

LE POUDINGUE DE MALMEDY OCCUPE-T-IL UN GRABEN?

par A. OZER (*) et P. MACAR (**)

(3 figures dans le texte)

RÉSUMÉ

Des levés géomorphologiques récents ont amené à mettre en doute l'hypothèse suivant laquelle le Poudingue de Malmédy correspondrait à un graben.

RENIER, qui étudia cette formation en détail, y distinguait trois assises, dont la médiane seule contient des galets de calcaire. Il s'est vérifié que les assises extrêmes, assez semblables lithologiquement, sont bien distinctes. Les couches inclinent surtout vers le Nord, avec des variations systématiques figurant en gros une disposition synclinale. Mais elles devaient être inclinées par rapport au fond du bassin, qui apparaît parfois avec une pente en sens inverse, et dessine en gros une allure en berceau, qui pourrait tout au plus, à la rigueur, être affectée de deux failles en escalier.

L'hypothèse graben est surtout controuvée par le fait que les contours du Poudingue, levés en détail, sont rarement rectilignes, et que la surface de contact Poudingue-Cambrien, au N. comme au S., est sans conteste, à plusieurs endroits, à faible pente.

Quelques observations nouvelles sont enfin données en faveur d'un climat froid lors du dépôt du Poudingue. La couleur rouge de ce dernier plaide contre cette hypothèse, mais paraît bien antérieure au dépôt.

1. INTRODUCTION

Le plus jeune des deux auteurs a effectué une étude géomorphologique détaillée de la dépression du poudingue de Malmédy, étude dont les résultats seront publiés ultérieurement. Ce travail l'a notamment conduit à mettre en doute l'hypothèse récente (1956) suivant laquelle le poudingue serait conservé dans un graben.

Dans la suite, la discussion en commun de ce problème et de nombreuses vérifications sur le terrain ont dans l'ensemble confirmé ses vues.

Les principaux faits nouveaux et les arguments invoqués à ce sujet sont passés en revue ci-dessous.

2. HISTORIQUE

Le poudingue de Malmédy fut étudié notamment jadis par A. DUMONT (1832), J. D'OMALIUS D'HALLOY (1842) et G. DEWALQUE (1868), mais A. RENIER (1902) fut le premier à en faire une étude monographique détaillée. Il le considère comme un delta lacustre remplissant deux cuvettes, distinctes à l'origine, et dues surtout à l'érosion.

Renier émet l'hypothèse d'une origine glaciaire, basée sur la forme en auge

(*) Stagiaire de recherches au Fonds National de la Recherche Scientifique.

(**) Communication présentée durant la séance du 4 juin 1968. Manuscrit déposé à la même date.

ENCART
23 FEV. 1989

de la dépression en coupe transversale et la présence de contrepenes dans le sens longitudinal.

Il note l'augmentation du diamètre des galets vers le NE et en conclut à un apport venant de cette direction.

En 1931, l'étude des fossiles des cailloux calcaires permet à E. MAILLEUX de postuler une origine SE pour ces éléments du dépôt, qui doivent provenir des calcaires dévoniens de l'Eifel.

Une origine tectonique de la dépression, avancée par Grebe (1898) et citée à titre d'hypothèse pour la bordure nord par P. FOURMARIER (1954), est postulée récemment par F. GEUKENS (1956), qui y voit un embryon du synclinal, ensuite faillé et dont seule la partie descendue en graben a été conservée.

En 1962 enfin, G. STOOPS confirme par l'étude des minéraux lourds l'origine SE du matériel, tandis que I. DE MAGNÉE et E. NAIRN montrent par la localisation du pôle magnétique à l'aide d'échantillons prélevés dans le dépôt, que ce dernier est bien permien, comme on le supposait déjà généralement en se basant sur les données paléogéographiques.

3. NATURE ET STRATIGRAPHIE DU DÉPÔT

Le poudingue de Malmédy s'étire en direction WSW-ENE sur une zone de 22 Km de long, et de 2,6 Km de large au maximum. Il forme deux lambeaux principaux, ceux de Basse-Bodeux et de Stavelot-Malmédy, séparés par le seuil de Trois-Ponts.

On peut avec A. RENIER, y distinguer 3 assises, qui se succèdent du S. au N. :

1) *Une assise inférieure*, à ciment argileux rouge-jaunâtre, avec poudingues à galets de grès, de schiste et d'arkose.

Épaisse de 60 m à Malmédy, elle n'a plus que 15 m à Stavelot et n'existe pas à Basse-Bodeux.

