

La phase sudète de l'Orogène varisque dans le synclinorium de Namur à l'Est du Samson,

par J.-M. GRAULICH.

La chaîne varisque, que nous appelons en Ardenne chaîne hercynienne, résulte d'une succession de « phases de plissements » qui fut mise en évidence principalement dans le massif Schisteux-Rhénan, le Hartz et la Bohême.

Dans cette note, nous parlerons spécialement d'une de ces phases, la phase sudète, dont le type a été pris dans le bassin des Sudètes (Massif de Bohême), où elle se marque par un exhaussement de la région en entraînant peut-être un léger plissement à la limite entre le Carbonifère inférieur et moyen.

Cette phase tectonique, que l'on peut suivre à travers la plus grande partie de la chaîne varisque de l'Europe, est limitée dans le temps, et suivant les régions, on en retrouve ses effets à différents niveaux du Viséen ou du Namurien.

Nous pouvons nous demander si la phase sudète a fait sentir son influence et si nous avons une preuve de son existence dans le synclinorium de Namur.

Si l'on consulte les derniers travaux sur la tectonique hercynienne en Belgique nous ne trouvons nulle part la preuve de l'existence de ce plissement si l'on excepte les zones à tendance de surrection à sédimentation déficitaire qui ont joué un grand rôle dans toute l'histoire de notre géosynclinal ardennais depuis le début du Gedinnien jusqu'au Westphalien.

A chacune de ces lacunes pouvons-nous rattacher une phase de plissement ? Je ne le pense pas car c'est essentiellement le rôle d'un bassin de sédimentation d'être mobile dans le temps, mobilité aussi bien dans la subsidence que dans la surrection qui n'est peut-être en fait qu'un arrêt dans la subsidence.

Il est vrai que subsidence et plissement sont deux phénomènes étroitement liés, puisqu'ils sont la conséquence l'un de l'autre. Mais pour comprendre un phénomène, l'esprit humain est bien obligé de mettre des limites entre les différentes péripéties. C'est pour cette raison que j'admets que pour avoir réellement la preuve d'un plissement il faut une période d'érosion suivie par une nouvelle transgression. Ce passage de l'aire de sédimentation à l'aire d'érosion est à mon sens indispensable pour prouver qu'il y a eu réellement une surrection et non pas seulement arrêt dans la subsidence.

La discordance angulaire est accessoire. Car, si elle se présente parfois dans des séries absolument continues, on n'en trouve pas de trace dans des séries réellement discontinues. Je ne prends pour preuve que le sondage de Meeuwen en Campine (n° 121) où le Zechstein (Permien supérieur) repose en concordance géométrique sur le Westphalien C, deux étages qui sont pourtant séparés par la phase principale des plissements varisques.

**

L'existence d'une discordance de stratification, dans la région de Visé, entre le Viséen et le Namurien a été admise en 1911 par M. LOHEST [15] qui en 1919 et 1922, en collaboration avec M. P. FOURMARIER, défendait encore cette idée lors d'une Session Extraordinaire de la Société géologique de Belgique et du Congrès Géologique International [16] [17] [18] [7].

Au cours de ces mêmes excursions, M. G. DELÉPINE conteste l'existence de cette discordance en démontrant qu'au point de vue de la faune il n'y a pas d'hiatus à Visé entre le Calcaire massif et les couches de phtanite qui le surmontent, car le premier contient la faune caractéristique du *D2 (V3c inf.)* et les couches de phtanite, les fossiles de la zone de passage *D2 D3* (sommet du *V3 inf.*). Cette démonstration de M. G. DELÉPINE n'était pas suffisante, car il fallait expliquer les anomalies que présentent le contact du Namurien sur son substratum dans cette région.

En effet, les couches de phtanite connues au Nord de l'anticlinal de Visé n'existent pas au Sud, où le Namurien repose directement sur le Calcaire massif. Et, fait bien plus important, le Namurien repose localement sur le Frasnien formant le cœur de l'anticlinal (voir carte géologique au 1/40.000^e — planchettes Dalhem et Visé).

Pour expliquer ces anomalies, X. STAINIER [21], en 1931, estime que dans la majorité des cas ces superpositions anormales sont d'origine purement chimique et résultent de formation de grandes poches de dissolution des calcaires dans lesquelles les strates du Houiller se sont affaissées lentement au fur et à mesure de l'approfondissement de l'entonnoir de dissolution.

En 1945, M. L. CALEMBERT [3] complète et illustre par de belles coupes et de belles photographies cette idée de X. STAINIER et il conclut : « l'étude préalable des phénomènes sédimentaires et d'altération superficielle qui précède me permet d'en donner une idée exacte et de confirmer définitivement, je crois, l'absence de lacune et de discordance de stratification à Visé ».

En admettant l'absence de lacune, M. L. CALEMBERT a certainement été abusé par une idée théorique de M. F. DEMANET [6] qui, après avoir montré qu'à Visé le Namurien débute avec la zone à *Cravenoceratoides edalense* (*E2b2*) (1), admet que le facies calcaire a perduré à Visé pendant l'époque où se déposait le *Nm1a* (= *E1*) et une partie de *Nm1b* (= *E2*) dans le bassin de Dinant.

Cette idée théorique ne résiste évidemment pas à la critique puisque dans les couches calcaires les plus jeunes on découvre une faune du *V3c* et que dans les couches argileuses les plus anciennes on découvre une faune du *E2b2*. A Visé il faut nécessairement admettre l'existence d'une lacune entre le *V3c* et le *E2b2*.

Comme je l'ai rappelé plus haut, il est bien évident qu'une lacune de sédimentation ne signifie pas discordance de stratification et qu'elle n'est pas nécessairement due à une émerision pouvant résulter d'une phase de plissement.

