES D'ABHOOZ

d'après A. RENIER

G.v.c. Oupeye



C

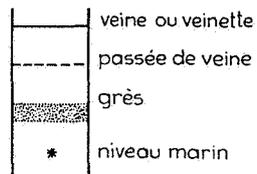
PLANCHE III

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 1003,83 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 *Craenoceras 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, *Anthracoceras arcuatilobum* (Ludwig), *Anthracoceras 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 [29] 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 Goniates 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 Goniates pyritisés.

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 mytilloides* 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 Goniates 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 *Homonoceras* sp ?

4) Niveau marin à 781,00 : Ce niveau ne contient que *Lingula mytilloides* 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 *Anthracoeras 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 reticulatation 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 201,50 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) ;

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 stampes 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 *Gastroceras 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° 65).

Le toit de la veinette n° 22 contient : *Goniatites*, *Loxonema*, *Posidoniella rugata* et plaques de *Coelacanthus*. 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 stampes 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-Bonniers et d'Ou-grée-Marihayé. 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 350 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 Abhoos 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 858,55 est très différente de la série de même âge traversée sous la faille.

Dans la série namurienne au-dessus de la faille de 858,55 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 858,55 m, je note (colonne 7, planche IV) :

1° L'existence du N_{1c} caractérisé ici comme à Argenteau par la présence de *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 Abhoos.	5 Flénalle	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	338		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'Evieux. 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).

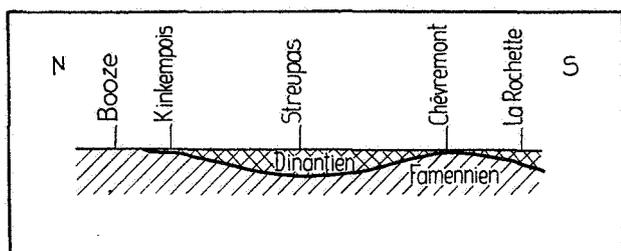


Fig. 13. — Allure du synclinal de Herve à la fin du Dinantien.

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 Eifélienne, 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 Eifélienne 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