2) *Une assise médiane*, à ciment calcaro-argileux rouge violacé, composée essentiellement de poudingue où les galets de calcaire généralement prédominants sont mélangés à des galets de grès, quartzite et quartzophyllade. Dans ce poudingue sont intercalés des bancs psammitiques.

Les galets calcaires, largement prédominant à Malmédy, ne forment plus que le 1/3 du total environ à l'Ouest, direction vers laquelle augmentent et le ciment dans les bancs de poudingue, et le pourcentage des bancs psammitiques intercalés parmi ces derniers.

Cette assise a 150 m d'épaisseur à Malmédy, 35 seulement à Stavelot mais retrouve ensuite 70 m d'épaisseur à Basse-Bodeux.

3) Enfin *une assise supérieure*, à ciment argileux rouge-violacé, formée surtout de poudingue sans galets calcaires et à éléments localement peu arrondis. Elle n'était signalée jusqu'ici qu'à Malmédy et Stavelot, mais a été retrouvée également à Basse-Bodeux. Cette assise ressemble fort à l'inférieure et on pourrait la considérer comme sa réapparition grâce à une faille. En fait, on n'a jamais observé son contact direct avec l'assise moyenne. Mais celle-ci, calcareuse, donne lieu à des phénomènes de dissolution. Or, on observe ⁽¹⁾ une doline fossile affectant l'assise supérieure près du contact : la superposition est donc établie de manière indirecte en cet endroit.

⁽¹⁾ A proximité du hameau de Renardmont (Nord de Stavelot).

De plus des mesures d'émoussé faites sur des échantillons de 100 cailloux de quartzite ont donné une médiane de 178 pour l'assise inférieure et de 87 pour l'assise supérieure. Il se confirme ainsi que les assises I et III sont bien distinctes.

4. ALLURE DES COUCHES

Les couches sont généralement peu inclinées, et surtout vers le N., mais les pentes varient assez bien, contrairement aux indications des coupes schématiques données par la plupart des auteurs.

D'une manière générale, les couches pendent nettement vers le N. en bordure sud (25° près de Malmédy), ont des inclinaisons d'une douzaine de degrés vers le N. dans toute la partie centrale, et inclinent d'environ 10° vers le S. juste à la bordure nord du dépôt.

Ces pendages ne renseignent qu'imparfaitement sur l'allure du fond du bassin.

A ce sujet, deux hypothèses opposées peuvent être faites.

On peut supposer que les couches se sont déposées à peu près parallèlement à ce fond. Dans ce cas, au droit de Malmédy (coupe A, fig. 1), ce fond s'incline de

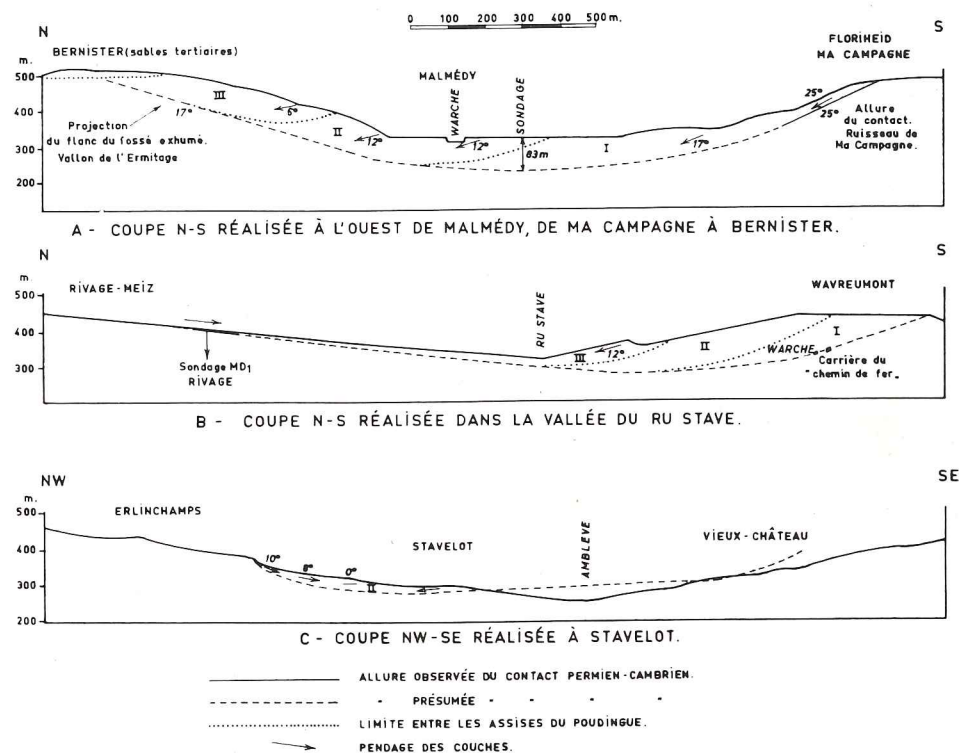


Fig. 1. — Trois coupes transversales dans le Poudingue de Malmédy.

