

Quelques données stratigraphiques nouvelles sur le problème du Permo-Trias dans la région frontière belgo-luxembourgeoise au Nord d'Arlon : preuves de l'existence du Permien caractérisé,

par PIERRE L. MAUBEUGE.

Pour la première fois dans la littérature géologique, j'ai énoncé l'existence du Permien sur les affleurements du Grand-Duché de Luxembourg et la province de Luxembourg en Belgique, donc sur le rebord ardennais. Ceci à la suite d'une série de travaux tant aux affleurements que sur les sondages, y compris ceux pétroliers en Lorraine. Cette tranche d'affleurements est la manifestation d'un bassin permien caché sous le « Golfe de Luxembourg », digitation du Bassin de Paris. Si, Rhétien mis à part bien que classé maintenant dans le Trias, des affleurements triasiques indiscutables existent dans la province de Luxembourg jusque vers Habay, il n'est plus possible d'y reconnaître les trois termes classiques du Système. C'est le Trias supérieur qui y existe. En allant à l'Est, au-delà de la frontière luxembourgeoise, par suite d'un biseautage des assises, on trouvera une série de plus en plus épaisse et complète stratigraphiquement. Elle sera normale dans l'axe du Synclinal de Luxembourg. Cette disposition en biseau est corrélative du développement de faciès conglomératiques dans le Trias. Mais, notion nouvelle depuis mes propres recherches, ces passées conglomératiques n'ont pas le développement qui leur était prêté jusqu'à ces années dernières. Les conglomérats rangés autrefois dans le Trias de faciès côtier sont des terrains à rapporter en grande partie au Permien.

Ces problèmes dépassent la simple cartographie géologique, à rectifier entièrement, ce qui n'est pas aspect négligeable; en effet, ils mettent en cause nos connaissances mêmes sur la structure de ces régions et du Bassin de Paris. Ils touchent étroitement la question de la géologie du Massif ardennais, puisque les relations de ces formations avec les conglomérats permien de Malmédy [7] se posent à nous, qu'il y ait eu ou non dépôts permien aujourd'hui disparus sur l'ensemble du massif primaire.

Dans un travail récent [4] j'ai été amené à décrire l'excellente coupe qui entame de façon presque continue toute la série du Permo-Trias au Nord d'Arlon, à Attert. Ce profil, outre son caractère continu, se trouve être, par sa position géographique, un pivot dans les comparaisons de profils pris en divers points du front des affleurements.

Dans ce problème on se heurte toujours à un écueil important : il y a très peu ou pas de fossiles dans la série triasique quand elle devient litigieuse et la moindre trouvaille peut être un jalon décisif dans les synchronismes. Quant à la série rapportée par moi au Permien, elle ne livre aucun fossile. Il y a toutefois une découverte providentielle de plantes permienues dans un forage pétrolier, par mes soins [3]; on y ajoutera des trouvailles controversées, également de plantes, au sondage de Longwy. Je renvoie à mes travaux antérieurs pour ces questions. On a là la base de chaînages malgré les évolutions de détail des faciès. Cependant, sur la frange des affleurements il n'y a aucun fossile trouvé. La lithologie ne paraît guère devoir laisser espérer des mégafaunes, surtout des flores. Reste éventuellement la question des pollens si certains niveaux s'avéraient propices. La lithologie détaillée, sur la base des minéraux lourds, sans être à négliger sera certainement de peu de secours vu la situation générale du problème.

La seule méthode actuelle paraît de lever des profils si possible continus en partant de niveaux bien datés, et de confronter les sections. Dans le Grand-Duché il semblerait que le problème n'ait plus guère de nouveautés à nous offrir; en effet, depuis les travaux de Lucius [2], on peut croire que non seulement les coupes de base sont levées, mais que tous leurs détails sont connus. On verra qu'il n'en est rien.

