

**Contribution à la géologie de la province de Luxembourg
et du Grand-Duché de Luxembourg : Le problème du « Grès
de Luxembourg » (*) .**

par PIERRE-L. MAUBEUGE.

En reprenant, depuis quelques années, l'étude générale du problème stratigraphique lié à la formation « Grès de Luxembourg », une étrange coïncidence veut que l'on commémore en quelque sorte, à une dizaine d'années près, un centenaire scientifique. C'est celui de ce qui a été l'affaire, la question, le problème ou, par moments, la querelle du « Grès de Luxembourg » selon que l'on emploiera une désignation plus ou moins pudique.

Si la géologie de la Lorraine et celle du Bassin de Paris sont intéressées par ce problème, il est à peine nécessaire de souligner qu'il s'agit d'un point capital de la géologie régionale du Grand-Duché de Luxembourg et du Luxembourg belge, outre l'aspect stratigraphie générale.

C'est d'ailleurs un problème concernant si clairement la géologie régionale belge que l'Académie royale de Belgique s'y est intéressée et qu'il en est résulté un Mémoire célèbre de CHAPUIS et DEWALQUE (1851), paru dans les Mémoires couronnés.

Depuis le début du siècle, sauf quelques notes parues pendant les vingt dernières années, et concernant des points particuliers, l'examen du point de vue général de la question du « Grès de Luxembourg » dans ce qu'il faudrait appeler les grès de Luxembourg, n'a pas été repris. C'est cet aspect que j'ai été amené à considérer comme découlement naturel de mes études de détail successives.

LES RACINES DU PROBLÈME.

La formation « Grès de Luxembourg » paraît le type même de niveau géologique ne posant plus de problèmes stratigra-

(*) Le présent travail reprend en le remaniant complètement et y adjoignant la série des profils stratigraphiques nouveaux, le texte d'une conférence donnée le 26 janvier 1965 à Luxembourg devant l'Institut grand-ducal, section des Sciences.

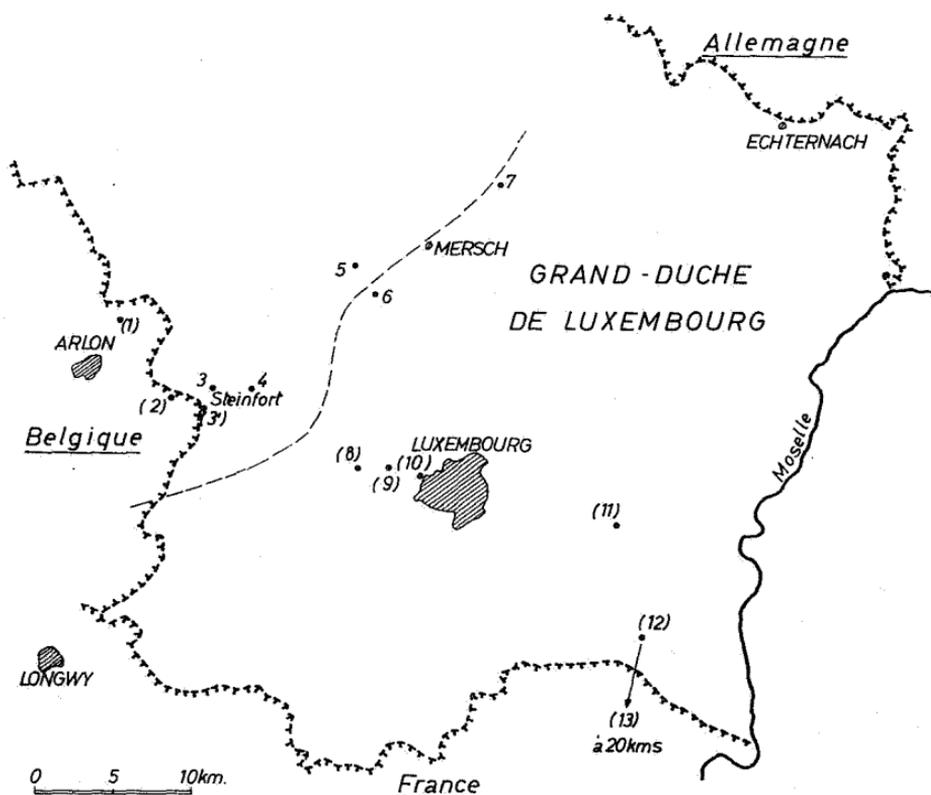


FIG. 1.

En tirets : limite d'extension du « Calcaire sableux de Florenville » passant à l'Est au faciès souabe, « Calcaire à Gryphées » ou « Marne de Strassen » inférieure.

Situation des profils géologiques; chiffres avec () : coupes antérieurement décrites et étudiées dans mes publications successives, autres chiffres : coupes ici décrites.

(1) : Côte Rouge; (2) : Abbaye de Clairefontaine; 3 : Koenigsberg; (3') : Steinfort; 4 : Koerich; 5 : Reckingerwald; 6 : Hollenfels; 7 : Ernzen; (8) : Mamer; (9) : Strassen; (10) : Rollingergrund-Luxembourg; (11) : Kroentgenshof; (12) : Ellange; (13) : Hettange-Grande.

Echelle : 1/300.000°.

phiques. En effet, la plupart des manuels et traités stratigraphiques, du moins français et belges, abordent la question des faciès gréseux jurassiques du rebord ardennais comme un exemple classique. A ce titre, le « Grès de Luxembourg » est un point de détail résolu, dans un problème de faciès, constituant un exemple typique. Un dessin schématique bien connu (fig. 3) figure une immense lentille gréseuse apparaissant dans le Jurassique inférieur du Nord de Thionville (Moselle), à Hettange-Grande, avec le « Grès d'Hettange ». La lentille montera obliquement à travers les étages en allant à l'Ouest, dans le Grand-Duché et le Luxembourg belge. Elle passera ainsi latéralement au « Grès de Luxembourg », mais ce dernier est sensé couvrir aussi le Sinémurien.

