

LE BIEN-FONDE DE LA NOTION DE SYNCLINORIUM DE VERVIERS

par J. M. GRAULICH (1) et L. DEJONGHE (1, 2)

RESUME. - Cette note est une réponse aux critiques de P. MICHOT (ce fascicule) et un plaidoyer en faveur de la notion de synclinorium de Verviers (J. M. GRAULICH *et al.*, 1984). Dans l'essentiel, les auteurs s'emploient à défendre le statut de faille de charriage en ce qui concerne la faille des Aguesses-Asse. Leur démarche repose sur des arguments d'ordre stratigraphique, tectonique, géophysique et pétrographique.

ABSTRACT. - This note is an answer to P. MICHOT (this fascicule)'s critics as well as an address for the defence of the notion of Verviers synclinorium (J. M. GRAULICH *et al.*, 1984). The authors champion for the statute of overthrust fault of the Aguesses-Asse fault. Their argumentation is based on stratigraphic, tectonic, geophysic and petrographic observations.

INTRODUCTION.

P. MICHOT a introduit en 1980 la notion de synclinorium de Herve qui a été critiquée par J. M. GRAULICH *et al.* (1984) et remplacée par la notion de synclinorium de Verviers. Rappelons que, dans l'essentiel, J. M. GRAULICH *et al.* (1984) s'opposent à P. MICHOT (1980) sur deux points :

1. l'un, lié à la forme : le choix du mot "Herve";
2. l'autre, lié au fond : l'importance du déplacement attribué à la faille des Aguesses-Asse.

Négligeant le point 1, P. MICHOT (ce fascicule) a tenté d'invalidier la notion de synclinorium de Verviers essentiellement en minimisant l'importance de la faille des Aguesses-Asse. Une partie de ses arguments repose sur les enseignements du sondage d'Havelange. Remarquons que le but essentiel de ce sondage était de reconnaître la nature de la grande discontinuité mise en évidence par sismique profonde dans le sous-sol de la

Famenne (J. M. GRAULICH, 1982). A l'emplacement de cette discontinuité, il a recoupé une faille dont l'importance est attestée par le style tectonique des formations sous-jacentes (écaillés avec répétition de certaines séries stratigraphiques comme le montrent les études palynologiques de Ph. STEEMANS, 1985). Les enseignements de ce sondage s'intègrent donc parfaitement à ceux des sondages de Jeumont et d'Epinoy qui ont confirmé l'importance du charriage du synclinorium de Dinant le long de la faille du Midi. Néanmoins, la liaison de la faille du Midi avec la faille des Aguesses-Asse, quoique très vraisemblable, reste hypothétique. Par ailleurs, le sondage d'Havelange est situé dans une autre unité tectonique (synclinorium de Dinant) que celle dont il est question dans l'article de J. M. GRAULICH *et al.* (1984). Pour ces deux raisons et parce que J. M. GRAULICH (ce fascicule) a répondu systématiquement à certaines questions de détail soulevées par P. MICHOT (ce fascicule), nous écarterons le sondage d'Havelange du

(1) Service Géologique de Belgique, 13 rue Jenner, B-1040 Bruxelles.

(1,2) Université Libre de Bruxelles, Faculté des Sciences, 50 avenue F. D. Roosevelt, B-1050 Bruxelles.

débat et nous n'envisagerons dans cette note que l'examen des points 1 et 2 évoqués précédemment.

Pour faciliter la compréhension de cette note, précisons que le synclinorium de Verviers se compose de trois sous-unités tectoniques qui sont, du S au N (voir fig. 3 de J. M. GRAULICH *et al.*, 1984 et fig. 3 de J. M. GRAULICH, ce fascicule) :

1. la fenêtre de Theux, circonscrite par la faille de Theux;
2. le massif de la Vesdre, limité au N par la faille de Magnée-Soiron (*).

Au front de cette faille de charriage, s'intercalent plusieurs lambeaux de poussée, par exemple ceux de Chèvremont, de la Rochette et de Saint-Hadelin (ce dernier est lui-même limité au N par la faille du Tunnel);

3. le massif de Herve dont la faille des Aguesses-Asse constitue la limite septentrionale.

1. LE CHOIX DU MOT "HERVE" N'EST PAS CONFORME AUX REGLES DE NOMENCLATURE GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE.

En effet, avant P. MICHOT (1980), le mot "Herve" désignait le bassin houiller situé à l'E de Liège, depuis la concession de Wérister jusqu'à celle de la Minerie. En 1980, P. MICHOT a défini sous le nom de synclinorium de Herve une entité tectonique majeure composée de différentes sous-unités tectoniques dont le massif de Herve. En procédant de la sorte, P. MICHOT contrevient à deux règles fondamentales de nomenclature énoncées au Congrès géologique international de Montréal, en 1970. Il s'agit de deux règles élaborées à propos de la définition des unités lithostratigraphiques mais qui sont d'une portée tout à fait générale. Ces règles, publiées dans le rapport n° 3 de la série "Preliminary Report on Lithostratigraphic Units" sont les suivantes :

- article X. C.

Duplication of names should be avoided. A name previously applied to any unit should not later be applied to another, unless alternative names are lacking, and then only if geographic and stratigraphic separation preclude confusion. (...)

- article X. E.

The same name should not be applied both to the unit as a whole and to a part of it (...)