Dans la province de Luxembourg, la situation est simplifiée du fait que des coupes détaillées, et à plus forte raison l'examen de tout le secteur intéressant, font défaut quant à des publications. J'ai repris l'étude détaillée de la région allant de la frontière belgo-luxembourgeoise jusqu'à l'Ouest de Habay, pour ces questions du Permo-Trias. Je me propose de publier ultérieurement les coupes et observations rassemblées à ce propos.

Je souhaite ici, préalablement, revenir sur la coupe décrite au Nord d'Arlon, en la comparant à un autre profil assez développé, connu dans le Grand-Duché, à quelque distance à l'Est

de la frontière. Il me semble que cet examen donne dès maintenant des renseignements fondamentaux confirmant la présence du Permien.

Depuis mes travaux de 1962 il s'est trouvé que le problème du Permien dans le Grand-Duché a intéressé un professeur de lycée luxembourgeois en quête de sujet pour son travail de « thèse scientifique », après prise de contact avec moi. Ce travail a consisté essentiellement en une analyse bibliographique exhaustive avec cependant le lever stratigraphique détaillé des gorges de la Schankengraecht [1], donnant une coupe naturelle à 16 km au Nord-Est du profil d'Attert. En conclusion de ce travail, M. G. JONES admet qu'il existe bien un problème régional du Permien, que, d'ailleurs, M. LUCIUS lui-même a eu des positions changeantes et contradictoires à ce propos, ayant admis l'existence du Permien en certains points au moins du Grand-Duché. Quelques observations dans les gorges de la Schankengraecht amenaient très vite l'auteur de ce travail inédit à constater le caractère sommaire du relevé fourni par LUCIUS; de plus, les couches de base de la coupe n'y étaient pas abordées. Tout en admettant la présence régionale de Permien avec les conglomérats et ballasts de base, G. JONES se garde prudemment de tracer une limite stratigraphique du toit possible du Permien; il n'élargit pas les comparaisons avec des régions à série non litigieuse, pour chaînages latéraux. Cependant, l'auteur a d'emblée reconnu l'importance qu'il y avait lieu d'attacher à l'existence d'un banc de dolomie et de niveaux singuliers manganésifères, indépendamment de mes observations propres; nous avons d'ailleurs examiné ces affleurements ensemble et je les ai étudiés à nouveau séparément, suivant d'ailleurs cette coupe par intermittence depuis de nombreuses années (1).

C'est précisément avec ces niveaux particuliers dans la lithostratigraphie, en les rattachant aux observations des auteurs allemands à l'Est du Grand-Duché [5], que je souhaite m'arrêter ici; je signalerai quelques conclusions assez solides dans les chaînages stratigraphiques, sur ces bases.

Je n'ai pas relevé l'ensemble de la coupe de la Schankengraecht avec la même précision de détail que M. G. JONES, m'attardant surtout aux niveaux intéressants. Il est d'ailleurs

(1) M. JONES a bien voulu me communiquer le texte de son travail manuscrit et m'autoriser à en faire état, ce dont je lui suis obligé.

à souhaiter que son travail, ne serait-ce que condensé, soit publié; la seule analyse bibliographique critique est du plus haut intérêt quant au lent cheminement des idées objectives sur la solution d'un problème stratigraphique.

Il paraît logique de décrire les deux coupes puis de tirer les conclusions sur les comparaisons avec chaînages latéraux pouvant asseoir des synchronismes.

Toutefois, ayant récemment décrit en détail la coupe d'Attert, au Nord d'Arlon [4], je ne ferai que rappeler ses grandes lignes et le fait de base à comparer.