L'exemple est d'autant plus classique qu'il est entré dans l'histoire de la stratigraphie, née dans les bassins sédimentaires d'Europe, et dans l'histoire de la géologie régionale. Des discussions entre spécialistes se sont poursuivies activement pendant des années, avec très large débat; et même une session extraordinaire de la Société géologique de France est venue, en 1852, étudier sur place le problème, à Hettange-Grande, alors pivot des raisonnements et synchronismes stratigraphiques. En 1908, la thèse de H. JOLY a donné un bon historique détaillé de l'affaire. J'y renvoie, ainsi qu'aux ouvrages antérieurs, pour toutes les précisions [1].

Néanmoins, je rappellerai brièvement les points principaux.

En 1851, TERQUEM, géologue régional de certaine réputation, distingue le « Grès de Mortinsart » dans le Luxembourg belge, à la base de la série jurassique, et le place dans le Rhétien et en même temps dans le Système triasique. Il fait commencer là-dessus le Jurassique avec les calcaires gréso-bitumineux dont nous faisons maintenant l'étage Hettangien, base du Jurassique, dans le secteur des faciès souabes, argilo-marneux, donc au pied de la série du « Calcaire à Gryphées arquées ». Dès cette époque apparaissent les germes de ce que l'on appelle de façon imagée un dialogue de sourds. Ces grès de la base du Système jurassique vont être, chez certains auteurs, rassemblés avec les « Grès d'Hettange » et « Grès de Luxembourg », en tant que « Grès infraliasiques ». Pour d'autres qui seront dans la voie logique, selon les règles scientifiques, le « Grès infraliasique » sera l'équivalent du Grès rhétien. Ceci au sens de formations. Car il faut se replacer à l'époque et ne pas oublier que la division des terrains sédimentaires n'est pas encore fondée sur les étages de

l'échelle chronostratigraphique, notion de classification encore balbutiante; faisant de la pro-stratigraphie, plus prosaïquement débrouillant la stratigraphie des séries sédimentaires, les géologues cherchent à distinguer, et cartographier, des formations; les critères faciologiques sont évidemment prédominants, vu les connaissances de l'époque. Mais, déjà, des données relevant de la chronostratigraphie ont permis de définir clairement l'indépendance des « Grès de Mortinsart » et des « Grès de Luxembourg » (ou d'Hettange). Si le massif gréseux se trouve bien, de par sa position géométrique, à la base de la série, il mérite certes l'adjectif infraliasique; mais il y a source à confusions graves vu l'existence de deux unités lithostratigraphiques distinctes, et incontestablement fautive scientifique : deux unités parfaitement fondées et à la séparation desquelles concourent tous les éléments analytiques à la disposition des stratigraphes, doivent automatiquement être soigneusement séparées. Les accoler mène à une monstruosité, une chimère au sens des biologistes, quelque chose d'anti-naturel.

Presque simultanément sortent les observations de BUVIGNIER, un des plus grands noms de la géologie régionale de l'Est du Bassin de Paris. Un amateur, HENNOQUE, fournit quelques remarques. TERQUEM, qui a étudié très en détail la région d'Hettange-Grande sur laquelle il livrera de fort belles monographies paléontologiques (et nous en verrons un aspect pernicieux inattendu dans un instant, aspect paradoxal), expose ses arguments et idées. BUVIGNIER réplique. Là-dessus, un grand géologue régional, LEVALLOIS, croit devoir apporter lui aussi ses idées à propos du « Grès d'Hettange »; avec tout le respect que l'on porte à ses travaux, il faut conclure qu'il a perdu une belle occasion de se taire, tant il a énoncé des énormités.

Une véritable polémique s'est engagée. Elle tourne finalement autour d'un problème qui nous paraît d'une simplicité élémentaire; mais nous sommes un siècle après la naissance de la Stratigraphie et le problème est si simple... qu'il va nous révéler des aspects nouveaux d'une exceptionnelle importance.

Ce problème de 1852 consiste à savoir si oui ou non les « Grès de Mortinsart », ou leur équivalent prouvé, sont synchrones du « Grès d'Hettange » et du « Grès de Luxembourg »; si, d'autre part, le « Grès de Luxembourg » est au-dessus du « Grès de Mortinsart », quelle est sa position par rapport au « Calcaire à Gryphées » et la « Marne de Jamoigne » reconnue dès 1842 par DUMONT en Belgique, près de Florenville ? Faut-il même,

comme BUVIGNIER, vouloir rendre synchrones le « Grès de Luxembourg » et les grès si développés dans les départements de la Meuse et des Ardennes, alors bien situé par lui au niveau de ce que nous savons être le Sinémurien ?

Il faut avouer que, dès ce moment, pour le spécialiste qui veut suivre l'affaire, une véritable exégèse est nécessaire et la compréhension des arguments de chacune des parties n'est pas immédiate.

Il est clair que BUVIGNIER était dans l'erreur sur certains détails; j'ai souligné en d'autres lieux [2], en rendant l'hommage dû à ce Grand Ancêtre un peu trop méconnu, qu'il avait bien des excuses à son erreur : il venait d'un secteur où il avait établi des faits parfaitement fondés dans leurs grandes lignes; voulant juger de ce qui se passait plus à l'Est, il buttait, sans le savoir, sur ce que nous savons être une montée oblique de faciès. Il est cependant peu douteux que BUVIGNIER a fini par se rendre compte de son erreur; il y a assez peu de géologues osant reconnaître qu'ils se sont trompés, voire même donnant eux-mêmes leur autocritique, principe auquel j'ai maintes fois montré être fidèle. Le silence gardé par BUVIGNIER est assez expressif pour penser que la lumière s'était enfin faite dans son esprit. Et tout ceci ne ternit en rien ses mérites.