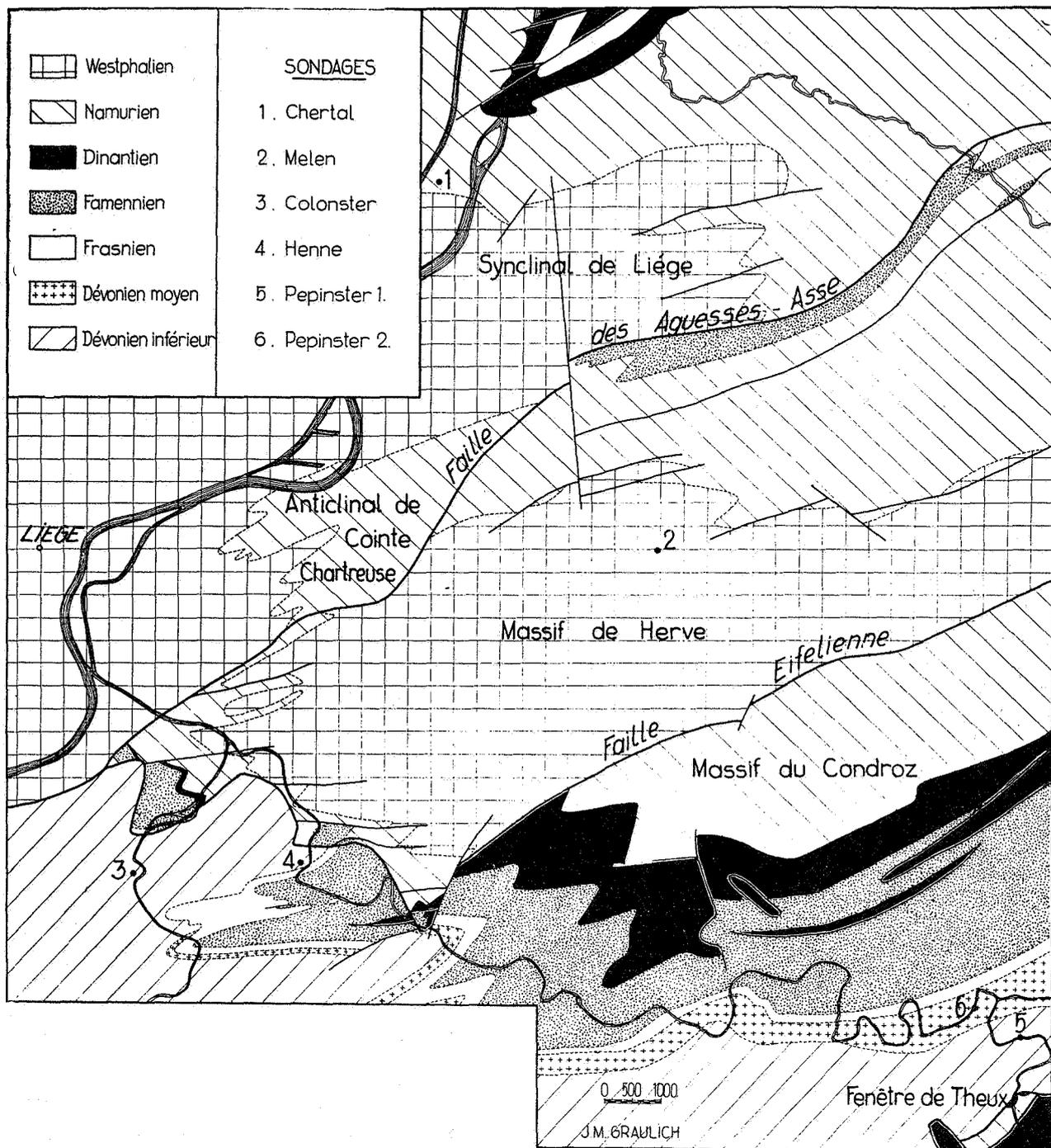


Fig. 14. — Le massif de Herve dans son cadre géologique.

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 Casmatrie 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 dévotion 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.

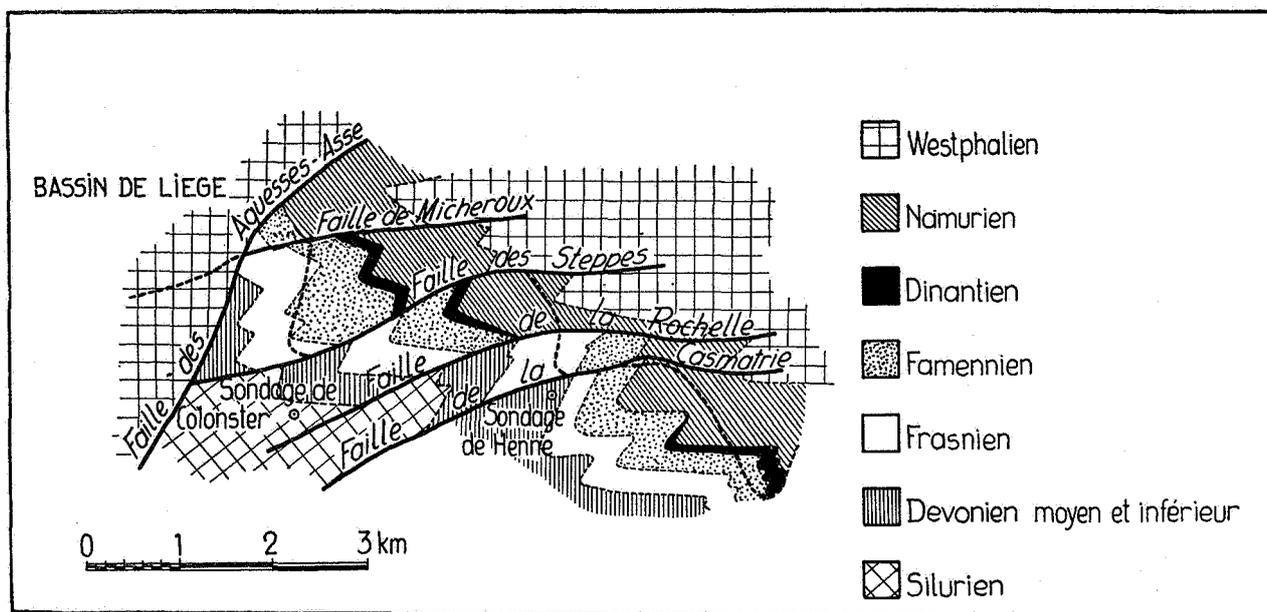


Fig. 15. — Allure schématique de la terminaison occidentale du massif de Herve, la nappe du Condroz étant enlevée.