1. PROFIL D'ATTERT.

Sous les grès du Rhétien, « Grès infraliasiques », on voit une dizaine de mètres de marnolithes qui par leur faciès et leur position sont à rattacher sans hésitation aux « Marnes irisées » terminales du Trias. Puis viennent 6 m environ de couches à faciès inhabituel par rapport à la série lorraine normale. Les argiles sont encore bariolées, avec quelques lits de dolomie de faciès triasique, en tête; mais la sédimentation est déjà gréseuse et le caractère s'accuse en descendant. Il y a même des grès véritables, de grain fin, dont un banc de grès vert, légèrement conglomératique. Il est difficile de se prononcer sur l'âge de ces couches, mais l'ensemble du faciès serait plutôt d'affinité triasique; il y a de plus passage continu avec les marnolithes supérieures, et les bancs de dolomie pris isolément ont encore un faciès triasique. On est enclin à voir là un faciès gréseux du Trias, anormal par rapport à la série type germano-lorraine, lié au voisinage des lignes de rivages anciennes et au massif primaire ardennais. On est loin des puissances invoquées pour un Trias conglomératique dans le Grand-Duché au voisinage de la frontière belge.

Sous cette série commence une masse de sable argileux, riche en graviers de roches anciennes, véritable ballast mal ou pas consolidé. Malheureusement, on n'a pas une coupe complète, continue, de cette formation que j'ai rapportée au Permien. Il faut examiner une série d'autres sections, d'ailleurs sur un même alignement, pour avoir une idée d'ensemble de la stratigraphie de cette formation. Éminemment variable de faciès, fait bien visible dans les longues tranchées dégagées, elle montre des développements lenticulaires et irréguliers de conglomérats dolomitiques. Comme on n'a pas d'affleurement du socle dévo-

nien en contrebas de la coupe partant depuis le Rhétien, en fond de vallée, il reste une légère incertitude sur la puissance de ces grès et conglomérats permien. D'ailleurs, il peut s'agir d'un remplissage irrégulier sur un paléo-relief; la puissance du Permien ne doit guère excéder une trentaine de mètres et sa connaissance exacte, si précieuse serait-elle, ne change rien au problème stratigraphique.

Depuis mes observations publiées, l'avancement des travaux a mieux dégagé la tête des ballasts permien sous la série gréseuse problématique, et un détail peut être noté. Au niveau du chemin de Schadeck à l'entrée sud d'Attert, cité antérieurement, les couches présumées permien se révèlent comme un sable et grès argileux, irrégulièrement, en partie brun foncé, riche en taches d'oxyde de manganèse; toutefois celles-ci n'affectent pas la forme de boutons.

Au-dessus de cet horizon, dans les 6 m de couches énigmatiques à rattacher vraisemblablement au Trias, il y a, comme je le signalais, surtout de 2 à au plus 2,80 m, des couches gréseuses, avec argilolithes, tout à la base, franchement problématiques. Leurs faciès mixtes laissent perplexes. On peut cependant penser, vu l'histoire géologique et tectonique, qu'une discordance plus ou moins nette devrait exister entre le Permien et le Trias, sauf évidemment si l'on avait affaire à des sédiments marins liés à la mer du Zechstein. Il est donc plus tentant de faire terminer le Permien, à son toit, avec les grès et sables à manganèse.

La coupe de la Schankengraecht, dans le Grand-Duché, va nous permettre de faire avancer le problème, tout en éclairant la géologie régionale du Grand-Duché, sur des bases nouvelles.

2. PROFIL DE LA SCHANKENGRAECHT.

Il s'agit d'une coupe naturelle dans des gorges très pittoresques et la berge du ruisseau pour la partie basale du profil. Une description en a été donnée par M. Lucius [2], sans que le relevé détaillé ait toutefois été fourni. On peut résumer ainsi la succession visible, en s'attardant sur les détails concernant plus spécialement la question de la limite Permien et Trias.