La situation était telle, et les esprits si échauffés, que la Société géologique de France venait gravement examiner le corps du délit à Hettange-Grande, en 1852. PONCELET publie à cette occasion une description de la série du Jurassique inférieur des environs d'Arlon. TERQUEM donne un résumé et les conclusions sur la question du « Grès d'Hettange ».

Ouvrons la parenthèse que j'ai laissée entrevoir pour un paradoxe lié au « Grès d'Hettange ». En 1855, et dix ans plus tard, TERQUEM et TERQUEM et PIETTE livrent des monographies paléontologiques sur le Lias inférieur des confins Lorraine-Luxembourg. Le hasard et la contingence historique entrent ainsi dans la Stratigraphie du Jurassique. Une riche faune, bien que constituée par des formes assez spéciales, est connue dans les grandes carrières d'Hettange. Tout naturellement, bien plus tard, un auteur proposera de créer un étage Hettangien pris à Hettange-Grande [3], se basant sur les documents alors connus des géologues. Par malchance, l'étage y présente un faciès gréso-sableux exceptionnel, anormal dans tout le bassin sédimentaire anglo-germano-parisien. Et les faunes en subissent le contre-coup. De nos jours, un auteur proposant un étage le

choisirait dans la région au faciès souabe habituel, et surtout avec des faunes d'Ammonites fréquentes. Il n'est plus possible de revenir sur ce choix, et les carrières d'Hettange-Grande constituent un étalon stratigraphique de référence, un strato-type dit-on aujourd'hui; et nous reviendrons avec insistance sur ce point fondamental.

Résumons la situation en 1852 pour reprendre l'historique.

BUVIGNIER était dans le vrai en déclarant synchrones les « Grès d'Hettange » et les « Grès de Luxembourg »; il avait raison en pensant qu'ils étaient au-dessus du « Calcaire à Gryphées », mais en même temps il commettait une erreur, car pour lui ce « Calcaire à Gryphées arquées » est l'équivalent de notre Sinémurien actuel, donc de l'étage situé au-dessus des « Grès de Luxembourg et d'Hettange ». Il s'agissait des « Couches à *Planorbis* », quand même distinctes du « Calcaire à Gryphées ».

Les conclusions de TERQUEM semblaient avoir force de loi, logiquement. Selon lui : « il y a identité parfaite et connexion absolue entre le « Grès d'Hettange » et le « Grès de Luxembourg », et ce grès est à la base du Jurassique, là où nous distinguons maintenant un étage Hettangien, donc au-dessus des Grès du Rhétien ».

Bien d'autres travaux paraîtront encore sur la question. On ne peut pas ne pas citer ceux de CHAPUIS et DEWALQUE, sur la Belgique, et il est important de noter leur claire et juste notion que le « Grès de Luxembourg » n'est probablement pas l'équivalent de tout le calcaire sableux si développé dans le Luxembourg belge.

Il est impossible de reprendre tous les travaux concernant de plus ou moins près les formations gréseuses du Jurassique inférieur sur le rebord ardennais, tant en France, Belgique, que dans le Grand-Duché.

Plus spécialement, en Belgique, le résultat sera de distinguer, à juste titre, diverses unités lithostratigraphiques que nous verrons tout à l'heure.

La conclusion de TERQUEM n'a pourtant pas été suivie par tous les auteurs, et, entre autres exemples, VAN WERVEKE, géologue régional très coté, en 1887, donne un schéma, où, si le faciès gréseux couvre bien l'Hettangien au-dessus du Rhétien, il couvre aussi une grande partie du Sinémurien, dans le Grand-Duché, pour la région du faciès « Grès de Luxembourg ».

SYNCHRONISMES STRATIGRAPHIQUES ACTUELS

FLORENVILLE	ARLON	LUXEMBOURG	HETTANGE	NORD DE METZ	ETAGES
Marne sableuse de Hondelange					Pliensbachien (base)
Marne sableuse de Hondelange		Calcaire ocreux			Lotharingien = Sinémurien sup.
Gres de Virton		Argiles à Promicroceras = Marne pauvre en fossiles			
Gres d'Orval		Marne de Strassen - Cal. à Pacutus = Cal. à Gryphées (sup.)			
	Gres de Florenville	Calcaire à Gryphées			Sinémurien
Marne de Warcq		= Marne de Strassen inférieure			
Marne de Jamoigne	Gres de Metzert	Gres d'Hettange = Gres de Luxemb.	Cal. à Gryphées		Hettangien
	Marne d'Helmsange				Rhétien
Gres de Rossignol		Argiles de Levallois			
Gres de Morfinsart		Gres rhétien = Gres infraliasique			

(Les + indiquent les traces de mouvements épirogéniques)

FIG. 2.

SYNCHRONISMES STRATIGRAPHIQUES ANTERIEURS

FLORENVILLE	ARLON	LUXEMBOURG	HETTANGE	NORD DE METZ	ETAGES
Marne sableuse de Hondelange					Pliensbachien (base)
Marne sableuse de Hondelange		Calcaire ocreux			Lotharingien = Sinémurien sup.
Gres de Virton		Argiles à Promicroceras = Marnes pauvres en fossiles			
Gres d'Orval		Marne de Strassen - Calcaire à Pacutus = Cal. à Gryphées (sup.)			
	Gres de Florenville	Gres de Luxembourg	Calcaire à Gryphées		Sinémurien
Marne de Warcq					
Marne de Jamoigne	Gres de Metzert		Gres d'Hettange	Calcaire à Gryphées	Hettangien
	Marne d'Helmsange				Rhétien
Gres de Rossignol		Argiles de Levallois			
Gres de Morfinsart		Gres rhétien = Gres infraliasique			

FIG. 3.