(*) Lors de l'étude du massif de Saint-Hadelin, J. M. GRAULICH (1976, p. 4) a conclu que "la faille de Magnée, la faille de Soumagne et la faille de Soiron sont des noms différents pour une même faille". Par ailleurs, il a proposé l'abandon du nom de faille de Saint-Hadelin qui a été utilisé par divers auteurs avec des significations différentes.

Le non-respect de ces deux règles justifie donc à lui seul l'invalidation du mot "Herve" pour caractériser l'ensemble des massifs dévono-carbonifères situés à l'E du "tronçon médian" (P. MICHOT, 1980, p. 569) du synclinorium de Namur.

2. LA FAILLE DES AGUESSES-ASSE EST UNE FAILLE DE CHARRIAGE.

P. MICHOT ne conteste pas l'existence de la faille des Aguesses-Asse, mais il minimise l'ampleur de son rejet. Pour lui, la faille des Aguesses-Asse n'est pas une faille de charriage mais une faille de chevauchement à rejet peu important. Ce problème a fait l'objet de controverses depuis le début du siècle. J. M. GRAULICH *et al.* (1984) l'ont abordé une nouvelle fois en faisant la distinction entre les arguments d'ordre stratigraphique et ceux d'ordre tectonique. Les critiques de P. MICHOT (ce fascicule) nous amènent à revenir sur ces deux types d'arguments et à en développer d'autres (géophysiques et pétrographiques) pour prouver le bien fondé de la notion de synclinorium de Verviers.

2.a. ARGUMENTS D'ORDRE STRATIGRAPHIQUE.

Ils reposent essentiellement sur le contraste des épaisseurs du Dévonien inférieur de part et d'autre de la faille des Aguesses-Asse, les épaisseurs des autres formations n'ayant été données par J. M. GRAULICH *et al.* (1984) qu'à titre indicatif et ne faisant d'ailleurs l'objet d'aucun commentaire (*). Alors que le Dévonien inférieur n'a jamais été repéré dans les synclinaux de Liège et de Seraing (**), il apparaît sous une épaisseur d'environ 900 m dans le sondage de Bolland implanté dans le massif de Herve (940 m selon P. MICHOT, 1979, p. 329). L'analogie est donc frappante avec la situation existant à l'W de Liège où, de part et d'autre de la ride condrusienne, on observe "d'un côté plus de 2500 m de couches du Dévonien inférieur et moyen (1600 m de Dévonien inférieur) qui ne sont pas représentées de l'autre". (...) "Il y a là une disposition singulière que seul peut expliquer le passage d'une grande dislocation". (...) "Cette observation suffit à elle seule à rendre infiniment probable l'hypothèse du passage d'une surface de charriage dans la bande silurienne du condroz". (P. FOURMARIER, 1954, p. 655).

(*) Qui plus est, comme P. MICHOT (ce fascicule), nous pensons que les variations d'épaisseur des terrains méso et néodévonien, de part et d'autre de la faille des Aguesses-Asse, sont bien plus d'ordre paléogéographique que tectonique. Dans ce domaine, et au prix d'une longue argumentation, P. MICHOT (ce fascicule) enfonce donc des portes ouvertes.

(**) Les synclinaux de Liège et de Seraing correspondent à l'extrémité orientale du synclinorium de Namur.

P. MICHOT rétorque que si on ne retrouve pas de Dévonien inférieur sous le bassin houiller de Liège c'est que, à cet endroit, il aurait été "affecté par l'érosion depuis l'Emsien moyen jusqu'au Frasnien supérieur" (P. MICHOT, ce fascicule, § 6,4). Remarquons que ce genre d'argument, dont nous ne contestons pas la pertinence, fait cependant partie des "pétitions de principe et autres postulats" (*) que P. MICHOT ne dénonce que lorsqu'ils ne sont pas favorables à ses thèses. En effet, l'érosion du Dévonien inférieur est tout aussi difficile sinon impossible à démontrer que son absence de dépôt (la schistosité du Ludlo-wien du massif du Brabant peut s'expliquer autrement que par une charge statique de Dévonien inférieur).

Par ailleurs, lorsqu'il s'agit de répondre à Cl. KLEIN (1978) niant le charriage du Condroz à partir d'arguments semblables à ceux que P. MICHOT nous oppose, ce dernier affirme (ce fascicule, note 9) que pour admettre les conceptions de Cl. KLEIN (1978) "il faut évoquer un amincissement du prisme sédimentaire éodévonien extrêmement rapide ce qui n'est pas vraisemblable". C'est à dire que sous une formulation légèrement différente de celle de J. M. GRAULICH *et al.* (1984) en ce qui concerne le Dévonien inférieur du sondage de Bolland, mais avec exactement le même sens, P. MICHOT applique à Cl. KLEIN une argumentation qu'il conteste lorsqu'il en est l'objet.