En partant, en tête des gorges, du banc de grès lumachelique que j'ai démontré paléontologiquement être du Trias (« Calcaire coquillier ») de faciès gréseux anormal pour la série germano-

lorraine [3], on trouve ensuite ce qui suit (cote 340 environ pour la lumachelle). Une vingtaine de mètres de grès brun sale, plus ou moins terreux, de grain fin, irrégulièrement consolidé, à stratifications obliques, avec passées rouge-lie sali de brun. Le grès devient rapidement conglomératique vers le bas, à graviers de quartz et quartzites sporadiques, et galets. Puis apparaît un conglomérat sableux, friable, à éléments argileux reposant sur de l'argile plus ou moins schisteuse, rouge-brun à rouge-lie, irrégulièrement micacée et très sableuse, mêlée au grès. Ensuite, on trouve une trentaine de mètres de grès brun à brun-rouge, parfois grossier, à stratifications entrecroisées, plus ou moins conglomératique par place. Il est mêlé à des passées irrégulières de conglomérat, lenticulaires, plus ou moins friables. Parfois les argiles sont dures et semblent former des bancs à tendance dolomitique; le grès paraît parfois aussi légèrement dolomitique. Il y a aussi des passées très irrégulières, parfois épaisses, d'argiles brun-rouge à rouge lie-de-vin, ou verdâtres, micacées et gréseuses, schisteuses. Parfois le grès est en plaques, friable, verdâtre peu ou très micacé, évoquant les « Grès à VOLTZIA » de la série normale triasique. Quand il n'est pas micacé, ce grès vert évoque étrangement celui de base de la coupe d'Attert.

La partie importante de la coupe commence alors; malheureusement il existe une série d'interruptions dans la succession; aussi, les puissances exactes ne sont pas connues. On relève cependant une suite très nette ainsi formée.

Sous les grès terreux bruns et rouge lie-de-vin, parfois verdâtres, surtout vers la base, avec quelques galets et graviers quartzeux sporadiques vers le milieu (env. 2,50 m), viennent des argiles lie et verdâtres parfois sablo-micacées, et des grès véritables (partie masquée). On est alors en fin de la prairie, presque à l'entrée des gorges. Et on observe un banc de dolomie de 0,15 m : dolomie pierreuse, marneuse, gréseuse, jaunâtre et rouge-lie sali de brun. Il repose sur 1,80 m de grès fins argileux ou non, dolomitiques tout en tête, avec passée marneuse détritique, gris-vert avec lits horizontaux rouge-lie pâle, très peu micacée, schisteuse. Puis suivent 2,10 m environ de grès avec galets de quartz, brun-rouge ou roses, argileux, plus ou moins fins à très fins de grain, parfois argileux; il y a une passée de marne gréseuse, micacée. Vers la cote 304 environ, apparaît un grès de grain fin, légèrement argileux, probablement non micacé, brunâtre, tigré obliquement de stries rouge-lie salies de brun, avec tout en bas quelques points bruns microscopiques, proba-

blement d'oxyde de manganèse. Il passe à 0,40 m de grès de grain plus gros avec petits graviers quartzeux, toujours à trainées obliques rouge-lie sale. Il est moucheté de taches d'oxyde de manganèse, arrondies, en boutons. Dessous viennent 0,60 m de grès identique, très grossier, à galets et graviers de quartz, avec trainées rouge-lie sale; il y a des feuilletts irréguliers d'argile schistoïde, rouge-lie. Il y a toujours des taches d'oxyde de manganèse en boutons, mais plus grosses. Plus bas encore, on voit de façon discontinue, sur 2,40 m, du grès brun strié, comme avant, de grain fin, à taches d'oxyde de manganèse et des passées d'argile schisteuse. Des grès et argiles gréseuses, la coloration brune dominant dans les grès, se voient encore sur une faible épaisseur en bas du profil; mais il n'y a plus de taches d'oxyde de manganèse.

COMMENTAIRES ET CONCLUSIONS.