Expliquer ces discordances apparentes en admettant qu'elles sont dues à des poches de dissolution n'est pas un argument pour démontrer qu'il n'y a pas eu émerision entre le Viséen et le Namurien, car il faut au préalable déterminer l'âge de formation de ces poches.

(1) Je me réfère au tableau de succession des goniatites établi par M. J. BOUCKAERT [1].

Au sujet de l'âge de cette altération chimique, X. STAI-NIER [21] écrit : « Pour arriver à produire cette dissolution la nature a disposé de tout l'intervalle qui sépare le ridement hercynien du Sénonien ». Mais on cherchera vainement dans le travail la moindre preuve de cette affirmation qui semble être en contradiction avec les faits d'observations, car leur niveau de base est altimétriquement inférieur au niveau de la péninsule anté-sénonienne (voir entre autres la figure 5 et la planche V de M. L. CALEMBERT [3]).

Il n'est pas possible d'admettre que ces poches soient récentes, car dans la région de Visé la terrasse n° 5 de P. MACAR [19],

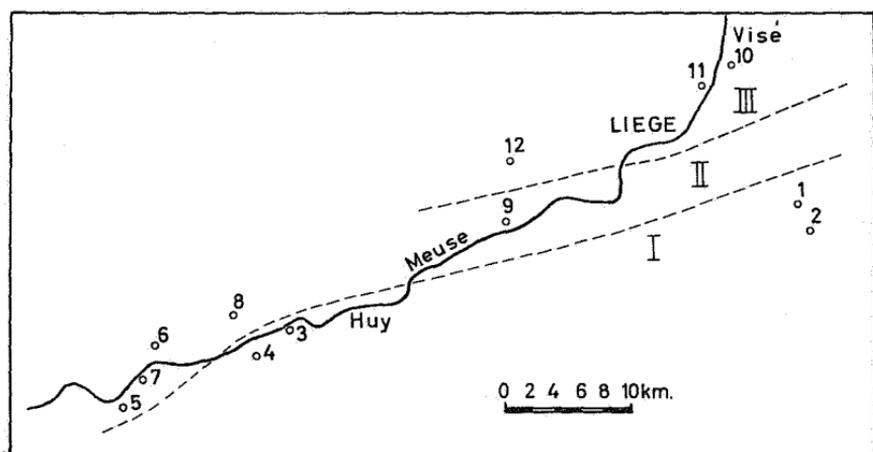


FIG. 1.

dont la cote de base oscille entre 120 et 127 m, repose localement sur le Calcaire. Dans ces conditions, si ces poches avaient été produites par l'abaissement de la nappe phréatique lors du creusement de la vallée de la Meuse, nous retrouverions dans ces affaissements des graviers de Meuse et non des schistes houillers enlevés par érosion avant le dépôt de la terrasse n° 5.

Par des observations récentes je vais essayer de démontrer que ces poches sont plus anciennes et datent du Carbonifère.

Les récents sondages de Soumagne et de Soiron (points 1 et 2, fig. 1) ont traversé le contact Namurien-Dinantien dans l'autochtone sous les massifs charriés.

Dans la stampe recoupée au sondage de Soumagne (point 1, fig. 1) de 1.500 à 1.580 m nous avons successivement la zone H1b à *Homoceras beyrichianum*, puis la zone H1a à *Homoceras*

subglobosum et les zones à *Nuculoceras nuculum* (E2c) et à *Cravenoceratoides nititoides* (E2b4) qui forment le toit d'une série à facies non marin.

Dans cette série formée de schiste micacé et de grès avec sols de végétation, nous trouvons de nombreux débris de plantes dont *Mariopteris* cf. *mosana*, *Sphenophyllum tenerrimum*, *Pecopteris aspera* et *Neuropteris schlehani*, donc une flore de la zone E2.

Nous trouvons également de nombreux débris de coquilles limniques dont *Anthraconaia* sp. et des niveaux à *Arenicolites fourmarieri* (zone E2).

L'extrême base du Namurien est formé de grès parfois grossier avec quelques cailloux de schiste reposant par contact soudé sur des calcaires avec *Lithostrotion irregulare*. Le Viséen est dolomitisé sur 5 cm au sommet.

Au sondage de Soiron (point 2, fig. 1) de 1.440 à 1.540 m, nous avons en allant de haut en bas, la zone H1b à *Homoceras beyrichianum*, la zone H1a à *Homoceras subglobosum* et la zone E2c à *Nuculoceras nuculum* qui forme le toit d'une série à facies non marin avec les mêmes types lithologiques et la même faune qu'au sondage de Soumagne.

L'extrême base du Namurien est formée de grès parfois grossier avec quelques cailloux de schiste noir reposant sur des calcaires dolomitisés au sommet.

Aux deux sondages nous avons donc une lacune de la zone E1 et de la plus grande partie de la zone E2, et le Namurien débute par des facies continentaux couronnés par un niveau marin des sous-zones E2b4 et E2c.

La preuve de cette lacune ne me permet pas d'éclairer le problème posé, mais la suite du sondage de Soiron va nous apporter des données toutes nouvelles.

Sous les grès de base du Namurien le sondage de Soiron a recoupé du calcaire sur 0,30 m et puis il est entré dans une brèche de schiste fin noir avec morceaux de calcaire viséen et 1,40 m plus bas il a recoupé de nouveau du calcaire.

Il est évident que l'on se trouve en présence d'une poche de dissolution comblée par des schistes namuriens.

A la figure 2 nous donnons une coupe schématique passant par les deux sondages.

Cette poche se trouvant à 1.533 m de profondeur, soit environ 1.600 m plus bas que la pénéplaine anté-sénonienne, il faut en déduire qu'elle s'est formée à la fin du Viséen ou au début du Namurien.