⁽¹⁾ Du moins à Basse-Bodeux, Parfondruy (où la pente atteint 50 °S), Stavelot et Rivage. Au N. de Malmédy, les observations font défaut.

moins en moins vers le N., pour ne se relever que près de l'extrémité nord, là où nos observations conduisent à donner aux couches une faible pente sud. Mais ce relèvement est nettement insuffisant pour assurer le raccord au bord nord. Il faut donc, dans ce cas, admettre près du bord une faille radiale à flanc nord relevé par rapport au flanc sud.

Une seconde faille à rejet de même sens est en outre rendue nécessaire vers le milieu du bassin, par un sondage ⁽¹⁾ qui y a recoupé le contact Permien-Cambrien à 183 m de profondeur, c'est-à-dire trop haut pour permettre un raccord normal du côté Sud.

Mais on peut supposer, par contre, et plus logiquement, que les bancs de conglomérats du Poudingue, remplissant une dépression lacustre préexistante, avaient une pente originelle.

Comme les galets viennent du SE, les couches devaient alors à l'origine incliner vers le N., ce qui explique et les pendages largement prépondérants dans cette direction, et la façon dont se succèdent les trois assises.

Nous avons d'ailleurs observé localement ⁽²⁾ que des couches de poudingue permien, à pente de 12° vers le Nord, doivent venir buter, à quelques dizaines de mètres de distance, contre le fond de la dépression dont la pente est, à cet endroit, de 6° vers le Sud. On confirme somme toute ici, avec l'observation d'une différence nette entre pente des couches et pente du fond voisin, l'hypothèse d'un remplissage de type deltaïque de A. Renier. C'est cette hypothèse, nettement plus probable, qui est représentée dans notre coupe A, où l'assise supérieure apparaît comme le comblement final, en forme de large chenal, du dernier vide subsistant dans la dépression.

Cependant, la régularité des couches qui est la règle dans les grands affleurements de Poudingue semblerait plutôt plaider contre cette hypothèse d'un delta. Toutefois, des allures très régulières s'observent sur des dizaines de mètres de longueur dans les deltas lacustres quaternaires des Vosges ⁽³⁾. De plus, on peut remarquer en plusieurs endroits, au milieu des pentes faibles vers le N. du Poudingue, des pentes localement plus fortes, qui font penser à des « foreset beds » deltaïques.

Les pentes S. du bord nord (où la pente, de 50° S. observée à Parfondruy, ne peut être originelle), et les pentes N. plus fortes au bord sud incitent à admettre, avec F. GEUKENS, un certain affaissement tectonique du centre du bassin. Dans la première hypothèse donnée ci-dessus, on devrait en outre faire appel, pour expliquer les pentes N. largement prépondérantes, à un léger basculement de l'ensemble vers le N.

En conclusion, l'étude des pendages et de la succession des assises conduisent à admettre en première hypothèse une disposition ne nécessitant aucune faille, tandis qu'une seconde hypothèse, beaucoup moins probable toutefois, nécessite uniquement deux failles à rejet de même sens et situées non en bordure du dépôt.

5. LES LIMITES DU POUDINGUE DE MALMÉDY

L'hypothèse graben implique d'autre part des limites sensiblement rectilignes entre le poudingue permien et le Paléozoïque dans lequel il est encaissé, ainsi que des contacts suivant des plans redressés entre les deux formations. Des recherches

⁽¹⁾ Foré à la Brasserie Cunibert, à Malmédy (Renseignement aimablement communiqué par P. Fourmarier).

⁽²⁾ Ballastière du tournant de Burnenville (Circuit de Francorchamps).

⁽³⁾ Observation aimablement communiquée par G. Seret.

détaillées sur le terrain, contrôlées par les résultats fournis par la carte pédologique ⁽¹⁾ et par plusieurs sondages sismiques, ont conduit en plusieurs points à des conclusions nettement différentes.

La carte pédologique renseigne des formations superficielles rouges, qui proviennent du Permien, et qui, sur une pente, peuvent évidemment être dérivées d'affleurements situés plus haut. La carte mentionne aussi des débris ou des blocs de quartzite anguleux qui sont d'origine cambrienne.