Dire comme P. MICHOT le fit publiquement en séance de la Société belge de Géologie du 12 mars 1985 que l'argumentation est valable dans un cas mais pas dans l'autre parce que les situations paléogéographiques étaient différentes dans les deux régions concernées est inexact pour le Dévonien inférieur. En effet, dans les deux régions, l'Eodévonien se présente sous des faciès fort semblables. Il s'agit donc de formations déposées dans des conditions paléogéographiques identiques. En outre, dans les deux régions, la seule cause éventuelle d'érosion de l'Eodévonien entre l'Emsien et le Frasnien supérieur est la surrection de la ride bollandienne (P. MICHOT, 1980, fig. IV/4) (**). Or, si l'on se réfère à P. MICHOT (1980, p. 52), il y a toutes les raisons de penser que cette surrection a été plus importante dans la région du Condroz que celle de Bolland puisque : "Du fait de leur émerision, les formations éodévoniennes qui s'y sont déposées au cours de la transgression ardennaise, ont été

complètement érodées à l'ouest de la ligne méridienne Liège-Maastricht. (...). A l'est de cette ligne méridienne (Bolland, Soumagne) ces formations ont été épargnées, partiellement tout au moins". Et si, malgré cette érosion plus importante de l'Eodévonien dans le Condroz qu'à l'E de Liège, P. MICHOT (ce fascicule) juge que l'argumentation de Cl. KLEIN (1978) est peu vraisemblable, en toute logique il faut bien admettre que lorsque P. MICHOT (ce fascicule) applique les thèses de Cl. KLEIN (1978) à l'E de la Belgique où l'érosion est moindre sa position est bien plus inconfortable que celle de Cl. KLEIN (1978).

Enfin, parmi les contre-arguments d'ordre paléogéographique présentés par P. MICHOT (ce fascicule) pour nier l'importance de la faille des Aguesses-Asse figure la ride de Booze-le Val Dieu repérée localement au S de la faille des Aguesses-Asse par la mise en évidence d'une lacune du Dinantien. Cet argument n'a de valeur que si la liaison immédiate de la ride de Booze-le Val Dieu avec le massif paléobrabançon est établie, ce qui pour P. MICHOT ne fait aucun doute (son § 2.5.4.) mais qui constitue en fait une autre pétition de principe. En effet, M.J.M. BLESS *et al.* (1980a, p. 63) ont bien indiqué que deux interprétations sont possibles : la ride de Booze-le Val Dieu peut-être :

- soit reliée au massif de Brabant (fig. 1A);
- soit séparée totalement du massif de Brabant et considérée comme une extension orientale du seuil de Jeumont (fig. 1B).

C'est d'ailleurs pour la deuxième hypothèse que R. SWENNEN *et al.* (1982) ont opté (fig. 2). Effectivement, du Givetien inférieur au Dinantien, les sédiments se déposaient en périphérie du massif du Brabant sur une immense plate-forme de très faible profondeur, jalonnée çà et là de hauts-fonds, de seuils, d'îles et de rides. Les figures 1A, 1B et 2 montrent que, quelle que soit la localisation de la ride de Booze-le Val Dieu, d'autres seuils subsistent dans une position plus méridionale. Et lorsque P. MICHOT (ce fascicule, § 4) écrit : "L'argument que constitue la lacune du Dinantien de Booze-le Val Dieu ne semble pas avoir été généralement compris dans ce qu'il a d'irrévocable", cela montre que ce dernier ne tient pas compte de toutes les implications de la paléogéographie dinantienne. L'existence de lacunes stratigraphiques de part et d'autre de la faille des Aguesses-Asse est tout à fait compatible aussi bien avec la présence que l'absence de charriage important.

(*) Termes utilisés par P. MICHOT (ce fascicule).

(**) Pour W.F.M. KIMPE *et al.* (1978), c'est à la ride de Booze-le Val Dieu qu'il faut attribuer la lacune du Givetien et d'une partie du Frasnien au sondage de Bolland. Ces auteurs n'ont donc pas jugé opportun d'introduire une ride distincte de celle de Booze-le Val Dieu comme l'a fait P. MICHOT (1979, 1980). Il est évident que la ride de Booze-le Val Dieu est une structure de grande ampleur réactivée à différentes époques et qui ne peut pas être restreinte à quelques localités comme semble le considérer P. MICHOT. Mais dans ce cas, l'introduction de la ride bollandienne est-elle justifiée ?