La publication, ces années dernières, d'une série de travaux stratigraphiques menés avec la précision de l'école contemporaine, sous la plume de P.-L. MAUBEUGE [4], de R. MONTEYNE [5], puis à nouveau et à plusieurs reprises sous celle du premier [6, 15], menaient à des faits totalement nouveaux. Il m'apparaissait avec une évidence lumineuse, qu'il en découlait un étrange problème de synchronismes pour la région située entre le méridien d'Arlon et la moitié Est du Grand-Duché.

J'ai récemment exposé [6, 15] qu'il y avait même là des éléments franchement inconciliables, à telle enseigne que le lever de cartes géologiques de précision deviendrait à peu près impossible, tant par la complexité des faciès que par les incertitudes de la bio-stratigraphie, si le « Grès de Luxembourg » y envahit bien, également, l'étage Sinémurien.

POSITION DU PROBLÈME.

Avec les travaux de H. JOLY [1], si nous considérons les faciès sableux de la base du Jurassique dans la région d'Arlon (province du Luxembourg), nous notons ce qui suit. Sous les « Calcaires sableux de Florenville », du Sinémurien, viennent les « Sables de Metzert », à faune de Lamellibranches célèbre, rangés dans l'Hettangien. Moi-même, primitivement, j'ai, à la suite de l'importante citation de MAILLIEUX, considéré que les « Sables de Metzert » étaient un faciès déminéralisé des « Calcaires sableux de Florenville » [7]; ceci à cause de la présence d'une Ammonite sinémurienne indiscutable dans les lumachelles des « Sables de Metzert ». Vinrent alors les observations récentes de MONTEYNE [5] proposant de séparer les véritables « Sables de Metzert » des lumachelles et grès, rapportés aux « Calcaires sableux de Florenville », comme je l'avais fait. Mais alors, ces véritables « Sables de Metzert », subordonnés aux lumachelles, devenaient comme je l'ai démontré [4], l'équivalent strict des « Grès d'Hettange » dont nous retrouverons même la surface taraudée terminale, sur laquelle j'ai si souvent insisté. C'était donc un faciès déminéralisé des « Grès de Luxembourg », eux-mêmes équivalent latéral des « Grès d'Hettange ».

Il restait tout naturellement le problème de savoir ce qu'il advenait très exactement à l'Est du méridien d'Arlon, du contact Hettangien-Sinémurien. Aucun document précis n'avait été fourni, sur des bases descriptives, à ce propos. Et, dans un

travail tout récent [6] paru à l'Académie royale de Belgique, je donne une analyse critique des données publiées, soulignant les énigmes posées, et apporte plusieurs coupes détaillées nouvelles dans le Grand-Duché, avec des comparaisons vis-à-vis du stratotype d'Hettange-Grande.

Ce travail était à peine accepté pour une publication, qu'un voyage d'études dans le Luxembourg belge et une découverte muséologique inespérée à Luxembourg, apportaient des éléments assez stupéfiants et justifiant les développements nouveaux.

En 1948, LUCIUS [8], dont les travaux restent le plus souvent, il faut bien en convenir, dans des généralités synthétiques, sans fournir les éléments descriptifs de base, malgré l'ampleur de ses volumes, cite un fait excessivement important qui a déclenché la révision du problème. On voit citées, comme je l'ai rappelé [8, p. 148], trois *Arietites* issues du « Grès de Luxembourg : *Arietites bucklandi*, provenant de Steinfort, et deux *Arietites conybeari*, trouvées à Hespérange. Il était conclu, en toute logique, sur ces données, que le faciès gréseux montait dans les couches à *Arietites*, alors que près de Mamer et de Strassen, le faciès normal « Calcaire à Gryphées » existe au même horizon, donc à la base du Sinémurien. J'ai signalé que les présences citées près de Steinfort étaient normales, vu la série connue et datée un peu à l'Ouest d'Arlon; mais les citations à Hespérange, impliquant un Sinémurien gréseux, étaient une pure énigme [6].

Tout naturellement, après tous les auteurs cités ou non, LUCIUS, dans ses profils diagrammatiques, fait donc monter, dans le Grand-Duché [8, p. 139], le « Grès de Luxembourg » sur une bonne partie du Sinémurien.

Ce qui constituait l'anomalie, à Hespérange, c'est que la localité serait isolée de la frontière belgo-luxembourgeoise, par de vastes étendues où le « Calcaire à Gryphées » existe seul à la base du Sinémurien, au contact avec l'Hettangien. Il fallait donc admettre que les faciès sont capricieux et que, en certains endroits, comme à Hespérange, la base du Sinémurien, sinon une grande partie de l'étage est envahie par les sables et grès calcaires.