Quant aux sondages sismiques, ils fournissent des vitesses de propagation inférieures à 1200 m/sec. dans les dépôts meubles et dans le poudingue, et en général supérieures à 2000 m/sec. dans les quartzites cambriens.

Les recherches mentionnées ci-dessus ont amené en plusieurs endroits à modifier sensiblement les limites données par la carte géologique la plus récente (1956) (fig. 2.I). Les nouveaux tracés proposés se rapprochent plus de ceux de Dewalque et de Renier. Les observations nouvelles, intéressant le problème de l'origine de la dépression sont résumées ci-dessous.

Au bord sud, dans la région de Wavreumont-Berteumont (fig. 2.IIa), la limite doit, comme l'indiquait G. DEWALQUE, être reportée nettement au N., le long du chemin Challes-Wavreumont : carte pédologique, affleurements et débris de quartzite revinien, ainsi que deux sondages sismiques s'accordent en effet pour ne révéler que des formations ou des débris appartenant au Cambrien dans la zone litigieuse.

Au N., à Mista, la zone d'affleurement du poudingue correspond à un glacier de 5° occupé par des paturages et des prés de fauche, tandis que le reste du versant, à substratum cambrien, présente une pente irrégulière de 17° en moyenne, recouverte de conifères. Sur cette pente, des bancs importants de quartzites et quartzophyllades cambriens révèlent une coloration amarante qui pourrait être causée par une rubéfaction au contact du Poudingue. Ceci laisserait supposer une extension antérieure plus grande du Permien, suivant une surface relativement peu inclinée.

Au bord N., on est conduit nettement, en deux endroits, à la même conclusion d'une pente faible du contact.

Sur le versant nord de la dépression du Rustave, l'absence d'affleurements oblige à se fier surtout à la carte pédologique. D'après elle ce versant, qui est presque plan, correspondrait grosso modo au flanc exhumé du fossé récepteur du poudingue, sur lequel subsisteraient des lambeaux de Permien d'importance variable. Deux sondages sismiques, placés à proximité d'affleurements confirment l'hypothèse : ils indiquent en effet, à Rivage, 7 m environ de poudingue reposant sur du Revinien, tandis qu'à Burnenville, le Cambrien doit être caché sous quelques mètres seulement de dépôt de solifluxion.

Au NE de Malmédy, le vallon de l'Ermitage (fig. 2.IIb) présente à l'amont une forme différente des formes en entonnoir caractéristiques des vallons creusés dans le Poudingue à proximité. Sa partie amont a l'aspect d'une surface plane parallèle à la direction du contact Poudingue-Cambrien. Elle fait penser qu'à cet endroit le fond de la dépression est à nouveau exhumé : la rencontre des roches dures du Cambrien aurait presque arrêté l'érosion verticale et permis le déblaiement local du contact.

L'hypothèse est doublement confirmée : la carte pédologique ne mentionne dans le ravin aberrant que des sols d'origine cambrienne, tandis que des sondages sismiques y révèlent des vitesses de l'ordre de 1.800 m/sec., contre 1.100 m dans le Poudingue tout proche.

⁽¹⁾ Actuellement levée et non publiée mais dont l'auteur, P. Pahaut, a bien voulu nous permettre de consulter les minutes, ce dont nous le remercions vivement.