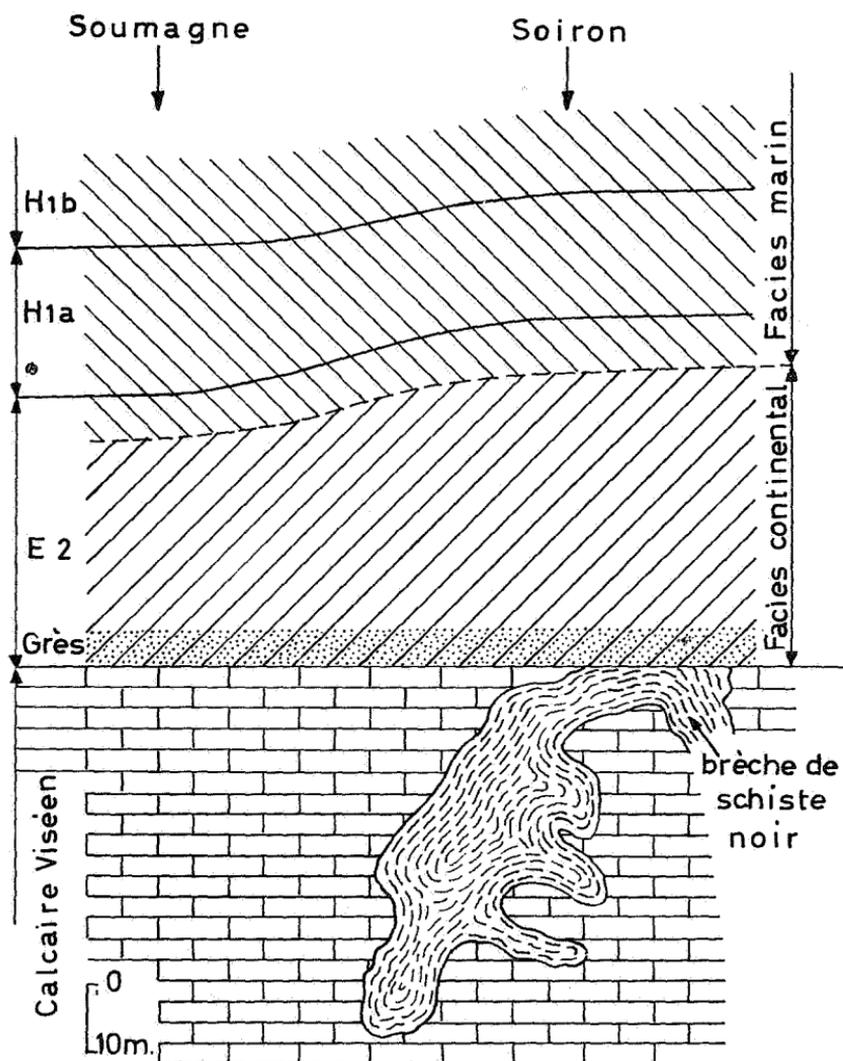


FIG. 2. — Schéma du contact Namurien Viséen aux sondages de Soumagne et de Soiron.

Nous avons donc une preuve de l'existence d'une exondation avec érosion physique et chimique qui peut être mise en relation avec la phase sudète des plissements varisques, dont nous allons déterminer l'âge exact dans cette région.

Nous pourrions admettre le processus suivant : d'abord dépôt des calcaires viséens, ensuite exondation avec érosion chimique et puis, lors de la transgression namurienne, les premiers sédiments ont comblé les poches.

Dans ces conditions les argiles se seraient sédimentées lentement dans les poches et nous n'aurions pas une roche bréchique prouvant que les sédiments étaient déjà légèrement consolidés quand ils sont descendus dans la poche.

Pour ne rien laisser au hasard nous allons donner un argument pour démontrer que des schistes namuriens marins se sont déposés sur le calcaire viséen avant l'exondation de la région.

Au sondage de Soumagne, la Société Schlumberger a procédé à l'établissement d'une courbe de la variation du rayonnement gamma des formations traversées (fig. 3).

Nous donnons une partie de cette courbe en relation avec la coupe lithologique du sondage où nous voyons que les sédiments marins sont beaucoup plus radioactifs que les autres. Remarquons même la petite pointe marquée à 1.559 m correspondant à un niveau à *Planolites ophthalmoides*, indice d'un faciès marin.

Or au sondage de Soiron, nous avons déterminé au compteur à scintillations que les schistes noirs situés dans la poche sont radioactifs et avec une bordure très radioactive au contact des calcaires.

Donc après le dépôt du calcaire il y a eu dépôt de schiste namurien marin (zone *E1* ? ou sous-zone *E2a* et *E2b*). Ensuite, après une exondation de la région, les eaux circulant dans les argilites pyriteuses du Namurien devenaient rapidement très acides et dissolvaient les sels d'uranium en dispersion dans les sédiments marins. Ensuite le pH de ces eaux acides étant inversés par la dissolution du calcaire il y avait précipitation des sels d'uranium en bordure de la poche de dissolution.

La formation d'une croûte radioactive au contact des schistes namuriens et des calcaires dans les poches de dissolution a été également observée en surface dans le massif de Visé (R. LEGRAND [13] [14]).

De cette observation nous pouvons déduire :

1° que la dissolution des calcaires s'est faite dans la zone de percolation des eaux, c'est-à-dire au-dessus de la nappe phréatique;

2° que des sédiments argileux marins du Namurien recouvraient le calcaire viséen avant la formation des poches de dissolution.