Devant les faits précis cités par LUCIUS, les cartes géologiques détaillées qu'il a fournies pour tout le Grand-Duché, je ne pouvais que me rallier, antérieurement à 1965, à ses conclusions stratigraphiques. D'autant que le diagramme fourni fait

chevaucher très largement le faciès gréseux sur le Sinémurien, ce qui impliquerait un envahissement caractérisé et constant et non pas des accidents sporadiques comme je viens d'en évoquer. On considérera donc normal que j'ai moi-même, dans le Prodrôme d'une description géologique de la Belgique, en 1954, admis que le grès envahissait le Sinémurien dès le Grand-Duché [9]. Je distinguais le « Grès de Luxembourg » restreint aux grès et sables au-dessus de ceux de l'Hettangien (« Grès d'Hettange »). Ce dernier passait tout naturellement alors aux « Sables de Metzert », latéralement, sur le méridien d'Arlon, selon les données de l'époque, sur la grande coupe classique au Nord d'Arlon. La surface taradée, traduisant un mouvement épigénétique, était alors totalement inconnue au sommet de l'Hettangien au Nord d'Arlon. Or, si on garde à l'esprit que cet indice d'interruption de la sédimentation est connu à Hettange-Grande, où est pris le stratotype de l'Hettangien, et que ce phénomène est suivi et daté de façon constante, sur l'auréole jurassique du bassin de Paris, on voit son importance comme repère fondamental. Chose capitale, nous retrouvons sa trace entre la frontière belgo-luxembourgeoise et la frontière franco-luxembourgeoise, là où cette surface-repère n'a jamais été signalée. Cette portion d'une vaste auréole présente donc les caractères normaux des autres parties et le tout a un caractère harmonieux, logique.

Je renvoie à mon travail récent [6] pour les conceptions qui pourraient se faire jour quant à l'opportunité de distinguer le « Grès de Luxembourg » du « Grès d'Hettange », du point de vue lithostratigraphique historique; en effet, dès 1828, STEININGER, citant pour la première fois le « Grès de Luxembourg », en donnait une définition si confuse et inadéquate que le « Grès de Luxembourg » couvrait dans son esprit et selon ses précisions, l'Hettangien, le Sinémurien, le Lotharingien et même la partie basale du Pliensbachien. La logique voudrait donc que l'on invalide ce terme au profit du seul « Grès d'Hettange », formation qui n'a jamais donné lieu à définitions aussi inadmissibles; elle a prêté seulement lieu à des discussions sur sa position dans la série stratigraphique, problème clairement résolu pour le stratotype.

J'ai toujours pris « Grès d'Hettange » et « Grès de Luxembourg » comme synonymes, sauf à préciser que, par montée oblique du faciès gréseux vers le Nord-Ouest et l'Ouest, de plus, le Sinémurien concernerait le « Grès de Luxembourg ».

Mais il est bien entendu que la correspondance stratigraphique n'est pas stricte, à ce stade.

Un de mes travaux récents analysait des coupes géologiques non encore décrites.

Tout d'abord, je signalais qu'à Hettange-Grande, fait connu depuis longtemps, si le grès hettangien est pauvre en Ammonites datant la zone à *Schlotheimia angulata* (avec des problèmes non résolus de bio-stratigraphie de détail), le Sinémurien était ammonitifère dès sa base. Très rapidement, les bancs inférieurs, gréso-calcaires, mais déjà de faciès souabe, passaient au « Calcaire à Gryphées » le plus typique.

L'examen des environs de Mondorf-les-Bains, et surtout de la carrière de Ellange à 1,500 km au Nord de Mondorf, la grande coupe du Nord-Est de Moutfort, au Kroentgeshof, celles de la partie ouest des faubourgs mêmes de Luxembourg, apportaient des certitudes. Renvoyant à ces profils détaillés, je signalerai simplement que le sommet du massif des grès, « Grès de Luxembourg », montre constamment une surface taraudée, indice de mouvement épirogénique au contact Hettangien-Sinémurien. Le « Calcaire à Gryphées », sans aucun banc gréseux, de faciès souabe, repose malheureusement sans Ammonites, sur le « Grès de Luxembourg ». L'analyse stratigraphique détaillée synthétique, menée de Hettange-Grande à la frontière belgo-luxembourgeoise, m'amenait à des conclusions avec précisions nouvelles. Sur la frontière belgo-luxembourgeoise, il était tout naturel de voir les grès affecter l'étage Sinémurien, vu ce qui est connu très en détail autour d'Arlon. Mais il fallait que, rapidement, entre la frontière (Steinfort) et Luxembourg, le Sinémurien passe au « Calcaire à Gryphées »; en effet, des faubourgs ouest de Luxembourg au stratotype d'Hettange-Grande, on pouvait considérer suivre une série identique à elle-même, à des détails près, et datée.

L'agaçante énigme de Hespérange restait toutefois en plein milieu du secteur considéré; j'ai formulé quelques hypothèses explicatives, faute de pouvoir revoir les Ammonites litigieuses ou énigmatiques [6]. Malgré des faits troublants, difficilement conciliables, qui n'ont plus d'intérêt vu la suite, je ne pouvais admettre qu'une présence locale de grès à la base du Sinémurien. Dans tous les cas, il ne pouvait s'agir que de faits très localisés, et le schéma général classique admis jusqu'ici ne pouvait plus tolérer un envahissement de la plus grande partie du Sinémurien par les grès et sables.

L'encre de mon travail n'était pas sèche à l'imprimerie, que la question rebondissait d'une façon étonnante, pour conduire à récuser la synthèse péniblement bâtie après un siècle d'efforts de nombreux géologues [15].

La découverte au Musée de Luxembourg, d'une des Ammonites litigieuses, provenant de Hespérange, montrait de façon décisive que cette forme sinémurienne n'était pas issue du massif gréseux mais du « Calcaire à Gryphées »; de plus, l'étiquette originelle ne citait même pas Hespérange. Quant au remplissage gréseux interne, il résultait d'une reconstitution artificielle avec un sable fin.

Dans mon étude de l'hiver dernier [15], je donnais un certain nombre de profils géologiques nouveaux, inédits; plus spécialement la coupe des grandes carrières de l'Abbaye de Clairefontaine, encore en Belgique, allait servir de pivot fondamental dans les chaînages stratigraphiques, avec une seconde coupe prise en tête de ce même vallon, dans une autre carrière montrant le Lotharingien basal. Il ne paraît pas d'ailleurs que ces coupes capitales aient jamais été décrites pas même dans les travaux de R. MONTEYNE dans une étude régionale [5].