Si l'on se réfère aux publications de M. LUCIUS, on voit que, effectivement, il a signalé [2, 1941, p. 72], sans trop prêter d'importance à ce fait, un banc de dolomie dans la coupe de la Schankengraecht. Par contre, il n'a pas eu l'attention attirée par les grès à taches de manganèse cités dans le travail de G. JONES, et n'a fait nulle part allusion à ceux-ci. Il est clair que, plus ou moins avec ce banc de dolomie, et subordonnés à celui-ci, commencent des grès de faciès différent avec des caractères très nets tranchant dans la lithostratigraphie. Toutes ces séries se sont révélées sans mégafaunes.

Comme on retrouve dans la coupe d'Attert des grès bruns, conglomératiques, à oxyde de manganèse, sous des grès verts, ces derniers semblent assez synchrones avec leurs homologues de la Schankengraecht. Il manque cependant à Attert le banc de dolomie; est-il localisé autour de la Schankengraecht, ce qui serait étonnant pour un banc de dolomie interstratifié régulièrement; ou bien disparaît-il par biseau avant d'arriver à la région d'Attert? La disparition par biseau impliquerait que cette dolomie est encore triasique vu le biseautage général du Trias en allant vers l'Ouest. En cas contraire ce serait un banc permien. Il détonnerait sur la série gréseuse sous-jacente; dans ce cas, bien qu'aucune faune marine n'y ait été trouvée, il faudrait plutôt y voir un ultime et problématique témoin vers l'Ouest à rattacher aux faciès du Zechstein; cependant, le banc de dolomie à fossiles marins prouvant encore la présence du

Zechstein et son ultime extension n'est connu qu'en Allemagne, un peu avant la frontière orientale du Luxembourg.

On sera frappé par le fait que les grès formant le sommet de la coupe des gorges, sous le banc à Lamellibranches datant le « Calcaire coquillier », ne sont pas parfois sans évoquer le faciès des « Grès de Gilsdorf » exploités dans le Grand-Duché encore plus au Nord-Est des gorges. Les grès des gorges sont ou plus anciens que la lumachelle, ou d'âge équivalent, en partie du moins. Or, les « Grès de Gilsdorf » sont considérés comme de la « Lettenkohle » par LUCIUS, et cartographiés comme tels. Ils viendraient donc au-dessus de la lumachelle. On ne peut pas, cependant, ne pas citer une mention de LUCIUS lui-même, assez déconcertante, bien que l'âge des « Grès de Gilsdorf » ne soit pas l'objet du présent travail. VAN WERVEKE (LUCIUS, p. 288 [2]) a trouvé un *Ceratites* dans le grès dolomitique de Gilsdorf; ceci parle contre la « Lettenkohle » et impliquerait plutôt le « Calcaire coquillier ». On y ajoutera, fait sur lequel je me suis déjà attardé [3] car il est lourd d'autres conclusions, la trouvaille par LUCIUS, également d'un *Ceratites* dans les grès à l'Ouest des gorges de la Schankengraecht; on serait donc peut-être à un niveau latéral équivalent aux grès sous la lumachelle. Ces données laissent quelque peu à réfléchir sur l'âge des « Grès de Gilsdorf » et la cartographie régionale du Trias d'apparence si détaillée, sur laquelle j'ai déjà formulé des réserves, en ce qui concerne la carte luxembourgeoise [3].

Pour en revenir au problème de la présence du Permien, les faits observés paraissent confirmer l'attribution au Permien des couches signalées comme telles dans le profil d'Attert; il en sera de même pour leurs homologues de la Schankengraecht.

Si la lithostratigraphie est source de bien des erreurs, elle n'en reste pas moins le premier stade de toutes études stratigraphiques; en l'occurrence, faute de fossiles, elle est le seul instrument d'analyse. Il est peu douteux que le faciès est lié au paléoclimat, y compris les dépôts manganésifères. Pour des séries à faciès tranchés, avec deux éléments conducteurs constants (banc dolomitique et horizon à manganèse), surtout quand on part d'une région étalonnée, on possède un fil directeur pour les synchronismes. Nous référant à la série allemande, à l'Est du Hunsrück, entre Saarburg et Mettlach [6], nous trouvons une frappante analogie dans la série lithostratigraphique. Là, un Permien supérieur repose sur la série antépermienne, réduit en puissance, comportant cependant en bas

les « Couches de Wadern », et en haut les « Couches de Kreuznach »; ces dernières, précisément, montrent les « Grès tigrés » avec taches de manganèse en boutons, sous les grès triasiques vosgiens.