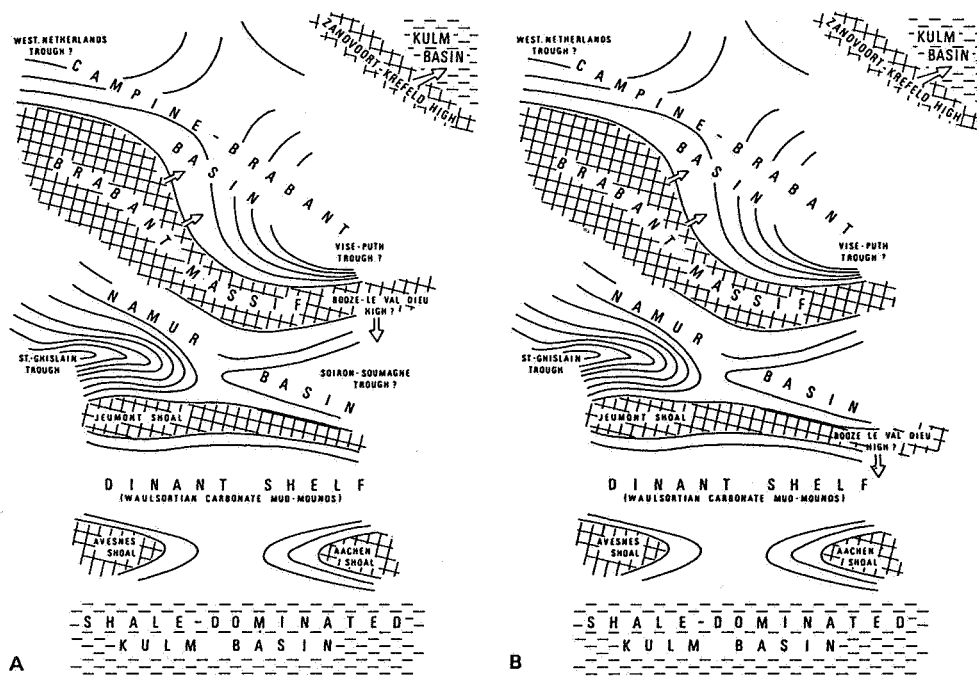


Figure 1 - Reconstitution palinospastique des dépôts struno-dinantiens sur la plate-forme belgo-hollandaise montrant les deux interprétations possibles en ce qui concerne la position de la ride de Booze-Le Val Dieu (reproduction de la fig. 4 de M.J.M. BLESS *et al.*, 1980b, p. 63).

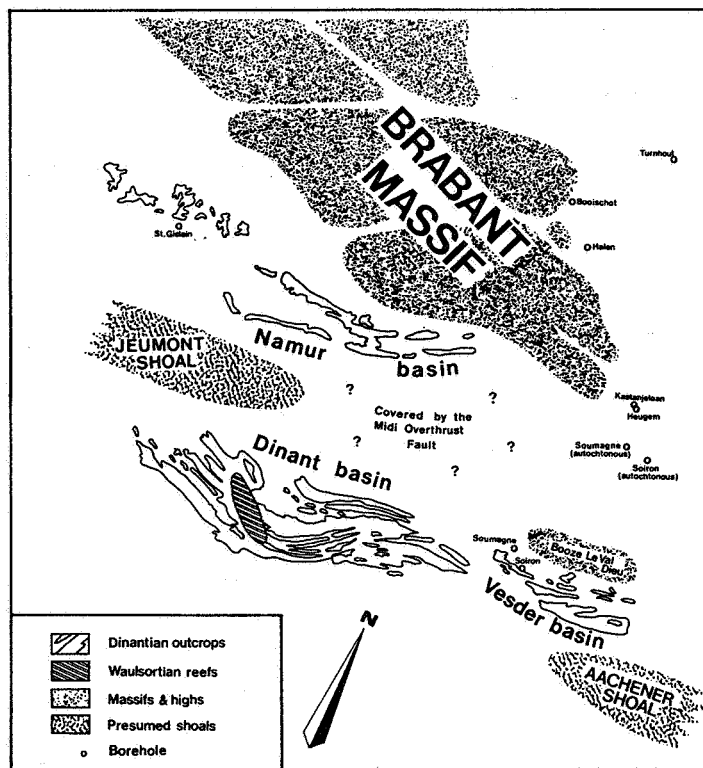


Figure 2 - Carte paléogéographique à la transition Tournaisien-Viséen (reproduction de la fig. 3 de R. SWENNEN *et al.*, 1982, p. 19).

2.b. ARGUMENTS D'ORDRE TECTONIQUE.

P. MICHOT (ce fascicule, § 6.7) écrit : "Les arguments d'ordre tectonique puisés dans la région d'Angleur sont sans signification".

Pour nous, ne peuvent cependant pas être ignorées les observations de X. STAINIER (1909) et H. BOGAERT (1919) selon lesquelles dans deux brasnures du charbonnage du Bois d'Avroy, le Westphalien de l'assise de Genk est en contact par faille avec des schistes rouges et verts qui ne sont connus que dans le Couvinien et le Dévonien inférieur.

Nous attachons également énormément d'importance aux publications des tectoniciens allemands relatives à la région de Aachen. Qu'il nous soit permis de préciser que les cartes géologiques (G. KNAPP, 1978) et tectoniques (J. GLIESE *et al.*, 1978), de l'Eifel septentrional (cartes à l'échelle de 1/100 000) montrent que la faille des Aguesses-Asse se prolonge en Allemagne sous le nom d'Aachener Überschiebung et la faille de Soiron, sous le nom de Fosseyer Aufschiebung. Excepté la Venn Überschiebung et la Lensbach Überschiebung, toutes deux au contact immédiat du massif de Stavelot avec les terrains dévono-carbonifères, toutes les autres failles de la région d'Eupen-Aachen-Stolberg-Eischweiler sont désignées sous les noms de "Störung" ou "Aufschiebung". Or, en allemand, on établit une nette distinction entre "Störung" (dislocation ou faille sensu lato), "Aufschiebung" (faille inverse) et "Überschiebung" (surface de charriage ou de chevauchement).

Pour les géologues allemands, l'événement majeur de tectonique varisque qui a provoqué un déplacement important de certaines formations dévono-carbonifères du massif rhénan est donc l'Aachener Überschiebung. Sa signification ayant été commentée très clairement par H. MURAWSKI *et al.* (1983), nous ne développerons pas ce sujet.

Mais nous soulignerons que, en adoptant la notion de synclinorium de Verviers, les corrélations entre les unités tectoniques belges et allemandes sont parfaites (voir tableau I), tandis qu'avec la notion de synclinorium de Herve, elles sont impossibles.