4) Formation d'une ride anticlinale transverse donnant lieu à la Fenêtre de Theux et dans la région étudiée à l'envoyage 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 ante-houillères représentant la terminaison occidentale du synclinal de Herve s'envoyant 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 antéhouillères 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 envoyage 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-

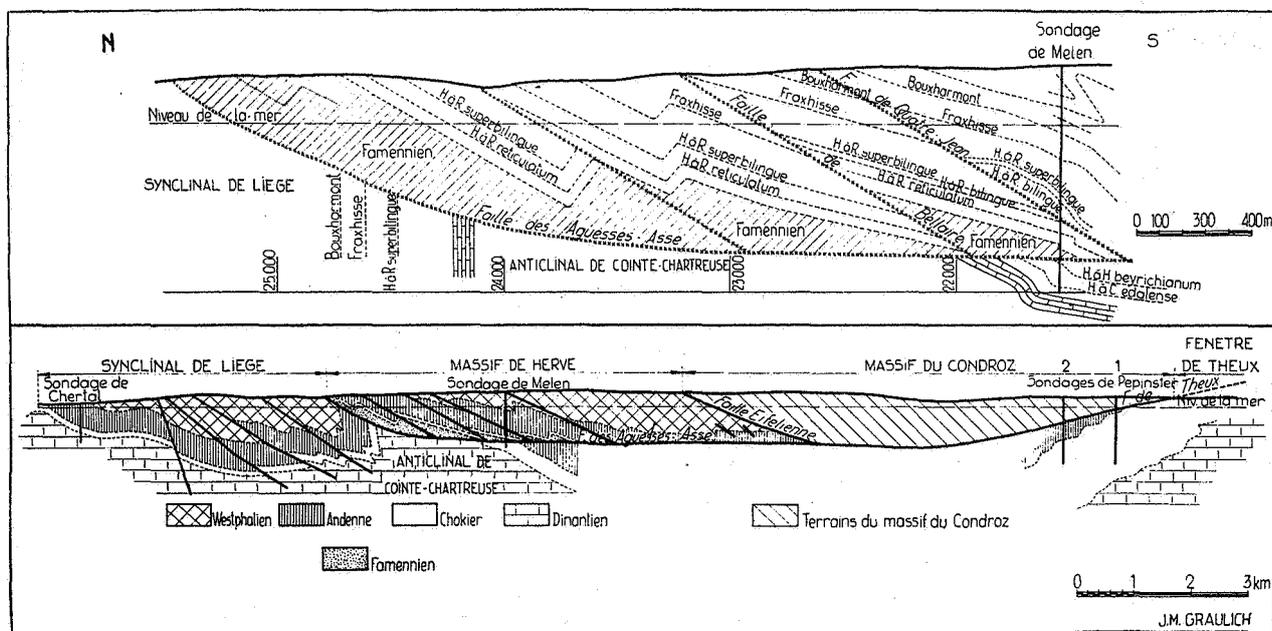


Fig. 16. (au-dessus) — Coupe N.S. passant par le sondage de Melen.

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 [20] 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'Étude de la Paléontologie et de la Stratigraphie houillères (n° 15), 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 [20] p.M. 660) comme *Homoceras diadema*

fossile cantonné uniquement dans l'assise de Chokier (N1c).

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.