Il existe même en certains points un banc de dolomie au sommet de cette « Assise de Kreuznach ».

La datation des éléments de la série de Saarburg-Mettlach repose sur des chaînages avec une série parfaitement datée, y compris par rapport aux dépôts de la mer du Zechstein. Cette série est donc un pivot parfaitement valable pour étendre des synchronismes à nouveau plus au Sud-Ouest. Elle est le fondement de la démonstration de l'existence du Permien dans le Grand-Duché de Luxembourg et le Luxembourg belge. Ceci en suivant uniquement la bande des affleurements et laissant de côté tous les autres éléments, formant un ensemble cohérent et démonstratif, éléments que j'ai détaillés dans mes publications antérieures. Autrement dit, tout ce qui concerne la partie intérieure du bassin permien du Synclinal de Luxembourg, abordée par les forages, est négligé dans la présente étude. Mais chaque ensemble confirme l'autre, indépendamment.

Dès lors, la comparaison des profils de la Schankengraecht et de la route d'Attert donne une solution immédiate. Là où j'ai annoncé la présence du Permien à Attert, nous avons bien le Permien supérieur, avec l'équivalent des « Couches de Kreuznach », manganésifères. La même formation se retrouve très facilement à l'Est, dans le Grand-Duché. Il reste douteux que le banc de dolomie soit à rattacher au Permien. Cet étage s'arrête peut-être avec les grès et conglomérats manganésifères. Les formations encore détritiques, au-dessus de ceux-ci, sont un faciès sablo-conglomératique du Trias aberrant par rapport à la série normale germano-lorraine. On peut le considérer en quelque sorte comme côtier et traduisant l'influence du littoral ardennais en liaison avec les biseaux successifs de la série triasique. Ce faciès n'a cependant en aucun cas le développement que les auteurs successifs lui avaient accordé sans envisager un instant la possibilité de l'existence du Permien. On notera d'ailleurs que des auteurs récents [5] consacrant tout un chapitre au Trias dans le « Golfe de Luxembourg » et à l'évolution de ses faciès, ne soupçonnent même pas qu'il y ait maintenant au moins un problème posé à ce propos, sur des faits précis, inconciliables avec la seule existence du Trias, au détriment du Permien.

Les grès verts de base, signalés depuis le début du siècle (JÉRÔME, FOURMARIER, DONDELINGER, *in* [4]), sous les « Marnes bariolées » du « Keuper », sont fort probablement encore à rapporter au Trias.

On peut objecter qu'il est étrange de voir à l'Ouest du Grand-Duché et en Belgique une série analogue à celle vue entre Saarburg et Mettlach sans jalon entre les deux. La chose ne serait pas inconcevable géologiquement. Cependant, on ne trouve aucun élément dans ce sens dans les nombreux fragments de coupes fournis par LUCIUS [2], même avec un âge différent des terrains. Toutefois, on notera que ([2], p. 72) cet auteur pense avoir vu le banc de dolomie de base de la Schankengraecht encore à l'Est d'Ettelbrück. Or, si on se reporte à un travail pourtant déjà ancien de VAN WERVEKE [8], on constate une chose troublante. Dans le Nord du Grand-Duché, sur l'Our, un peu au Sud de Vianden, déjà en Allemagne, l'éperon de Gentingen-Obersgegen offre une série où l'on retrouve les éléments vus dans la région frontière belgo-luxembourgeoise. Je n'ai pas pu étudier ce secteur. Mais on y note clairement, au-dessus des conglomérats et grès de base, une série sableuse et marneuse à couleurs brun-rouge, tachetée, conglomératique; et plus haut, en couronnement, il y a même des grès argileux brun-rouge tachés là aussi d'oxyde de manganèse. L'analogie est donc troublante et mérite une étude comparative approfondie vu que rien ne ressort à ce propos des observations de LUCIUS sur la rive luxembourgeoise de l'Our. Les conglomérats de base, au moins, correspondant aux terrains cartographiés par cet auteur comme « Couches de transition » So 1, du Trias, sur les deux rives de l'Our, on peut penser qu'il y a là du Permien à séparer. On retrouve le problème de cartographie géologique que j'ai déjà évoqué pour la région allant de Diekirch à la frontière belgo-luxembourgeoise. Il est dès lors normal de voir un problème de la présence du Permien supérieur sur toute la bande d'affleurements en bordure de l'Ardenne, dans le « Golfe de Luxembourg », pour son avancée septentrionale luxembourgeoise.