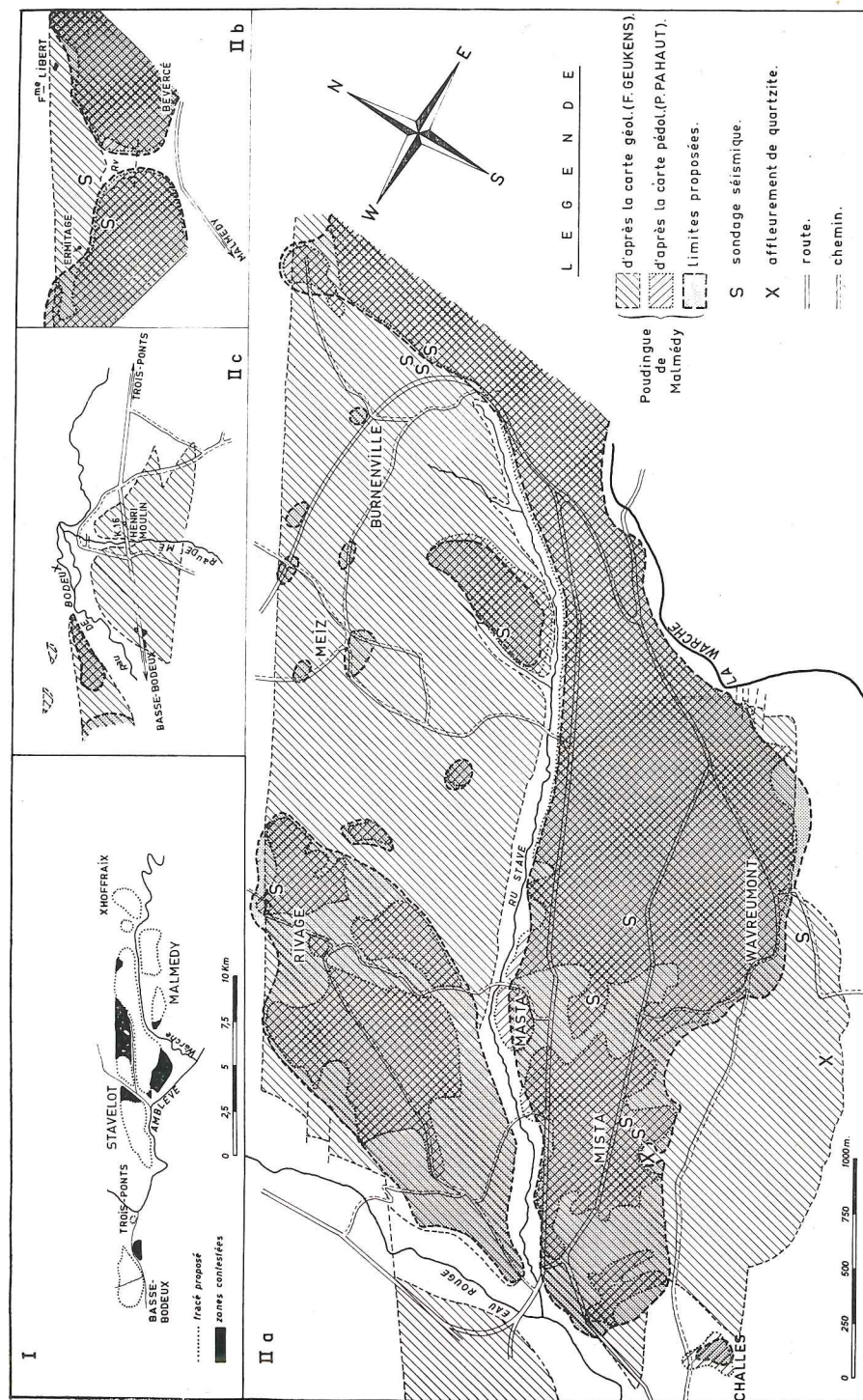


Fig. 2. — Les limites du Poudingue de Malmédyl.

F. GEUKENS signale d'ailleurs un affleurement de Cambrien au pied du vallon, mais il en explique la présence par des failles.

Il faut enfin remarquer que les modifications apportées au tracé des limites du poudingue font à plusieurs reprises disparaître l'allure rectiligne du contact, allure considérée comme un argument important en faveur de l'existence d'une faille radiale.

C'est le cas par exemple au S. du lambeau de Basse-Bodeux (fig. 2.IIc), où la carte de 1957 figure un important lambeau de Permien au S. du ruisseau de Bodeux, alors que la carte pédologique n'y signale aucune formation rouge et que le seul affleurement y observé est composé de quartzites et de schistes probablement gedinniens.

6. LES FAILLES RADIALES OBSERVÉES

Des failles radiales existent cependant dans la région. Parmi toutes celles admises par F. GEUKENS, une seule lui a révélé son allure : la faille de Challes, au bord S., à pente de 65° N. et de direction (N. 65 à 70° E.) parallèle à l'allongement du lambeau du Poudingue. Par contre, près de Wavreumont, une carrière montre des failles radiales dirigées N. 30 à 35° E. et une autre dirigée N.-S., donc obliques par rapport à cette même direction d'allongement.

F. GEUKENS indique en outre des failles radiales affectant le Cambrien à l'endroit du seuil de Trois-Ponts, ou dans le prolongement E. du lambeau. Ces failles peuvent évidemment se prolonger dans le Permien même ; nous n'avons toutefois relevé aucune observation positive à ce sujet.

Il faut noter qu'en plusieurs points on observe de petits pointements de Cambrien isolés apparaissant au milieu du Poudingue. On pourrait, comme le fait souvent F. GEUKENS, placer à cet endroit une ou deux petites failles radiales en bordure.