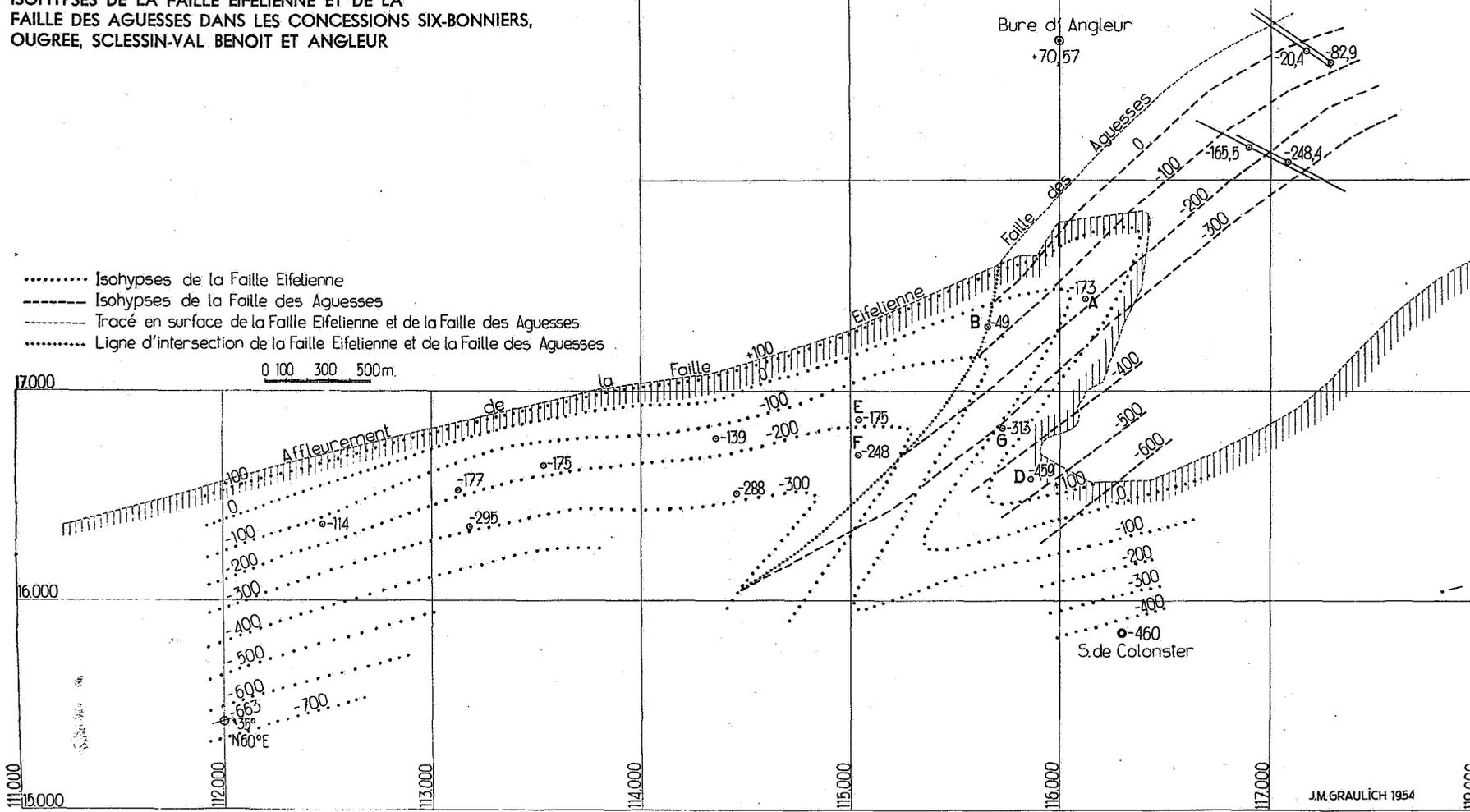
28 février 1954.