TABLEAU I - Corrélations entre les principales unités tectoniques belges et allemandes

BELGIQUE	ALLEMAGNE
Faille des Aguesses-Asse	Aachener Überschiebung
Faille de Soiron	Fosseyer Aufschiebung
Synclinorium de Verviers	Inde Mulde
Synclinorium de Namur	Wurm Mulde

Enfin, rappelons que, entre la région d'Angleur et celle d'Aachen, la vallée de la Gueule, en découpant la couverture mésozoïque, permet un examen du Paléozoïque et notamment des failles qui l'affectent. En ce qui concerne le prolongement oriental de la faille des Aguesses-

Asse, J. VERHOOGEN (1935) a hésité entre la faille de Moresnet et celle de Plombières. Il a finalement opté pour cette dernière. Effectivement, le Namurien qui affleure au N de la faille de Plombières se présente sous un faciès très différent de celui qui se trouve au S.

2.c. ARGUMENTS D'ORDRE GEOPHYSIQUE.

En 1978, une campagne de sismique profonde a été effectuée en Allemagne le long d'un profil recoupant transversalement le massif de Stavelot (*) et une partie des massifs dévono-carbonifères qui l'encadrent. Celle-ci a mis en évidence un réflecteur extrêmement important aux environs de 3 à 4 km de profondeur qui a été interprété comme une faille de charriage majeur. En effet, le synclinorium de l'Eifel (pro parte), le massif de Stavelot et le synclinorium de l'Inde feraient partie d'une immense nappe charriée au-dessus du synclinorium de la Wurm (R. MEISSNER *et al.*, 1981). Cette situation est reproduite à la figure 3. Cette conception s'intègre à la notion de nappe de Dinant (***) de M. J. M. BLESS *et al.* (1980b) dont l'individualisation repose sur les résultats de campagnes sismiques indépendantes effectuées dans le nord de la France, en Famenne et en Allemagne.

En 1979, la CGG (Compagnie générale de Géophysique) a effectué, pour le compte du Service géologique de Belgique, une campagne de sismique profonde dans la région de Liège. Elle a révélé l'existence d'un important réflecteur prenant naissance au niveau de la faille des Aguesses-Asse et plongeant vers le S selon une pente qui s'amortit fortement à grande profondeur. Ce niveau réflecteur, situé à hauteur du sondage de Bolland à une profondeur de 1,2 s (en temps double), soit approximativement 3350 m, a été assimilé à celui repéré par les allemands.

En 1980, un nouveau profil sismique a été effectué en Allemagne, par la firme BEB (Brigitta Elwerath Betriebsführungsgesellschaft), transversalement à l'axe du massif de Stavelot. Ce profil, long de 36 km, a débuté à 6 km au NNW de Aachen et s'est terminé au lac de retenue de la Rur. Il a confirmé la présence

(*) Désigné dans la littérature allemande sous le nom de "Venn ou Stavelot-Venn Sattel".

(***) Le choix du mot "Dinant" n'est cependant pas très heureux pour les raisons évoquées au § 1 (antériorité de la notion de synclinorium de Dinant). Par ailleurs, on connaît depuis longtemps la notion de charriage du Condroz "qui interrompt la continuité du socle paléozoïque et le divise en deux parties distinctes" (P. FOURMARIER, 1954, p. 655). Il serait donc plus approprié de parler soit de la nappe du Condroz si on tient à rester fidèle à la notion introduite par FOURMARIER (1923, p. 509), soit de qualifier cette (ou ces) nappe(s) d'une nouvelle façon (par exemple : nappe(s) des Ardennes) si on veut éviter toute confusion avec des notions introduites antérieurement.

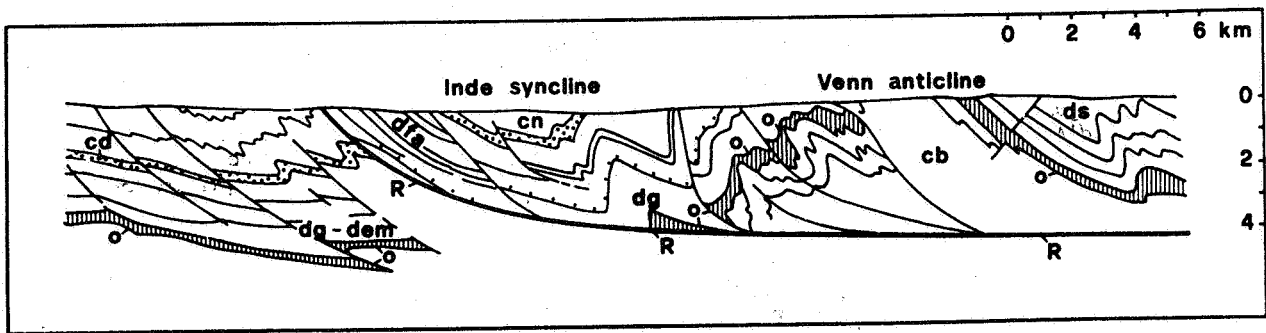


Figure 3 - Coupe géologique selon le profil sismique effectué en Allemagne en 1978.
 R : réflecteur sismique; cb, Cambrien; o, Ordovicien; Dévonien : dg, Gedinien; ds, Siegenien; dem, Emsien; dfa, Famennien. Carbonifère : cd, Dinantien; cn, Namurien
 (reproduction de la fig. 4 de R. MEISSNER *et al.*, 1981, p. 401).

d'un très fort réflecteur situé vers 3 à 4 km de profondeur et plongeant avec une faible pente vers le SW. Ce réflecteur a été interprété par H. DURST (1985) comme étant l'Aachener Überschiebung. Cette interprétation, montrée à la figure 4, implique en outre que l'Aachener Überschiebung est une faille plus jeune que la plupart des autres failles longitudinales du synclinorium de l'Inde puisque ces dernières sont tronquées. Elle est conforme au principe selon lequel un charriage cisailant est caractéristique d'un événement tectogénétique tardif (voir par exemple, P. FOURMARIER, 1954, p. 694).