De toute façon, cela montrerait sans doute que la base du Permien, de part et d'autre de l'affleurement, n'est pas très loin. Mais, ces pointements cambriens sont presque toujours formés de roches quartzitiques. Il nous paraît dès lors plus simple d'admettre une irrégularité du substratum, due à l'érosion différentielle.

7. ORIGINE GLACIAIRE DE LA DÉPRESSION ?

En faveur de cette origine, défendue par A. RENIER, on peut invoquer deux observations nouvelles.

a) Vers le sommet des dépôts permien⁽¹⁾, un affleurement subvertical de poudingue a permis de découvrir une fente en coin⁽²⁾ de 60 cm. de haut remplie d'argile et de petits fragments anguleux (fig. 3). Les bordures de cette fente sont soulignées par une croûte de limonite, englobant de nombreux fragments anguleux (avec notamment, beaucoup de quartz), pour la plupart dressés. La fente, recoupée vers le haut par le poudingue, est donc syngénétique du dépôt. On pourrait penser à une profonde fissure de dessiccation. Toutefois, l'allure en coin, les fragments dressés en bordure, l'absence de fentes voisines, voire même la longueur de la fente s'expliquent beaucoup mieux si on la considère comme une crevasse de gel, indiquant alors un climat froid.

⁽¹⁾ Dans la ballastière du tournant de Burnenville (circuit de Francorchamps).

⁽²⁾ Largeur : 8 cm. au sommet, 2 cm. près du fond.

Quoi qu'il en soit, cette fente fournit la preuve d'une émergence au moins temporaire à l'époque du dépôt.

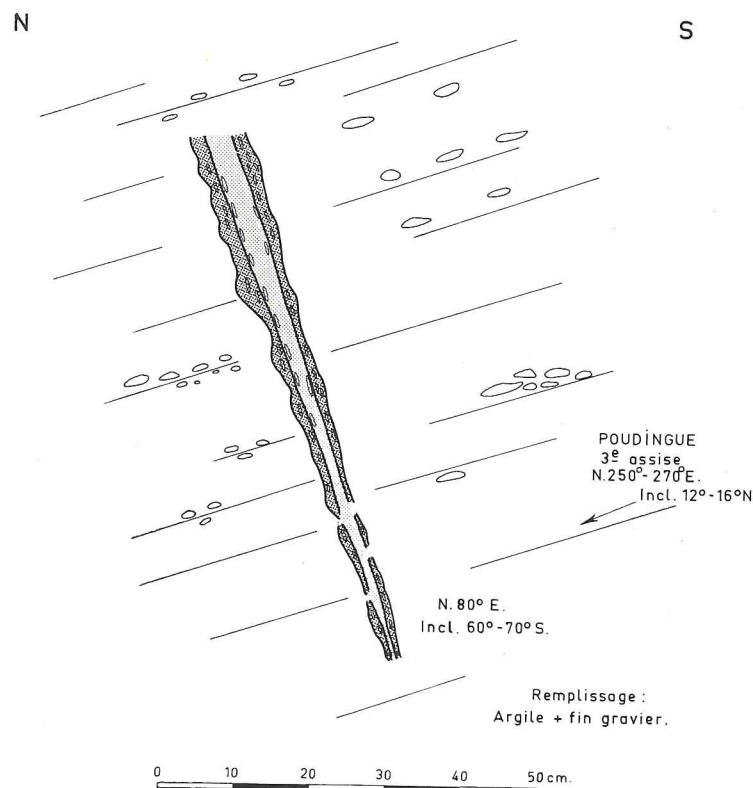


Fig. 3. — Fente en Coin. Burnenville.

b) Un autre indice de climat froid est fourni par de curieux cailloux situés dans l'assise inférieure du Poudingue : ils deviennent plastiques et se désagrègent rapidement quand ils sont humides, et ils se révèlent composés de grains de quartz et de marcasite ⁽¹⁾, celle-ci plus ou moins altérée.

L'altération est ancienne : les cailloux sont enrobés dans une mince croûte limonitique dans laquelle des cailloux durs voisins sont implantés. On doit se demander dès lors comment des galets si peu solides auraient pu être transportés en milieu humide, s'ils n'étaient au préalable durcis par le gel ⁽²⁾.

c) Il est peut-être un troisième indice de climat froid : ce sont les nombreux galets calcaires de l'Assise médiane. Ils viennent, on l'a vu, des calcaires dévoniens de l'Eifel. Ceux-ci sont actuellement distants de 60 Km. environ et, vu la tectonique générale de la région, il semble bien qu'ils ne pouvaient être beaucoup moins éloignés lors de leur transport.