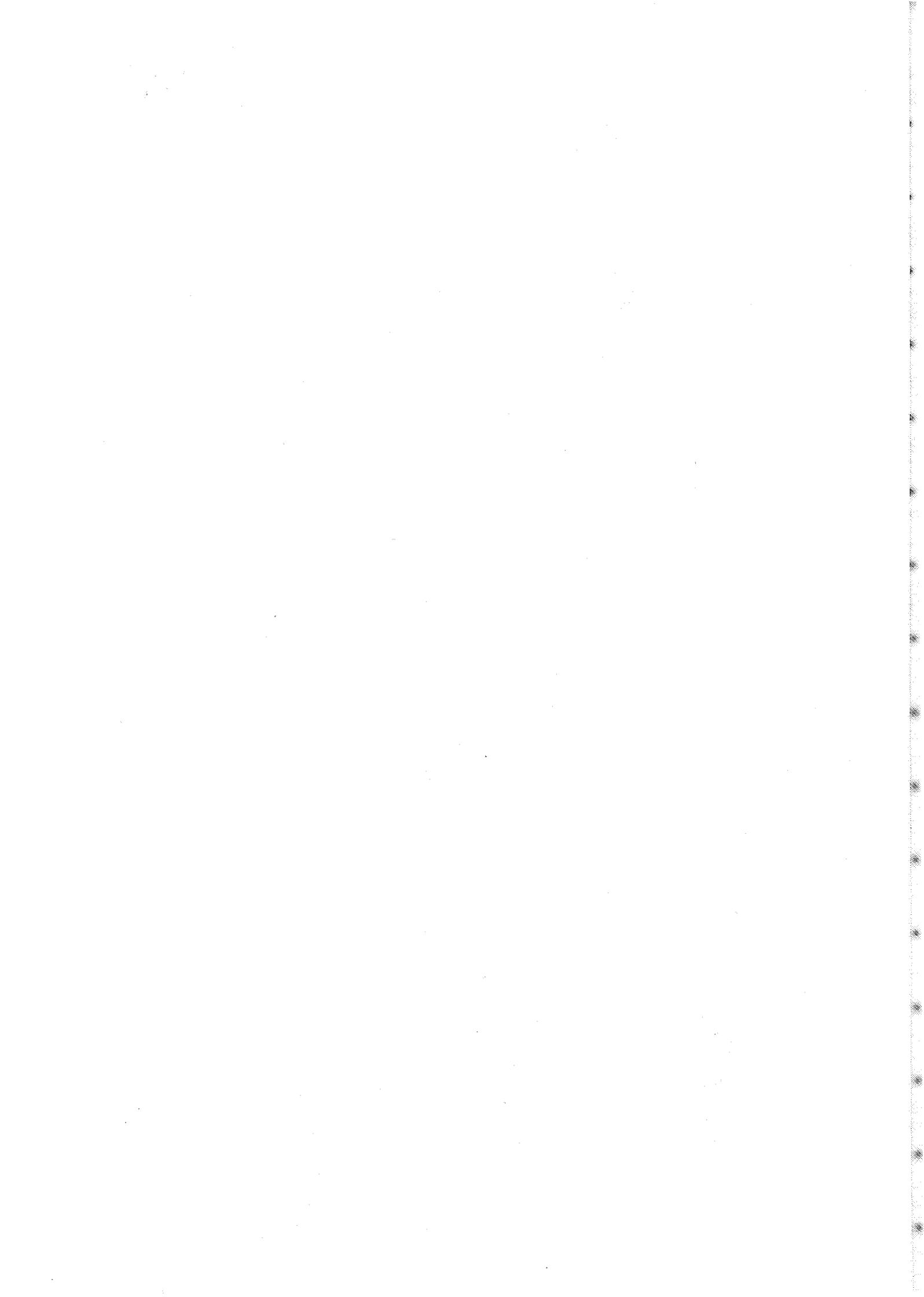
BIBLIOGRAPHIE

1. — ANCION, Ch. — 1939 — Contribution à l'étude de la faille Eifélienne dans la région de Seraing. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 65, 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. 889-895.
3. — ANCION, Ch., VAN LECKWIJCK, W., & UBAGHS, G., — 1943 — 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. — 1943 — 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. — 1943 — 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'Eodévionien 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. — DEGHAYE, 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'Etage 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. 59, 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. — 1883 — 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. 105-151.
29. — FOURMARIER, P. — 1913 — 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 23 septembre 1919*, *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. XLII, pp. B. 215-246.
52. — FOURMARIER, P. — 1920 — A propos de la faille des Aguesses. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 45, pp. B. 90-106.
53. — FOURMARIER, P. — 1925 — La faille Eifelienne 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. — 1950 — Rectifications aux tracés de la carte géologique des environs de La Rochette (Chaudfontaine). *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. LIII, pp. B. 144-149.
56. — FOURMARIER, P. — 1958 — 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. — 1955 — 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. 45, pp. M. 5-45.
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. 557-577.
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. 5-29.
45. — LEGRAYE, M. — 1936 — Quelques nouveaux affleurements intéressants à proximité de la faille Eifelienne, à Chèvremont (Prov. de Liège) *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 59, pp. B. 205-206.
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. 155-160.
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. 58, pp. B. 186-190.
48. — MAILLIEUX, E. — 1950 — Nouvelles observations sur le Silurien de Belgique. *Congr. Nat. des Sciences*, 1950, p. 590.
49. — MICHOT, P. — 1951 — 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. 825.
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. 575-592.
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. 55, pp. B. 200-205.
52. — RENIER, A. — 1957 — Contribution à l'étude du bassin houiller de Liège spécialement de sa partie orientale. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 61, pp. B. 20-35.
- 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. 36, pp. 115.
- 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. 58, 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. 255-264.
- 56b. — STAINIER, X. — 1956 — Le houiller inférieur au charbonnage d'Ans-Rocour. Coupe du sondage d'Ans. *Bull. Soc. belge Géol.*, T. 46, pp. 516-530.
57. — STAINIER, X. — 1941 — Le Houiller inférieur du bassin de Liège. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, T. 64, pp. B. 95-159.
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.