Renvoyant au travail cité [15] pour plus amples détails, je suis cependant amené à rappeler avec quelques précisions les conclusions principales.

Fait jamais entrevu, jamais signalé, et encore moins prouvé, dans la partie ouest du Grand-Duché de Luxembourg, le « Calcaire gréseux de Florenville » est le faciès normal du Sinémurien. Le Sinémurien supérieur, sous-étage Lotharingien de l'échelle unifiée des terrains jurassiques, y est représenté par la « Marne de Strassen », avec les couches à *Prototeuthis acutus* : c'est le faciès souabe, du « Calcaire à Gryphées ».

Entre Steinfort et les faubourgs ouest de la ville de Luxembourg, sur une distance de 10 km environ, il se produit un changement de faciès considérable, d'ailleurs pas étonnant sur une telle distance. Le « Grès de Florenville » passera donc latéralement à son tour à la « Marne de Strassen » inférieure, soit le Sinémurien, sens strict. Ceci est prouvé par la succession vue en contre-haut des gorges de la Pétrusse et de Kopstal, sur l'inébranlable rocher de Luxembourg. Là, comme à Hettange-Grande (et dans tous les affleurements intermédiaires), le « Calcaire à Gryphées » repose sur les sables et grès de l'Hettangien. Et partout, quels que soient les faciès, les traces du mouvement épirogénique, perturbation généralisée du milieu

marin à la fin des temps hettangiens, se décèlent avec certitude, plus ou moins aisément selon les faciès en présence.

La coupe de Clairefontaine nous confirme les faits observés sur la célèbre Côte Rouge, au Nord d'Arlon. A Clairefontaine, nous voyons très nettement deux lumachelles à *Cardinia* et autres fossiles, qui peuvent bien être l'une dans l'Hettangien, l'autre dans le Sinémurien. Une Ammonite sinémurienne citée par MAILLIEUX dans une telle lumachelle à la Côte Rouge reste toujours parfaitement concevable, sinon plus que jamais [10]. Et mes remarques antérieures sur la précision décimétrique à apporter pour le passage de la limite d'étages sont confirmées. On peut se demander d'ailleurs si, à la Côte Rouge, il n'y a pas eu deux lumachelles, une sinémurienne et une hettangienne, exploitées lors des explorations paléontologiques du début du siècle, d'où sont issus les mémoires et matériaux de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

Il est à nouveau confirmé que les « Sables de Metzert » sont un faciès déminéralisé du « Grès de Luxembourg » et non pas des « Calcaires sableux de Florenville », comme je l'avais pensé longtemps sur l'analyse minutieuse des documents paraissant alors établis.

Certes, il ne s'agit pas de changements affectant des formations puissantes de centaines de mètres; mais nous sommes dans une série à changements de faciès latéraux concernant plusieurs étages, vu la montée oblique de la lentille gréseuse, d'Est en Ouest, à travers tout le Lias inférieur, sur le rebord ardennais.

En bordure des Ardennes, le problème des grès du Lias ayant pris un aspect classique, la rigueur stratigraphique la plus absolue doit y jouer dans les études, à la fois pour des démonstrations et pour le perfectionnement des méthodes analytiques.

Serrant de plus en plus étroitement dans le sens vertical (chronologique) les changements de faciès, les limites de formations et d'étages, nous serrons aussi de plus en plus étroitement dans le sens horizontal (spatial) les mêmes limites. Autrement dit, nous tombons en plein dans le problème de cartographie géologique.

Ce problème m'était apparu de plus en plus clairement, après une phase d'intuition confuse, lors de mes études purement stratigraphiques. Il s'était posé ces années dernières quand j'ai eu à livrer la feuille géologique de Longwy au 1/80.000^e, dont le résultat sera certainement discuté. J'avais à livrer une

synthèse cartographique sur mes propres levés de haute précision, sporadiques, mes observations éparses, puis les levés géologiques des auteurs belges et luxembourgeois. Dès le Permien, des problèmes de biseaux stratigraphiques, de changements latéraux de faciès, se révélaient constamment. L'Hettangien et le Sinémurien m'amenaient, sur la frontière belgo-luxembourgeoise, à me heurter à un écueil d'une évidence totale. Les raccords des levés géologiques étaient impossibles sur la base des éléments livrés par les divers auteurs.

La tranchée de la route à l'Ouest de Steinfort nous montre que les levés belges étaient exacts, sur des contours de détails, inexplicablement non retenus par la carte luxembourgeoise. Ceci n'est qu'un détail mineur, dans le fond sans intérêt dans un problème de synthèse stratigraphique régionale. Il y a toujours des imperfections dans une carte géologique et des « coefficients personnels » liés au géologue. Pourtant, le fait d'avoir modifié un infime détail cartographique, en pareil endroit, sur des levés de haute précision des auteurs belges, impliquait une conclusion : la carte géologique luxembourgeoise devait être dans le vrai, au terme de longs travaux, dans une révision et une coordination des contours, par un spécialiste de géologie régionale indiscutable comme l'était M. Lucius. Pendant des années, sentant le problème, je me suis refusé à vouloir trouver l'erreur à l'Est de la frontière belge, tant ma confiance était totale dans la valeur des travaux du regretté géologue luxembourgeois et la somme énorme de son expérience de géologie régionale.