⁽¹⁾ Déterminée par P. Bourguignon, que nous remercions vivement.

⁽²⁾ On a trouvé également un gros galet de même composition, mais plus quartzueux, encore frais au centre, et resté dur.

Or, les cailloux calcaires, en climat humide, résistent mal au transport fluvial du moins lorsque, comme c'est ici le cas, ils sont mélangés à des cailloux plus durs : dans les terrasses de la Meuse, par exemple, on n'en trouve guère qu'à peu de distance des affleurements de calcaire.

Même en climat sec, on a observé par exemple ⁽¹⁾ que les galets calcaires, abondants sur les « regs » des confins algéro-marocains, sont quasi absents dans les alluvions voisines.

Il semble donc bien qu'une rivière n'aurait pu amener les nombreux galets de calcaire du Poudingue de Malmédy sur plusieurs dizaines de Km. de distance. Il ne resterait dès lors qu'à faire appel à un glacier, pour les conduire à proximité. Toutefois, comme les cailloux sont bien roulés et assez bien calibrés, un transport fluvial restreint reste cependant nécessaire.

Il est par ailleurs une objection importante à l'hypothèse glaciaire : c'est la coloration rouge du Poudingue. Cette oxydation indique au contraire un climat assez chaud. Sans doute, on ne considère plus, comme jadis, ces dépôts comme désertiques, mais on les rapporte généralement à un climat ou méditerranéen ou tropical. C'est à un climat de ce genre, en particulier, que MILLOT, PERRIAUX et LUCAS (1961) ⁽²⁾ attribuent la coloration rouge des poudingues et grès permotriassiques des Vosges. L'objection perd toutefois de son importance si la rubéfaction n'est pas contemporaine du dépôt. Or, les galets calcaires ne sont pas rubéfiés, et le ciment l'est uniformément, sauf tout à la base où existent quelques bancs verdâtres contenant notamment les galets de marcasite. Avec STOOBS (1962), nous pensons qu'une rubéfaction pendant ou après le transport est improbable, vu la rapidité probable de la sédimentation et surtout la régularité de la coloration. La rubéfaction serait donc antérieure au dépôt, et le ciment rouge aurait été apporté avec celui-ci, à partir de sols argileux rouges couvrant au moins une partie de la région drainée. On pourrait supposer, par exemple, un relief local fournissant le glacier et les galets, à côté de plaines ayant subi auparavant un climat assez chaud.

Ceci est évidemment très hypothétique, et n'est basé que sur les particularités du dépôt lui-même.

De tout ceci on peut conclure qu'il existe quelques indices en faveur d'un climat froid, mais que l'origine glaciaire de la dépression reste douteuse.

8. CONCLUSION

Il ressort surtout des nouvelles observations relatées ci-dessus que des pentes faibles apparaissent à plusieurs endroits, et sur des distances notables, au contact du Poudingue de Malmédy et son substratum et ce, tant du côté N. que du côté S.

En outre, les modifications apportées aux limites du Poudingue de Malmédy font souvent disparaître les allures rectilignes du contact invoquées en faveur de l'existence d'un graben.

L'étude des pentes et des conditions de sédimentation font considérer comme beaucoup plus probable le remplissage deltaïque d'une dépression pré-existante. A son défaut, on admettrait tout au plus deux failles radiales en escalier, situées à l'intérieur du lambeau, et non en bordure.

⁽¹⁾ H. ALIMEN, 1958. — Cailloux sahariens. *Rev. Géom. Dynam.*, t. 9, pp. 161-173.

⁽²⁾ MILLOT, J. PERRIAUX et J. LUCAS : Signification climatique de la couleur rouge des grès permotriassiques des Vosges et des grandes séries détritiques rouges. *Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr.*, t. 14, fasc. 4, pp. 91-100, Strasbourg, 1961.

Enfin, plusieurs indices d'inégale valeur plaident en faveur de l'existence d'un climat froid. Ils viennent ainsi renforcer l'hypothèse d'une origine glaciaire de la dépression, défendue jadis par A. Renier.