ISOHYPSES DE LA FAILLE EIFELIENNE ET DE LA FAILLE DES AGUASSES DANS LES CONCESSIONS SIX-BONNIERS, OUGREE, SCLESSIN-VAL BENOIT ET ANGLEUR



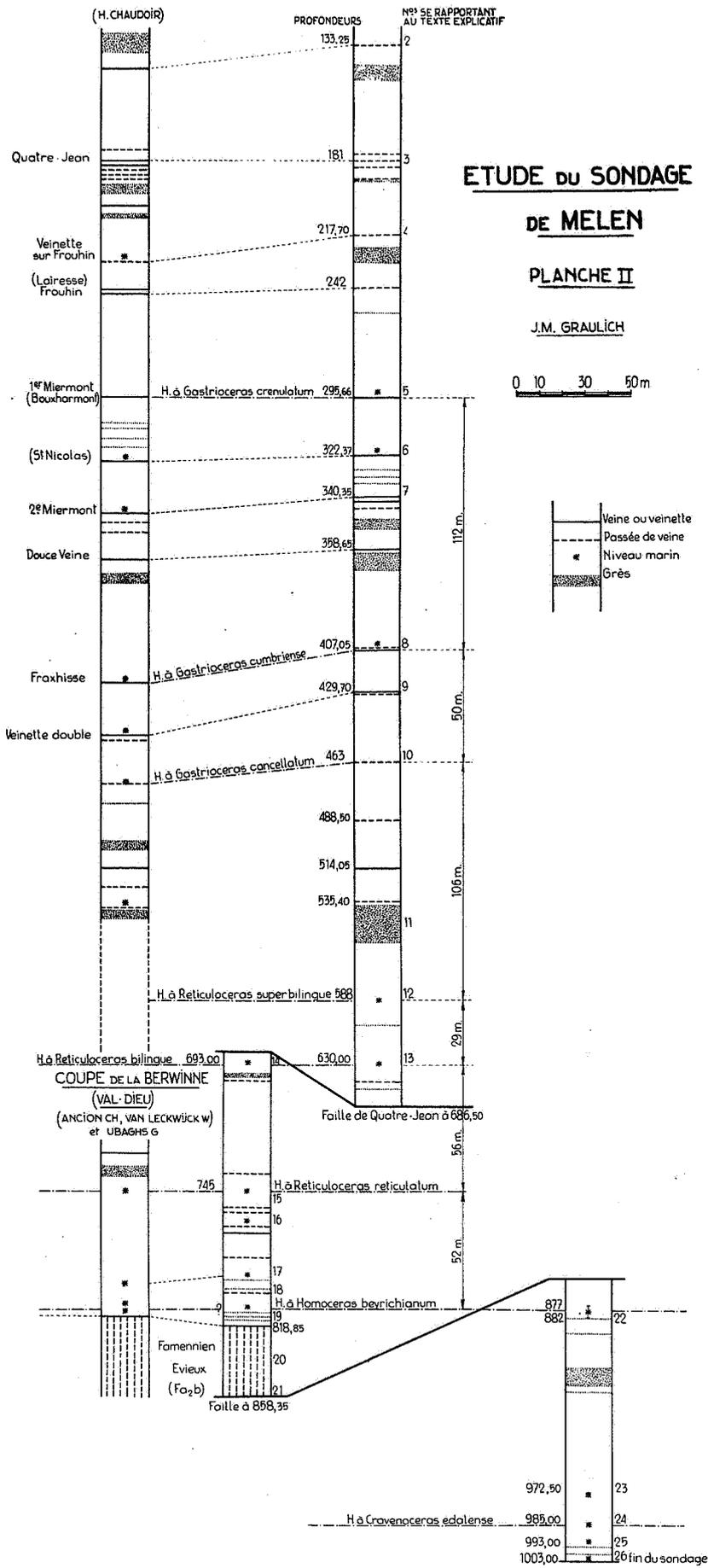


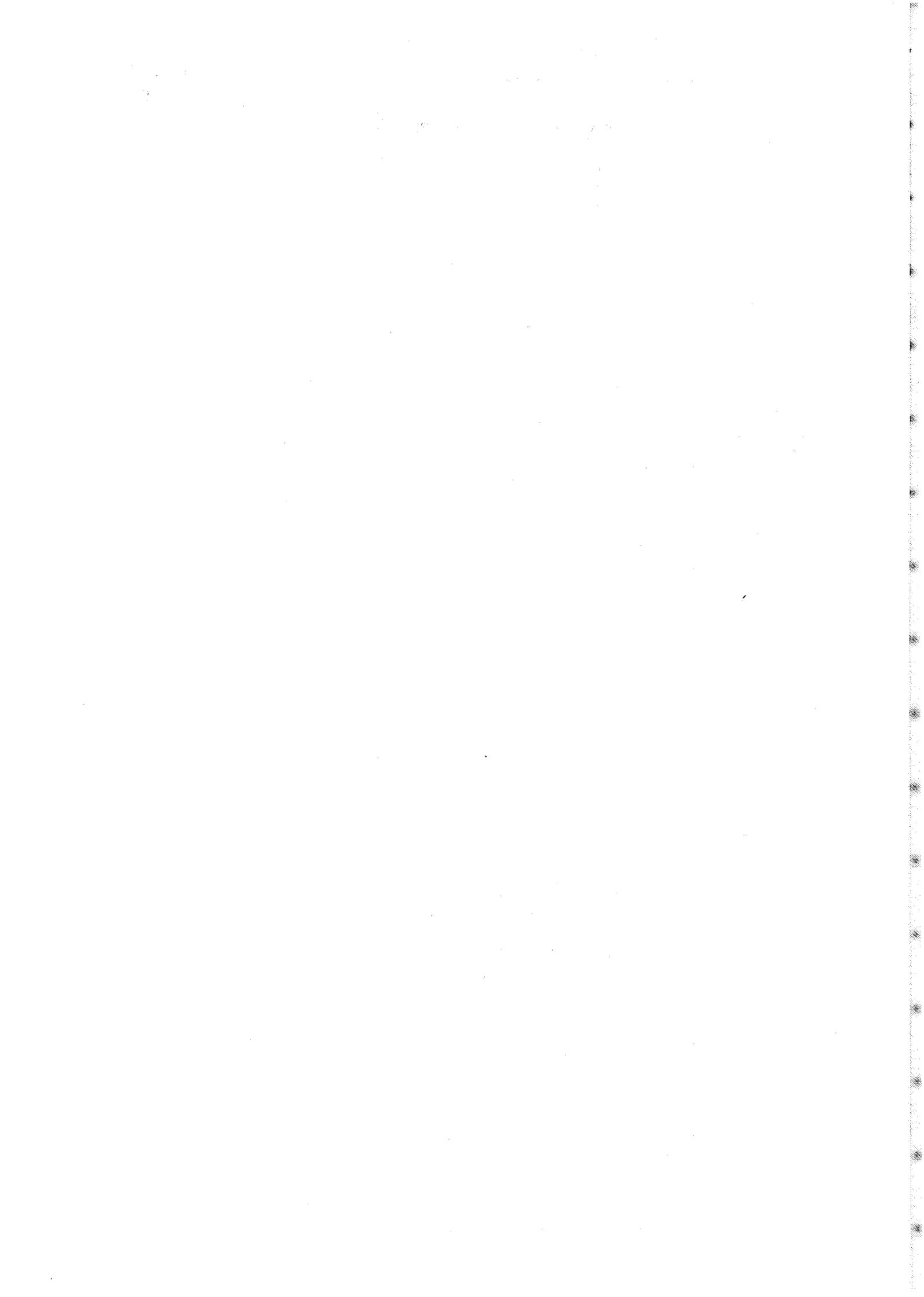
SIEGE DE QUATRE-JEAN

SONDAGE DE MELEN

TRAVERS-BANCS A 240 M.

(STAMPE NORMALE)