Bref, tous les profils sismiques effectués en France, en Belgique et en Allemagne sur une distance de 175 km s'accordent pour affirmer la présence d'un réflecteur profond correspondant à un charriage cisailant extrêmement important. MEISSNER *et al.* (1981) n'ont pas hésité à étendre l'extension du front de déformation varisque et du charriage associé à plus de 1000 km de longueur (fig. 5).

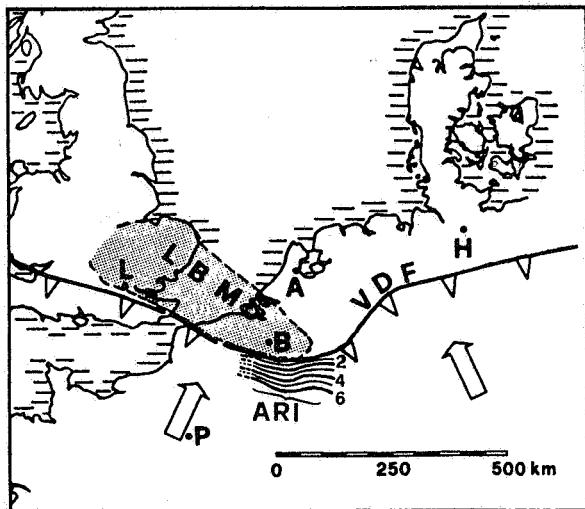


Figure 5 - ARI : zone de la prospection sismique effectuée par MEISSNER, R. *et al.* (1981). Le niveau réflecteur (faille de charriage) est schématisé par des isobathes exprimées en km. VDF : front de déformation varisque. LBM : Massif de Londres et du Brabant. H : Hambourg. L : Londres. A : Amsterdam. B : Bruxelles. P : Paris. (reproduction de la fig. 5 de MEISSNER *et al.*, 1981, p. 401).

2.d. ARGUMENTS D'ORDRE PETROGRAPHIQUES.

A partir de mesures de la réflectance de la matière organique finement dispersée dans les roches, M. TEICHMÜLLER & R. TEICHMÜLLER (1979, p. 324) ont résumé leur point de vue sur l'Aachener Überschiebung comme suit : "The coalification pattern on both sides of the Aachen Overthrust suggests that this structure is greater in magnitude than previously supposed".

CONCLUSION.

Par rapport à la notion de synclinorium de Herve (P. MICHOT, 1980), la notion de synclinorium de Verviers (J. M. GRAULICH *et al.*, 1984) présente les avantages suivants :

- elle respecte les règles de nomenclature internationale;
- elle repose sur les mêmes principes que ceux qui ont conduit à asseoir la notion de charriage du Condroz au-dessus de la ride condrusienne;
- elle permet un raccord parfait avec les unités tectoniques allemandes;
- elle est conforme aux résultats de toutes les campagnes sismiques profondes effectuées en Belgique, en France et en Allemagne;
- elle est confirmée par des mesures de réflectance de la matière carbonée;
- elle garde aux synclinaux de Liège et de Seraing un statut qui les maintient en continuité naturelle d'une part, avec le synclinorium de Namur et, d'autre part avec le synclinorium de la Wurm et le massif de Campine.

En réalité, la région comprise entre Liège et Aachen est une région particulière sur le plan tectonique. En effet, c'est une région où un grand massif charrié (nappe du Condroz *sensu lato* c'est-à-dire débordant des frontières belges) est entré en collision avec le massif paléobrabançon. C'est d'ailleurs à cause de ce "bouclier" résistant qu'il a été stoppé dans son mouvement. Au demeurant, la figure V.1 de P. MICHOT (1980, p. 523) illustre parfaitement le fait que