Dans l'autochtone de la région Soumagne-Soiron, nous avons donc les événements suivants :

1° Sédimentation des calcaires viséens;

2° Sédimentation des schistes fins à facies marin de la zone *E1* ? et des sous-zones *E2a*, *E2b1*, *E2b2* et *E2b3*;

3° Exondation de la région avec érosions physique et chimique avec une descente lente des sédiments namuriens dans les poches;

4° Nouvelle transgression de l'aire de sédimentation d'abord continentale avec dépôts de grès, de schiste micacé avec sol de végétation et ensuite marine avec dépôt des schistes à *Cravenoceratoides nititoides* (sous-zone *E2b4*) et à *Nuculoceras nuculum* (sous-zone *E2c*).

On peut donc préciser que les plissements sudètes ont atteint l'autochtone de la région de Soumagne-Soiron un peu avant le dépôt de la sous-zone *E2b4*.

Suivons la progression de ce plissement vers le Nord, dans le synclinorium de Namur.

Au tunnel de Lovegnée (point 3, fig. 1), dont une description détaillée a été donnée par W. VAN LECKWIJCK [22], j'ai relevé la coupe suivante (fig. 4). Le Calcaire du Viséen supérieur, en position renversée, présente à son sommet, une surface corrodée avec poche de dissolution remplie de sédiments dont W. VAN LECKWIJCK donne la description suivante : « entre les phtanites du tunnel et les calcaires massifs de la carrière de Lovegnée, un paquet important de roches où la stratification devient d'abord mal visible, puis disparaît complètement, argilites et sables provenant de l'altération de roches schisteuses et gréseuses, concrétion de limonite, argile rouge de décalcification, croûte ferrugineuse lenticulaire au sein de celle-ci », et il ajoute : « Les pendages mesurés dans les derniers bancs schisto-gréseux bien stratifiés (40° Sud) du tunnel et ceux relevés dans les premiers bancs calcaires (46° Sud) de la carrière diffèrent peu ».

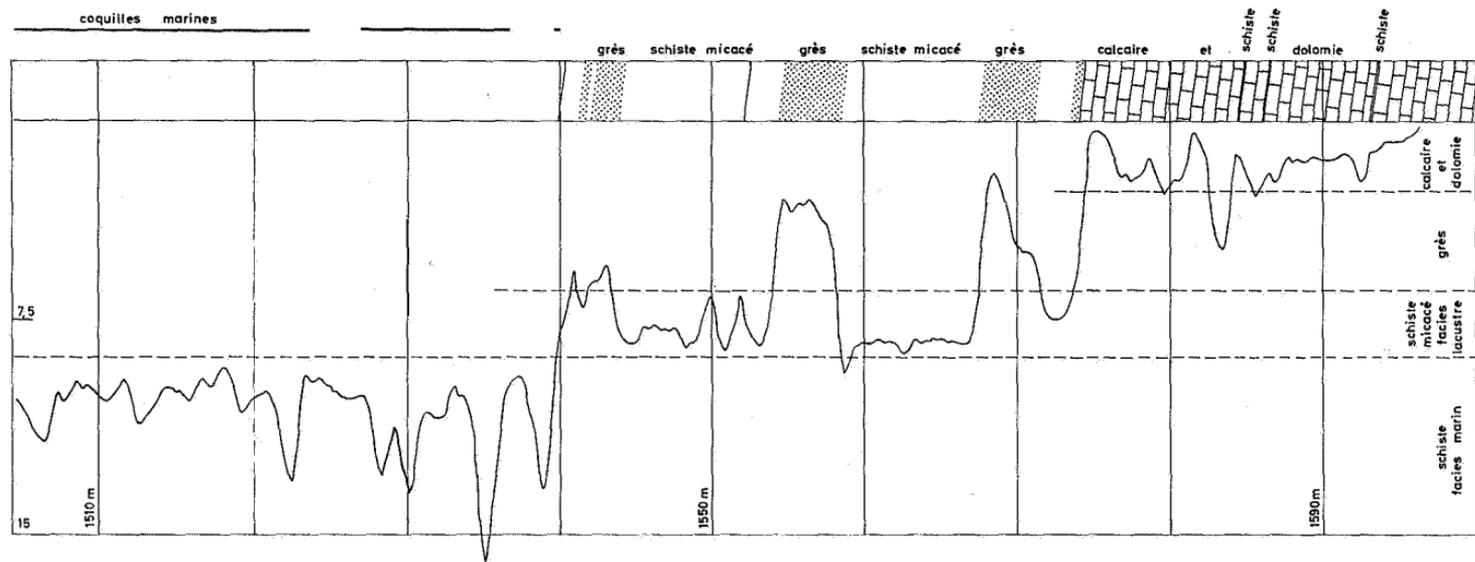


FIG. 3. — **Courbe de variation du rayonnement γ** (méthode Schlumberger) **au contact du Namurien-Viséen** (sondage de Soumagne).

Si ces poches sont remplies d'argile provenant de l'altération du houiller, il faut bien admettre que la dissolution s'est produite avant le renversement des terrains, c'est-à-dire au Namurien, un peu avant le dépôt de la sous-zone *E2b4*, dont le fossile-guide, *Cravenoceratoides stellarus* avec *Nuculoceras nuculum* de la sous-zone *E2c*, se rencontre à 8,40 m en stampe normale au-dessus de la base des premiers bancs de phthanite régulièrement stratifié.

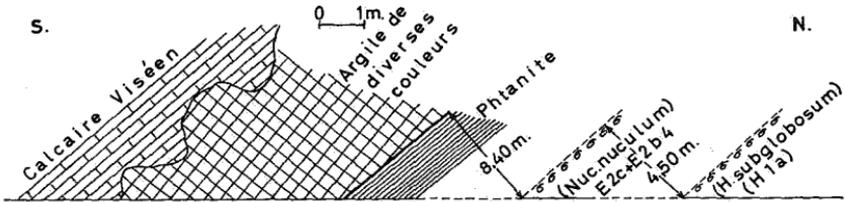


FIG. 4. — Contact Viséen-Namurien au tunnel de Lovagné.