La carte géologique du Grand-Duché, en cartographiant des formations (« Marne de Strassen » et « Grès de Luxembourg ») et en les plaçant en face de l'échelle chronologique : les étages Sinémurien et Hettangien, a introduit un germe d'erreur radicale pour la partie située entre Luxembourg et la frontière belge. Si la cartographie des formations est plus ou moins exacte, sinon exacte, le changement de faciès, par ensablement du Sinémurien, qui se manifeste sur le front d'une ligne de 5 km, impose de reprendre les levés de cartographie géologique sur une centaine de kilomètres carrés. Ou bien l'auteur tracera les limites de formations en précisant à quoi elles correspondent en tant qu'étages dans les divers secteurs de la feuille géologique; ou bien il suivra le toit de l'étage à travers les faciès quels qu'ils soient et précisera par des schémas, explications, ou figurations de faciès surajoutées, ce qu'il en est de la

lithostratigraphie. Mais il est impossible de procéder, comme il a été fait, à une simplification par concordance stricte et absolue entre la lithostratigraphie et la chronostratigraphie, pour toute une surface du « Bon Pays » luxembourgeois. Hors des questions de science fondamentale, c'est un problème de cartographie géologique très important.

J'ajoutais : en Stratigraphie pure, il est maintenant prouvé, on peut le croire dans le degré des certitudes humaines, que le « Grès de Luxembourg » ne concerne en aucun moment l'étage Sinémurien. Comme il avait été déjà vu il y a un siècle, il y a concordance absolue entre le « Grès d'Hettange » et le « Grès de Luxembourg », nous dirons dans le domaine chronostratigraphique.

LES FAITS NOUVEAUX : DESCRIPTION DES COUPES.

Tranchée de la route de Hobscheid à Steinfort au Kœnigsberg.

J'ai sommairement décrit la coupe donnée par la tranchée de la route et une série de carrières de ce secteur, dans mon travail antérieur [15]. Comme il me reste encore des observations détaillées à établir dans mes levers, je réserve la description de ces observations; il ne saurait d'ailleurs y avoir de grandes modifications par rapport à la coupe de la carrière de Clairefontaine.

Mais un fait nouveau excessivement important est à signaler dès maintenant.

J'ai pu trouver dans le parement est de la route, une empreinte d'une grande Ammonite accompagnée d'un fragment du moule interne, le reste disparu lors du creusement de la tranchée. C'est une pièce de 20 à 25 cm de diamètre. La région siphonale étant bien visible avec quelques traces de côtes, on voit sans aucune hésitation qu'il s'agit d'un *Coroniceras* malheureusement indéterminable. C'est bien une forme sinémurienne et tous les grès couronnant le plateau comme les carrières de Steinfort paraissent bien être du « Calcaire sableux d'Orval », déjà daté à Steinfort même par des formes sinémuriennes (Musée de Luxembourg).

Cette Ammonite a été trouvée à 0,40 m sous le banc supérieur à tubulures et à quelques décimètres au-dessus d'un banc légèrement coquillier.

Si une coupe très précise de l'éperon s'avérait définitivement impossible, il paraît cependant possible de raccrocher ces détails à ceux de la coupe de Clairefontaine. Ce faisant, la limite entre le Sinémurien et l'Hettangien assignée antérieurement dans cette dernière coupe, se trouve plus ou moins confirmée, et au moins le fait capital : présence du Sinémurien dans la moitié supérieure.

Coupes de la région de Kœrich.

A. — Route de Garnich par Windhof, il existe un chemin à l'entrée du bois, rabattant vers le village au Nord-Ouest. Dans le talus ouest, une coupe est en voie de disparition ayant dégagé 2 m environ de couches identiques à celles de la coupe suivante, avec même faune.

Un peu plus loin, avant les premières maisons, on note, toujours du même côté :

2,00 m environ de « Calcaire à Gryphées » : alternance de bancs de marne et de calcaire gris-bleu clair, peu bitumineux, en bancs de quelques décimètres. *Liogryphea obliqua* Sow. fréquentes, *L. cymbium* LMK. plus rares; quelques *L. maccullochi* Sow. et *Arcuata* var. *striata* GOLDF. Il y a aussi des formes aff. *obliqua* à crochet peu accusé. Certaines Liogryphées sont taraudées par les *Zapfella*. Les *Plagiostoma gigantea* Sow. sont rares. Aucune Bélemnite n'a été observée.

Il est peu douteux cependant qu'il s'agit du Lotharingien inférieur, « Calcaire à *P. acutus* », à peu de distance au-dessus du « Calcaire sableux de Florenville ».

Le fait est confirmé par la coupe suivante, plus instructive, mais moins fossilifère, et par là complémentaire.

B. — Route de Hagen, il existe une profonde tranchée. On note de haut en bas :

Très mal visible sur 4,00 m environ : « Calcaire à Gryphées » peu bitumineux, avec bancs calcaires et marneux, gris-bleu, alternant. La formation semble aller jusqu'au replat et extrémité de tranchée vers Hagen. La base, sur 0,40 m, est argilomarneuse et renferme, au contact du massif inférieur, de nombreux grands galets plats atteignant 0,25 m de long, en calcaire gris-bleu, taraudés, oxydés, avec Huîtres fixées.

Surface érodée, irrégulière, avec Huîtres adhérentes et trous de Lithophages.

5,00 m environ : « Calcaire sableux de Florenville », massif, jaune à brun-jaune, difficile à étudier vu l'ancienneté de l'exposition. L'extrême sommet sur 0,20 m environ est riche en débris coquilliers calcifiés dont des *Cardinia* et *Astarte* (1).

C'est donc l'équivalent stratigraphique de la carrière (en tête du vallon) de Clairefontaine, avec le même contact de formations; les galets sont ici très développés et une lumachelle terminale à *Cardinia* est présente, inconnue plus à l'Ouest.

Hettangien et Sinémurien aux environs de Mamer.