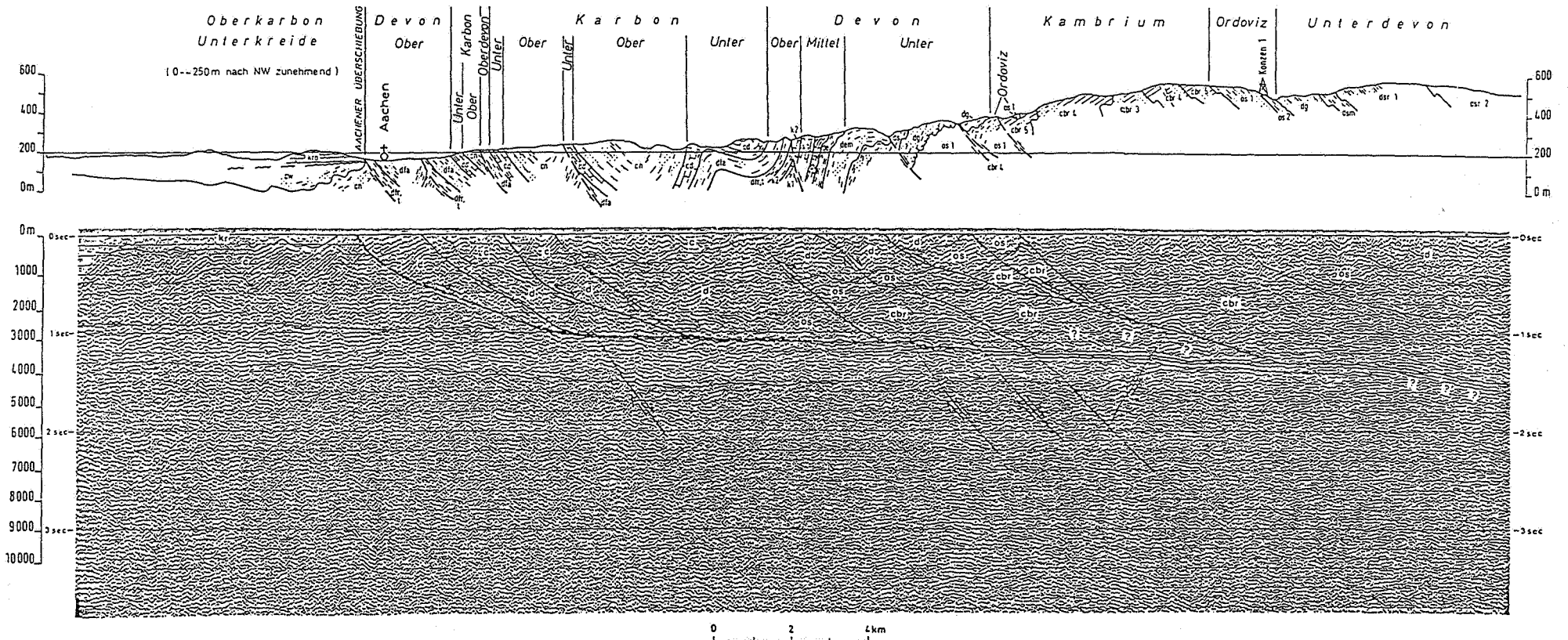
NNW

SSE

WURM - MULDE →

← INDE - MULDE →

← VENN - SATTEL →



41

Figure 4 - Coupe géologique et profil sismique effectué en Allemagne, en 1980, par la firme BEB (reproduction de la fig. 2 de H. DURST, 1985, p. 444).

le front de la chaîne varisque intersecte la pointe du seuil paléobrabançon. Cette situation explique :

1. l'extrême complexité de la tectonique varisque dans cette région au niveau de l'intensité des plissements et de l'abondance des failles inverses. En se heurtant au bouclier brabançon, le grand massif charrié a trinqué plus que partout ailleurs;
2. l'allure du front varisque qui, de part et d'autre de cette région, s'incurve vers le N (voir fig. 5). En effet, le grand massif charrié ne s'est pas comporté de façon rigide et monolithique : il a subi des déplacements différentiels, moindres là où la résistance à son déplacement était plus importante (par exemple, entre Liège et Aachen, au contact du bouclier brabançon), supérieurs là où la résistance était plus faible (par exemple dans le N de la France et en Allemagne). A ce propos, il convient de préciser que la notion de déchirure transversale au sein de la masse charriée, développée par M. COEN (*in* F. ROBASZYNSKI & C. DUPUIS, 1983 et ce fascicule), est parfaitement compatible avec les thèses que nous défendons. En effet, une déchirure a pu se produire dès que l'amplitude des déplacements différentiels était suffisante et ce, sans que cela implique nécessairement la "mort" de la faille des Aguesses-Asse.

En définitive, il nous semble qu'un phénomène de grande ampleur tel que le charriage du Condroz *sensu lato*, développé sur une extension de l'ordre du millier de km, ne peut pas se singulariser de façon excessive sur une portion de quelques dizaines de km. En outre, il ne nous paraît pas exact de dire qu'en cumulant les rejets des failles inverses des massifs de la Vesdre, de Herve et de Liège on obtienne un déplacement total du même ordre de grandeur que celui des charriages observés à l'E et à l'W parce que des failles inverses, certes moins nombreuses, existent également dans les synclinales de Dinant et de Namur d'une part, de l'Inde et de la Wurm, d'autre part. Ce serait également en contradiction avec les observations géophysiques (fig. 4).

Bref; les arguments de P. MICHOT (ce fascicule) ne nous paraissant pas justifiés pour enlever à la faille des Aguesses-Asse son statut de faille de charriage, nous réaffirmons le bien-fondé de la notion de synclitorium de Verviers.

REFERENCES.