Le chaînage continu des affleurements paraît possible depuis la coupe pivot de Saarburg-Mettlach, en allant à la frontière du Grand-Duché et de l'Allemagne, pour passer au Sud de la région de Diekirch, et arriver à la frontière belgo-luxembourgeoise.

Ceci impose de conclure impérativement à l'existence, dans toute cette étendue, aux affleurements, d'une bande de terrains

permien. Ceux-ci ont été ignorés par toutes les cartes géologiques publiées à ce jour, à l'exclusion de la coupure Longwy de la Carte géologique de la France au 80.000^e (2^e édition), levée par mes soins et en cours d'impression (1).

BIBLIOGRAPHIE.

1. JONES, GUY, Le problème stratigraphique posé par les couches sédimentaires de la bordure sud-ouest de l'Ardenne luxembourgeoise. Thèse scientifique, Luxembourg, juin 1963, 194 p., manuscrit dactylographié.
2. LUCIUS, MICHEL, Beiträge zur Geologie von Luxemburg. Bd. III : Die Ausbildung der Trias am Südrande des Oeslings..., 1 vol., 330 p.
3. MAUBEUGE, PIERRE L., 1962, La constitution géologique profonde du Synclinal de Luxembourg à la lumière des récents forages pétroliers. (*Inst. Grand-Ducal Luxembourg, Sect. Sc., Archives*, t. XXVIII, 1961, pp. 65-134.)
4. — 1963, Permien et Trias dans le Luxembourg belge. Note préliminaire : La région frontière belgo-luxembourgeoise à Attert (Nord d'Arlon). (*Bull. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hydr.*, t. LXXII, fasc. 1, pp. 44-55.)
5. RICOUR, JEAN, 1962, Contribution à une révision du Trias français. (*Mém. Service Carte géol. de France*, 471 p., 24 pl.)
6. WEHRLI, HANS, 1934, Das « Oberrotliegende » am Westrande des Hunsrücks zwischen Saarburg und Mettlach. (*Sitzungsberichte f. 1932-1933 Naturhistorischen Verein preuss. Rheinlande und Westfal.*, Bonn, pp. 75-85.)
7. GEUKENS, F., 1956, Le graben de Malmédy. (*C. R. Ac. Sc. de France*, t. 243, pp. 1644-1646.)
8. VAN WERVEKE, LEOPOLD, 1887, Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogtums Luxemburg. (*Komm. f. geol. Landes-Untersuch. Elsass-Lothringen*, Strasbourg, pp. 17 et 18.)

(1) Cette coupure française couvre une vaste partie du Grand-Duché et du Luxembourg belge, précisément dans le secteur critique des biseaux triasiques, de la question du « Permo-Trias », et enfin des nombreux changements de faciès détritiques du Jurassique inférieur.

Les études sur le terrain, base de la présente note, ont été possibles grâce à l'aide du Ministère de l'Éducation Nationale et de la Culture, belge, et le Centre National de la Recherche Scientifique, français. Ce dont je leur suis très obligé.