Ils sont cependant à notre avis insuffisants pour lever complètement le doute jeté par la coloration rouge du poudingue, qui indique un climat assez chaud, très probablement toutefois antérieur au dépôt.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTUN, P., 1954. — Le poudingue de Malmédy et Formations analogues. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*. Liège, Vaillant-Carmanne, pp. 369-375.
- CORIN, F., 1933. — Données nouvelles sur l'extension du Poudingue de Malmédy aux abords du confluent de l'Amblève et de la Salm. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 43, pp. 12-17.
- DE MAGNÉE, I. et NAIRN, A. E. M., 1962. — La méthode paléomagnétique. Application au Poudingue de Malmédy. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 71, pp. 551-565.
- FOURMARIER, P., 1954. — Les déformations du sol au Permien. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*. Liège, Vaillant-Carmanne, pp. 715-716.
- GEUKENS, F., 1956. — Le Graben de Malmédy. *Compte rendu des Séances de l'Acad. des Sc. de Paris*, t. 243, pp. 1644-1646.
- GEUKENS, F., 1957. — Les failles bordières du Graben de Malmédy. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. 66, pp. 71-81.
- GEUKENS, F., 1963. — Feuille 160, Stavelot-Malmédy de la carte géologique de Belgique à l'échelle 1 : 25.000, Bruxelles.
- GEUKENS, F., 1963. — Texte explicatif de la feuille 160, Stavelot-Malmédy de la carte géologique de Belgique à l'échelle 1 : 25.000. Bruxelles.
- GREBE, H., 1899. — Bericht über die geol. Aufnahmen des Jahres 1898 (Blatt Malmédy etc.). *Jahrbuch d. Königl. preuss. geol. Landes-Anstalt*, bd. XIX, pp. xcix-cv.
- MAILLIEUX, F., 1931. — Remarques sur les galets dévoniens du Poudingue de Malmédy. *Bull. Musée Royal d'Histoire Naturelle*, t. VII, N° 15.
- OZER, A., 1967. — Contribution à l'étude géomorphologique des régions où affleure le Poudingue de Malmédy. Mémoire inédit déposé à l'Université de Liège, Section de Géographie.
- RENIER, A., 1961. — Le Poudingue de Malmédy. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 29, pp. m 145-223.
- STOOPS, G., 1963. — Over het conglomeraat van Malmédy. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, t. 44, pp. 81-96.

L'ASSOCIATION DISTHÈNE — ANDALOUSITE — SILLIMANITE :
ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE (*)

par C. FELIX
Aspirant du F.N.R.S.

(3 figures dans le texte et 2 planches)

RÉSUMÉ

Lors du métamorphisme de contact thermique causé par une intrusion gabbroïque syncinématique, les schistes cristallins mésozonaux de « La Série de la Butahu » (association : quartz-muscovite-chlorite-almandin) montrent l'apparition de biotite-staurotide-cordiérite et des 3 polymorphes Al_2SiO_5 (disthène-andalousite-sillimanite, fibrolite), ces trois derniers minéraux se succédant, dans le temps, dans l'ordre cité.

L'étude pétrographique de ces roches souligne que la cinétique des réactions est un facteur essentiel réglant l'apparition de ces aluminosilicates (Al_2SiO_5), les réactions de déshydratation étant plus rapides que les transformations polymorphiques proprement dites (cristallisations successives de disthène et d'andalousite aux dépens du matériau cristallin initial : muscovite-chlorite-quartz ; fibrolitisation de la biotite).

L'auteur examine également le rôle de la pression dans le métamorphisme régional, et dans le cas du système Al_2SiO_5 .

INTRODUCTION

La littérature pétrologique actuelle abonde en données expérimentales, thermodynamiques et pétrographiques sur le polymorphisme du silicate d'alumine Al_2SiO_5 .

Récemment, E. Althaus constatait la grande dispersion des points triples de ce système, dans le champ p - t du métamorphisme, en reportant sur un même diagramme les résultats des travaux d'une douzaine de chercheurs (E. ALTHAUS, 1967).

Le pétrographe utilisant ces modèles est donc bien indécis quand il doit traiter des problèmes génétiques.

Notre but n'est pas de proposer un nouveau diagramme d'équilibre : disthène-andalousite-sillimanite, fut-il qualitatif, mais de présenter un cas d'association de ces 3 formes polymorphiques, dans des schistes cristallins mésozonaux dont l'évolution est bien connue par l'analyse structuro-minéralogique (C. FELIX, 1968a), et d'en tirer les enseignements qui s'imposent de par l'étude pétrographique, à savoir : les conditions dans lesquelles se sont produites les transformations, la cinétique des réactions, et les implications géologiques qui en résultent (rôle de la pression).

LE CADRE GÉOLOGIQUE ET SON ÉVOLUTION

Les schistes cristallins de « La Série de la Butahu » (muscovitechloritoschistes à grenat, muscovitoschistes à staurotide, cordiérite, disthène, andalousite et silli-

(*) Communication présentée pendant la séance du 2 juillet 1968.
Manuscrit déposé le 15 juillet 1968.

ENCODÉ

23 FEV 1989