- BLESS, M.J.M., CONIL, R., DEFOURNY, P., GROESSENS, E., HANCE, L. & HENNEBERT, M. (1980a) - Stratigraphy and thickness variations of some Strunio-Dinantian deposits around the Brabant Massif. *Meded. rijks geol. Dienst*, 32-8, 56-65.
- BLESS, M.J.M., BOUCKAERT, J. & PAPROTH, E. (1980b) - Environmental aspects of some Pre-Permian deposits in NW Europe. *Meded. rijks geol. Dienst*, 32-1, 3-13.
- 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*, 43, M. 50-76, Liège.
- CONGRES GEOLOGIQUE INTERNATIONAL DE MONTREAL (1970) Preliminary Report on Lithostratigraphic Units. Rapport n° 3 de la sous-commission internationale de classification stratigraphique, *Edit. H. D. Hedberg*, Montréal, 30 p.
- DURST, H. (1985) - Interpretation of a Reflection-Seismic Profile across the North-eastern Stavelot-Venn Massif and its Northern Foreland. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 171, 441-446, Stuttgart.
- FOURMARIER, P. (1923) - L'évaluation de l'importance des phénomènes de charriage en Belgique et dans les régions voisines. XIIIème Congrès géol. intern., 1922, Bruxelles, Compte-rendu, 507-516.
- FOURMARIER, P. (1954) - La tectonique. *In* : Prodrôme d'une description géologique de la Belgique, 609-744. *Impr. Vaillant-Carmagne*, Liège.
- GLIESE, J., HAGER, H. & KNAPP, G. (1978) - Geologische Struktur der nördlichen Eifel 1:100 000.
- GRAULICH, J. M. (1976) - Le massif de Saint-Hadelin. *Prof. Paper Serv. géol. Belgique*, 1976/5, 54 p.
- GRAULICH, J. M. (1982) - Le sondage d'Havelange (Champs du Bois). *Ann. Mines Belgique*, 6/1982, 545-561.
- GRAULICH, J. M., DEJONGHE, L. & CNUUDE, C. (1984) La définition du synclitorium de Verviers. *Bull. Soc. belge Géol.*, 93, 79-82, Bruxelles.
- KIMPE, W.F.M., BLESS, M.J.M., BOUCKAERT, J., CONIL, R., GROESSENS, E., MEESSEN, J.P.M.Th., POTY, E., STREEL, M., THOREZ, J. & VANGUESTAINE, M. (1978) Paleozoic deposits east of the Brabant Massif in Belgium and the Netherlands. *Meded. rijks geol. Dienst*, 30-2, 37-103.
- KLEIN, Cl. (1978) - Tectogenèse armoricaine et tectogenèse ardennaise. La notion de socle mou. *Bull. Soc. belge Géol.*, 86, 151-182, Bruxelles.
- KNAPP, G. (1978) - Geologische Karte der nördlichen Eifel 1:100 000.
- MEISSNER, R., BARTELSSEN, H. & MURAWSKI, H. (1981) Thin-skinned tectonics in the northern Rhenish Massif, Germany. *Nature*, 290, 399-401.
- MICHOT, P. (1979) - La faille mosane et la phase hyporogénique bollandienne, d'âge emsien, dans le rameau calédonien condruso-brabançon. *Ann. Soc. géol. Belgique*, 101, 321-335, Liège.

- MICHOT, P. (1980) - Belgique. *In* : Géologie des pays européens. France, Belgique, Luxembourg. 487-576, *Edit. Dunod*, Paris.
- MURAWSKI, H., ALBERS, H.J., BENDER, P., BERNERS, H.P., DÜRR, St., HUCKRIEDE, R., KAUFFMANN, G., KOWALCZYK, G., MEIBURG, P., MÜLLER, R., RITZKOWSKI, S., SCHWAB, K., SEMMEL, A., STAFF, K., WALTER, R., WINTER, K.P. & ZANKL, H. (1983) - Regional Tectonic Setting and Geological Structure of the Rhenish Massif. *In* : Plateau Uplift, 9-38, *Edit. Fuchs et al.*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.
- ROBASZYNSKI, F. & DUPUIS, C. (1983) - Belgique. Guides géologiques régionaux, *Masson*, Paris, 204 p.
- STAINIER, X. (1909) - Sur la structure du bassin houiller de Liège, dans les environs d'Angleur. *Ann. Soc. géol. Belgique*, 37, B. 47-72, Liège.
- STEEMANS, Ph. (1985) - Etude palynologique de la partie profonde du sondage de Porcheresse. Communication présentée le 2 mai 1985 à la Séance extraordinaire des Société belge de Géologie, Société géologique de Belgique et Société géologique du Nord de la France en hommage au Professeur A. BEUGNIES.
- SWENNEN, R., VAN ORSMAEL, J., JACOBS, L., OP DE BEECK, K., BOUCKAERT, J. & VIAENE, W. (1982) - Dinantian sedimentation around the Brabant Massif, sedimentology and geochemistry. *Public. Natuurhist. Gen. Limburg*, 32, 16-23.
- TEICHMÜLLER, M. & TEICHMÜLLER, R. (1979) - Ein Inkohlungsprofil entlang der links-rhenischen Geotraverse von Schleiden nach Aachen und die Inkohlung in der Nord-Süd-Zone de Eifel. *Fortschr. Geol. Rheinld. Westf.*, 27, 323-355, Krefeld.
- VERHOOGEN, J. (1935) - Le prolongement oriental des failles du massif de la Vesdre et du massif de Herve. *Ann. Soc. géol. Belgique*, 58, B 111-118, Liège.



LE SPECIALISTE

**EN SONDAGES - FONÇAGES DE PUIITS - CONGELATION DES
SOLS - CREUSEMENT TUNNELS - INJECTION D'ETANCHEMENT
ET CONSOLIDATION - MURS EMBOUES ET ANCRAGES.**

Place des Barricades 13 - B - 1000 BRUXELLES

Téléphone: 218 53 06 - Telex: FORAKY Bru. 24802