A la galerie de Ben (point 4, fig. 1) une maçonnerie cache l'argile d'une poche de dissolution au contact entre le Viséen et le Namurien (W. VAN LECKWIJCK [22]) et la situation est très semblable à celle du tunnel de Lovagné.

Au « Camp Jules César » à Thon-Samson (point 5, fig. 1), M. W. VAN LECKWIJCK [23] a décrit de grandes poches de dissolution comblées par des sédiments namuriens contenant *Cravenoceratoides stellarus* (de la sous-zone *E2b4*) et *Nuculoceras nuculum* (de la sous-zone *E2c*), ce qui nous montre qu'en ce point, les plissements sudètes sont plus jeunes et postérieurs au dépôt de la sous-zone *E2c*.

Entre la galerie de Ben (point 4) et le « Camp Jules César » (point 5) nous pouvons donc tracer la limite septentrionale de la région influencée par les plissements sudètes un peu avant les sous-zones *E2b4*, *E2c*. En effet, à la galerie de Ben, ces niveaux sont régulièrement stratifiés, tandis qu'au « Camp Jules César » ils sont descendus dans des poches de dissolution.

A Seilles (point 6, fig. 1) nous retrouvons dans les poches de dissolution les niveaux à *Cravenoceratoides stellarus* (*E2b4*), *Nuculoceras nuculum* (*E2c*) et *Homoceras subglobosum* (*H1a*) (VAN LECKWIJCK [22]).

Nous pouvons en déduire que les plissements sudètes ont atteint cette région après le dépôt de la sous-zone *H1a* à *Homoceras subglobosum*.

Mais avant d'arriver à cette conclusion, il est nécessaire de montrer que l'on se trouve en présence d'un paléokarst ⁽¹⁾ d'âge namurien et non pas d'un karst actuel lié au rabattement de la nappe aquifère dû au creusement de la vallée de la Meuse.

Avec J. BOUCKAERT, nous avons étudié un sondage situé à Rouvroy, à 2.300 m au Nord-Est de l'église de Bonneville (point 7, fig. 1); en voici la description :

- Limon avec graviers et très gros blocs à la base : de 0,00 à 12,00 m.
- Brèche de schiste micacé localement transformé en argile avec petits morceaux de grès : de 12,00 à 45,50 m.
- Brèche de schiste fin noir avec *Homoceras subglobosum* : de 45,50 à 46,50 m.
- Brèche de schiste micacé : de 46,50 à 49,50 m.
- Brèche de schiste fin noir avec *Nuculoceras nuculum* et *Eumorphoceras bisulcatum* : de 49,50 à 51,00 m.
- Brèche non cimentée de phtanite, schiste doux, grès, schiste micacé et chert de 51,00 à 90,00 m.
- Calcaire organoclastique, polypier : de 90,00 à 91,70 m.
- Blocs de chert et de calcaire altéré : de 91,70 à 99,50 m.
- Calcaire d'abord fin devenant rapidement grenu et organoclastique avec chert *Productus* sp. (V2b) : de 99,50 à 101,70 m.
- Vide : de 101,70 jusqu'à la base du sondage à 105,50 m.

D'après sa situation, ce sondage aurait dû nous donner une coupe dans le Viséen supérieur et, au contraire, il a traversé des sédiments namuriens descendus dans une grande poche de dissolution profonde de 90 m dont la base est formée par des calcaires à chert du V2b avec des zones d'altération et des vides au moins jusqu'à 105,50 m de profondeur, soit à la cote + 64 m, la vallée de la Meuse étant à la cote + 75 m.

Il faut remarquer que le sondage a recoupé au sommet 12 m de limon et de gravier d'une des « très hautes terrasses » de la Meuse (A. M. CLAIRBOIS [4]) datant du Glaciaire Mindel.

Au début du Quaternaire, cette poche remblayée par des roches du Namurien existait déjà; elle n'est donc pas liée au rabattement de la nappe aquifère dû au creusement de la vallée mosane.

(1) La grotte rencontrée au sondage de Wépion à 1.000 m de profondeur m'avait amené à faire deux hypothèses quant à l'âge de sa formation; la première « avant le plissement hercynien, pendant la période namurienne » je l'ai rejetée assez allègrement en me basant sur un argument qui me semble à l'heure actuelle sans valeur, et en fait, cette première hypothèse est beaucoup plus logique que la seconde à laquelle je m'étais rallié (J.-M. GRAULICH [9]).

Dans l'anticlinal viséen de Thiarfont, M. C. CALEMBERT [2] a étudié les gisements d'argile plastique tertiaire conservés dans des poches de dissolution et a démontré qu'au gisement de Josquinhaye et de Jeune-Chenois des schistes namuriens existaient dans les dépressions karstiques sous les sédiments tertiaires, et de ses multiples observations il conclut que les dissolutions sont antérieures à l'arrivée de la mer crétacée.

Il faut noter que ces dépressions karstiques étaient déjà remblayées lors de la transgression du Secondaire, car dans la région nous ne trouvons jamais des sédiments crétacés dans les poches.

Nous n'avons donc plus qu'une solution, admettre un âge namurien (1) à ce paléokarst.

Dans la région de Bonneville et Seilles nous avons donc, faisant suite au Viséen supérieur, le dépôt des sous-zones *E2b*, *E2c* et *H1a* et puis une exondation générale de la région avec érosion physique et chimique résultant des plissements sudètes et ensuite une nouvelle transgression avec dépôt de la sous-zone *H1b* à *Homoceras beyrichianum* constituant la base du Namurien à Java (point 8, fig. 1) [22] et dans la région de Chokier (point 9, fig. 1) [6].

Sur la carte (fig. 1), nous avons déjà délimité deux régions : la région I influencée par les plissements sudètes un peu avant la sous-zone *E2b4* et la région II influencée par ces mêmes plissements un peu avant la sous-zone *H1b*.