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

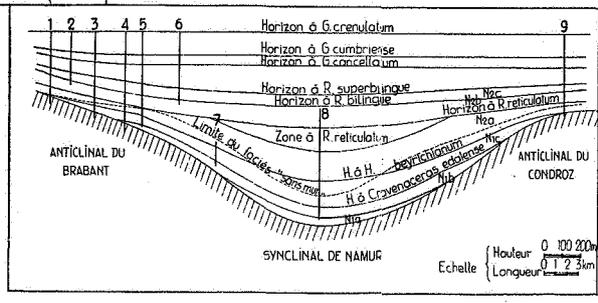
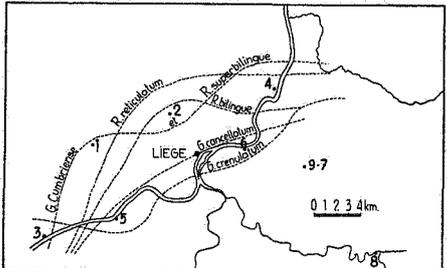
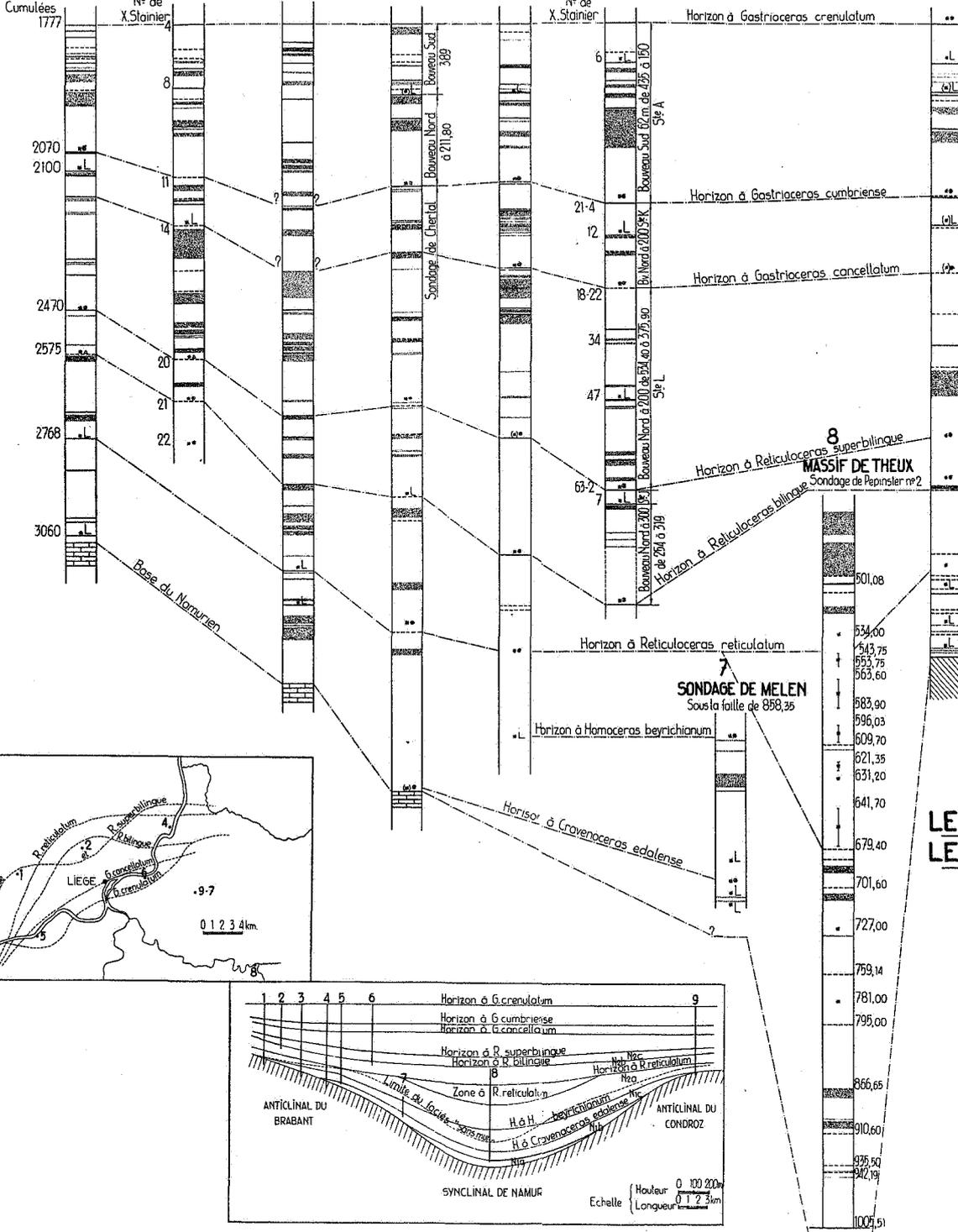


PLANCHE IV
 LE NAMURIEN DANS
 LE DISTRICT DE LIÈGE

composition: J.M. GRAULICH

0 10 30 50m

- ▲ NIVEAU MARIN
- L LINGULA
- △ LAMELLIBRANCHES
- GONIATITES DETERMINEES
- GONIATITES INDETERMINEES