Il est évident que ces plissements sont continus et avancent, non par à coup mais comme une onde progressant vers le Nord.

Aux sondages de Soumagne et de Soiron, alors que les terrains sont très réguliers et inclinent de 7° à 10°, nous avons observé dans les deux sondages un mince passage très plissé, glissé et dérangé entre les niveaux *E2c* et *H1a*. Cette zone broyée située stratigraphiquement au même niveau peut s'expliquer par un léger glissement en masse dû à un bombement localisé plus au Nord.

Les plissements sudètes sont encore plus jeunes si nous nous dirigeons vers le Nord.

(1) L'existence de ce paléokarst namurien pourrait expliquer la partie spectaculaire de la faille de la carrière « Michel » (H. PIRLET [20]) dont l'allure locale d'une faille de charriage ne s'harmonise pas avec sa faible extension et son rejet limité.

Dans la région de Visé (point 10, fig. 1), nous retrouvons dans les poches de dissolution des schistes ampélitiques à *Cra-venoceratoides edalense* (E2b2) tandis que dans la série stratifiée surmontant les poches, le niveau marin continu le plus inférieur renferme des *Reticuloceras* de la zone R1 (LAMBRECHT [12] et VAN LECKWIJCK [25]).

MM. P. FOURMARIER [7], X. STAINIER [21] et L. CALEMBERT [2] sont bien obligés de conclure que ce paléokarst de la région de Visé est antérieur à la transgression de la mer crétacée puisque la smectique de l'assise de Herve formant la base du Crétacé dans la région, a une allure parfaitement régulière au-dessus des poches creusées dans le calcaire sous-jacent.

Pour X. STAINIER, ces phénomènes de dissolution sont postérieurs aux plissements hercyniens et il écrit : « Pour arriver à produire cette dissolution la nature a disposé de tout l'intervalle qui sépare le ridement hercynien du Sénonien ». Comme le niveau de base de ces phénomènes de dissolution est inférieur au niveau de la pénéplaine anté-sénonienne, il faudrait admettre, si la solution de X. STAINIER est exacte, que ce sont les eaux phréatiques qui sont responsables de la corrosion des calcaires.

Or nous allons montrer que ces dissolutions se sont faites dans la zone de percolation des eaux (eaux vadoses).

M. R. LEGRAND [13] a découvert dans les poches de dissolution au contact des schistes namuriens et des calcaires, une « croûte » d'altération très radioactive. Cette concentration des sels uranifères ne peut trouver une explication que dans le processus de formation suivant :

Des schistes noirs, fins, pyriteux et radioactifs (voir diagramme Schlumberger au sondage de Soumagne, fig. 3) se sont normalement déposés sur les calcaires viséens. A la suite d'un ridement, ce massif a été exondé ce qui a entraîné une oxydation de la pyrite avec libération d'acide sulfurique qui a dissous les sels d'uranes des schistes namuriens. Ces mêmes sels ont été précipités quand l'acide sulfurique a été neutralisé en attaquant le calcaire sous-jacent. Ces phénomènes n'ont pu se produire que dans la zone d'oxydation et de percolation des eaux.

Au sondage de Chertal ⁽¹⁾ (point 11, fig. 1), le Namurien

(1) Je profite de l'occasion pour apporter une correction aux coordonnées de la carte des mines de ce sondage que j'ai données erronément en 1954 [5]. Les coordonnées sont : 121.575,18 et 28.012,87.

repose en discordance angulaire sur la partie inférieure du Dinantien ⁽¹⁾ (LOHEST [15]).

Ce sondage a recoupé le niveau de Fraxhisse (niveau à *Gastrioceras subcrenatum*), base du Westphalien, à 73,80 m et le niveau à *Reticuloceras superbilingue*, à 222 m. Deux autres niveaux marins ont été respectivement recoupés à 291 et 380 m et ils doivent normalement correspondre aux niveaux à *Reticuloceras bilingue* et à un niveau de la zone *R1* [5] [12] [10]. Sous des schistes micacés et à partir de 417,85 m, le sondage a recoupé une zone dérangée suivie par une stampe d'environ 70 m de schiste fin noir pyriteux (facies ampélitique) reposant en discordance de stratification sur des calcaires crinoïdiques du *Tn1*.

Or, dans la région de Visé, les schistes ampélitiques ne sont connus que dans les poches de dissolution; nous admettons donc qu'à partir de la profondeur de 417,85 m le sondage de Chertal est entré dans une série ampélitique conservée dans une poche de dissolution et nous interprétons les anomalies de la région de Visé comme représentées à la figure 5.

Nous observons une série westphalienne et namurienne régulièrement stratifiée, dont les niveaux les plus inférieurs sont datés par des *Reticuloceras* de la zone *R1*, reposant en discordance de stratification tantôt sur des calcaires viséens ou sur des ampélites de la zone *E2*.

Nous mettons donc d'accord les partisans d'une interprétation de la région de Visé en faisant intervenir les phénomènes de dissolution (X. STAINIER [21] et L. CALEMBERT [3]) et ceux qui font intervenir les discordances tectoniques (M. LOHEST [15]), mais pour nous ces deux phénomènes sont la conséquence l'un de l'autre.

La phase sudète des plissements varisques a donc atteint la région de Chertal-Visé entre les dépôts de la zone *H2* et de la zone *R1*.

Pour interpréter correctement la géologie de cette région de Visé, nous sommes obligé de faire intervenir une autre phase de plissement entre le Tournaisien et le Viséen, correspondant probablement à la phase nassauenne.

(1) En collaboration avec R. CONIL j'ai étudié la microfaune de ce Dinantien dont l'âge demeurerait toujours très conjectural et nous avons maintenant la preuve que le Namurien repose sur les calcaires crinoïdiques du Tournaisien inférieur — Assise d'Hastière et d'Étrœungt.

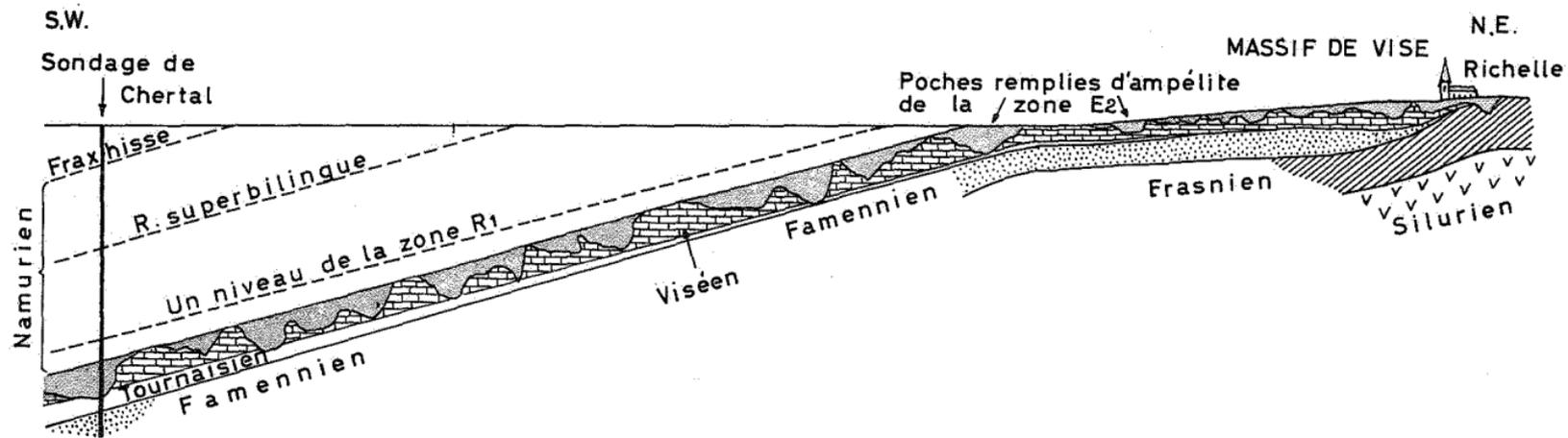


FIG. 5. — Coupe géologique entre le sondage de Chertal et le massif de Visé.

Si nous nous dirigeons plus au Nord, la coupe de l'aqueduc de Hollogne (point 12, fig. 1) nous fournit des précisions quant à l'âge des plissements sudètes dans cette région. Entre le Namurien et les calcaires crinoïdiques du Tournaisien (*Tn2b*) la galerie a recoupé de 3.083 à 3.120 m des brèches de roches houillères.

M. A. GROSJEAN, qui a fait le levé de cette galerie [11], a admis l'existence d'une faille entre le Namurien et le Tournaisien pour expliquer la présence de cette grosse masse de brèche.

Au sujet de cette même galerie M. P. FOURMARIER [8] écrit : « Par contre, une fracture fortement inclinée avec brèche de faille est visible dans la galerie; elle sépare le Viséen inférieur du terrain houiller. Cet accident tectonique ne peut être que le prolongement de la faille d'Hozemont ».

Les calcaires situés au Nord de la zone de brèche ne sont pas du Viséen inférieur, comme le pense M. P. FOURMARIER, mais du Tournaisien moyen (*Tn2b*) faisant suite normalement au schiste à *Spiriferellina peracuta* (*Tn2a*) (voir A. GROSJEAN [11]). M. P. FOURMARIER a certainement rangé ces calcaires dans le Viséen par comparaison avec la coupe de Hozémont où l'on observe sur le Frasnien 1 m de calcaire argileux du Strunien (*Tn1a*) surmonté de calcaire crinoïdique à *Chonetes papillonacea* et à *Zaphrentis konincki* que l'on a rangé dans le Viséen inférieur. Je me demande d'ailleurs toujours pourquoi les géologues ont attaché plus d'importance au brachiopode plutôt qu'au polypier qui indiquerait plutôt un âge tournaisien pour au moins une partie de ces calcaires crinoïdiques de Hozémont. La brèche de roche houillère rencontrée dans l'aqueduc de Hollogne n'est pas nécessairement une brèche de faille mais par comparaison avec les autres contacts observés dans le synclinal de Namur, je considère que l'on se trouve en présence de sédiments namuriens descendus dans une poche de dissolution datant du Paléokarst namurien. Dans ces notes d'observation inédites, M. A. GROSJEAN a pu suivre une traînée de charbon et ainsi déceler des allures synclinales et anticlinales dans cette brèche « sans indice de fraction intense », dont le contact avec le calcaire crinoïdique du *Tn2b* est à peu près vertical.

Malheureusement le Namurien surmontant la brèche n'est pas daté avec précision, mais d'après mes raccords stratigraphiques (pl. IV [10]) le Namurien débiterait par la zone *R1* à *Reticuloceras*. On voit donc que les plissements sudètes doivent être à peu près de même âge à Chertal et à Hollogne.

CONCLUSIONS.

Nous avons montré que la phase sudète de l'orogénèse varisque a influencé le dépôt et les allures des terrains carbonifères dans le synclinorium de Namur et ces plissements sont de plus en plus jeunes si l'on se dirige du Sud vers le Nord.

Nous concluons en donnant en tableau le déplacement dans le temps et dans l'espace de cette phase sudète. La délimitation schématique de ces régions sont tracées sur la carte de la figure 1.

R1	<i>Reticuloceras</i> sp.	
		-----	Ridement dans la région de Hollogne-Chertal-Visé (Région III).
H2	{	H2c	<i>Homoceratoides prereticulatus.</i>
		H2b	<i>Homoceras undulatum.</i>
		H2a	<i>Homoceras smithi.</i>
		H1b	<i>Homoceras beyrichianum.</i>
		-----	Ridement dans la région de Thon-Samson-Bonneville - Seilles - Java - Chokier (Région II).
H1	{	H1a	<i>Homoceras subglobosum.</i>
		E2c	<i>Nuculoceras nuculum.</i>
		E2b4 ..	<i>Cravenoceratoides stellarus.</i>
		-----	Ridement dans la région de Soumagne-Soiron-Ben et Lovegnée (Région I).
E2	{	E2b	
		E2b3 ..	<i>Cravenoceras holmesi.</i>
		E2b2 ..	<i>Cravenoceratoides bisati.</i>
		E2b1.	
		E2a.	

SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE.
Septembre 1962.

BIBLIOGRAPHIE.

1. BOUCKAERT, J., 1961, Les goniatites du Carbonifère belge. (*Documents pour l'étude de la Paléontologie du Terrain Houiller. Société belge de Géologie, etc., Bruxelles.*)
2. CALEMBERT, L., 1945, Les gisements de terres plastiques et réfractaires d'Andenne et du Condroz. H. Vaillant-Carmann, Liège.
3. — 1945, Le contact Namurien-Dinantien dans le massif de Visé. (*Ann. Soc. géol. de Belg., t. 69, pp. B.45-60.*)

4. CLAIRBOIS, A. M., 1959, L'évolution de la Meuse entre Liège et Anseremme au cours du Quaternaire. (*Ibid.*, t. 82, pp. B. 213-233.)
5. DELMER, A. et GRAULICH, J.-M., 1954, Description des terrains houillers traversés par le sondage de Chertal — Bassin de Liège. (*Ibid.*, t. 78, pp. B. 139-146.)
6. DEMANET, F., 1941, Faune et stratigraphie de l'étage namurien de la Belgique. (*Mém. Mus. roy. Hist. nat. de Belg.*, n° 97, Bruxelles.)
7. FOURMARIER, P., 1919, Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société géologique de Belgique — Septembre 1919 (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. 42, pp. B. 213-246.)
8. — 1960, Particularités de tectonique entre les méridiens de Huy et de Flémalle. (*Ibid.*, t. 83, pp. 245-266.)
9. GRAULICH, J.-M., 1954, Une grotte traversée par le sondage de Wépion à 1.000 m de profondeur. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. 63, pp. 113-117.)
10. — 1955, La faille eifélienne et le massif de Herve. Ses relations avec le Bassin houiller de Liège. (*Mém. Expl. Cartes Géol. et Min. de la Belgique*, n° 1, Bruxelles, Service Géologique de Belgique.)
11. GROSJEAN, A., 1937, Quelques observations sur la bordure septentrionale du Bassin houiller de Liège. (*Bull. Acad. roy. de Belgique*, t. 23, pp. 884-890.)
12. LAMBRECHT, L. et CHARLIER, P., 1956, Le Westphalien inférieur et le Namurien de la région de Cheratte-Argenteau. (*Publ. Ass. Étude Paléont. Stratigr. Houillères*, n° 25, Bruxelles.)
13. LEGRAND, R., 1957, Brèches radioactives aux environs de Visé. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. 66, pp. 211-215.)
14. — 1958, Compte rendu de l'excursion du 26 juin 1958 dans la région de Visé. (*Ibid.*, t. 67, pp. 290-295.)
15. 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. de Belg.*, t. 38, pp. B. 186-191.)
16. — 1922, Les facies du Dinantien (Calcaire carbonifère). Régions orientales de la Belgique. (*Congrès géologique international*, 13^e Session, Belgique.)
17. LOHEST, M. et FOURMARIER, P., 1922, Traversée orientale de la Belgique. De Liège à Visé et Tongres. (*Ibid.*, 13^e Session, Belgique.)
18. — 1922, Remarques sur les discordances de stratification entre le Westphalien et le Dinantien à la bordure méridionale du massif silurien du Brabant. (*Ibid.*, 13^e Session, Belgique.)
19. MACAR, P., 1938, Compte rendu de l'excursion du 24 avril 1938, consacrée à l'étude des terrasses de la Meuse entre Liège et l'Ubagsberg (Limbourg hollandais). (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. 61, pp. B. 187-217.)
20. PIRLET, H., 1960, A propos de la faille de la carrière « Michel » à Thon-Samson. (*Ibid.*, t. 83, pp. B. 199-205.)
21. STAINIER, X., 1931, Le massif de Visé est-il un massif charrié ? (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. 41, pp. 228-259.)
22. VAN LECKWIJCK, W., 1952, Le Namurien dans le bassin d'Andenne. (*Publ. Ass. Étude Paléont. Stratigr. Houillères*, n° 11, Bruxelles.)

23. VAN LECKWIJCK, W., STOCKMANS, F. et WILLIÈRE, Y., 1955, Sur l'âge, la flore et la faune des formations namuriennes affaissées dans les poches de dissolution du Viséen de la région du Samson. (*Volume Jubilaire Félix Demanet, Ass. Étude Paléont. Stratigr. Houillères, Bruxelles*, pp. 266-284.)
24. VAN LECKWIJCK, W., 1956, Tableaux d'une aire instable au Paléozoïque supérieur : La terminaison orientale du Massif du Brabant aux confins belgo-néerlandais. (*Verhandl. Kon. Nederl. Geol. Mijnb. Gen.*, s' Gravenhage, 1956, deel XVI, 22 pp. 1 fig., 1 tabl.)
25. — 1960, Compte rendu du IV^e Congrès du Carbonifère. Heerlen. Excursion A. Official Part, p. 31.
-