Le massif de grès hettangien est exploité dans une série de grandes carrières à l'entrée des gorges qui descendent vers Kopstal, au Sud-Est de Mamer. Il ne paraît pas qu'il y a de surface taraudée décelable au sommet des grès; on est stratigraphiquement trop bas. D'autre part, il n'y a pas de lumachelles notables à un niveau quelconque, surtout des bancs à *Cardinia*. Il ne paraît pas qu'il y ait de surface taraudée ou de niveau à tubulures au sein du massif; il est vrai que les fronts de taille ne sont pas toujours propices à des études détaillées. La carrière la plus au Sud, du côté Est, montre à faible distance au-dessus du fond de l'exploitation, un délit sableux continu, très mince, découpant le massif; la partie supérieure du front de taille montre les passées sableuses irrégulières comme on en observe dans le « Grès de Luxembourg ». Il serait impossible, sur ces seules carrières, de pouvoir préciser si les grès sont déjà ici dans le Sinémurien à leur sommet ou seulement dans l'Hettangien.

Mais d'autres observations permettent d'éclaircir la stratigraphie.

Au printemps 1965 j'ai pu étudier des déblais provenant de nouvelles constructions dans le village sans pouvoir situer exactement l'origine.

Il y a d'une part de l'argile altérée, gris-jaune, sans fossiles, riche en débris de plaquettes limonitiques. Il n'y a aucun doute quant au fait qu'il s'agit des « Argiles à *Promicroceras* » lesquelles existent donc bien dans la localité.

(1) Le toit du massif gréseux est environ 1,00 m plus haut que le carrefour de la route avec le chemin venant le long du bois, à l'Est; il est donc là où il faut s'attendre à le trouver à la lecture de la Carte géologique luxembourgeoise.

D'autre part, peut-être même issu des mêmes excavations, ce qui donnerait la superposition normale, le « Calcaire à Gryphées » est bien caractérisé. Avec les marnes et marnocalcaires feuilletés, plus ou moins gris noirâtre à gris, les bancs calcaires datent la « Marne de Strassen » : le calcaire est gris-clair, à taches phosphatées, avec nombreuses *Liogryphea obliqua* Sow. et quelques *L. cymbium* LMK., plus de rares *L. aff. arcuata* Sow.; les *Prototeuthis acutus* MILL., parfois de grande taille, sont fréquents. On note de très rares Lamellibranches autres que les *Liogryphées*, et quelques coprolithes de Reptiles, phosphatés.

Il est très probable que le « Calcaire à Gryphées » repose sur le « Grès de Luxembourg » hettangien, comme à Luxembourgville, car l'affleurement suivant apporte des précisions complémentaires.

Le long de la route de Nospelt, un nouveau quartier a été construit. Un peu au Nord du carrefour, à 200 m de la route d'Arlon-Luxembourg, quelques fondations et surtout les fouilles de la conduite d'eau, du côté est, ont dégagé le « Calcaire à Gryphées »; on est stratigraphiquement sous le « Calcaire à *P. acutus* », donc dans le Sinémurien faciès « Calcaire à Gryphées » et non le grès. De rares *Chlamys*, *Plagiostoma gigantea* Sow., accompagnent plusieurs fragments de grandes Ammonites, peu déterminables ou indéterminables, du genre *Coroniceras*. Il n'y a aucune forme de *Liogryphea* lotharingiennes, seulement quelques *L. arcuata* Sow.

Plus au Nord, le contact avec le massif gréseux est malheureusement inaccessible; comme la carte géologique du Grand-Duché le mentionne, il y a une faille probable et on tombe directement dans le « Grès de Luxembourg » bien visible dans les champs et au bord de la route.

**Coupe de la grande carrière-sablière du Reckingerwald,
dans les bois, sur l'éperon en face du carrefour de Buschdorf,
entre Brouch et Reckange.**

De haut en bas (les épaisseurs sont entachées d'une légère imprécision : d'une part il existe des abrupts totalement inaccessibles et avec menaces d'éboulements permanents; d'autre part, le haut du massif a été décapé obliquement par des engins : il n'y a donc pas de bancs mesurables aisément et un véritable

nivellement serait nécessaire pour chiffrer décimétriquement les puissances) :

4,00 m environ : jusqu'au replat supérieur du plateau : sable jaune à fleur de sol dans le défrichement.

3,00 m environ : bancs mal marqués de grès calcaire beige jaunâtre, mêlés de sable.

0,60 m : un banc de grès brun-jaune, vaguement terreux, à tubulures grêles peu longues, nombreuses, juste au sommet, telles celles visibles dans la carrière de l'Abbaye de Clairefontaine près d'Arlon.

0,20 m : banc de grès calcaireux lumachellique à *Cardinia*, Lamellibranches indéterminables, *Pentacrinus* fréquentes.

1,80 m, mal visible : bancs de grès calcaire, irréguliers, avec sable.

4,00 m environ : bancs irréguliers de grès peu calcaire, brun-jaune, mêlés à du sable consolidé, formant souvent des dalles. Quelques traces de moules internes sableux, de Lamellibranches, indéterminables. Des stratifications obliques. Des feuillettes minces, irréguliers, d'argile feuilletée grise. Passage à

0,40 m : banc de grès calcaire lumachellique, surtout au milieu, où il est grossier et à *Cardinia*. Passage à

1,90 m environ : grès calcaire en bancs irréguliers et sable, à stratifications obliques.

0,20 m : bande continue : grès légèrement brunâtre à cause des grains de silice opaque, à grain grossier. Passage à

1,20 m environ : lumachelle dans un banc de grès calcaire blanc jaunâtre, criblé de débris de Lamellibranches. La lumachelle est très grossière, *Cardinia* nombreuses, *Limea*, Gastéropodes. On note aussi de nombreux galets de grès calcaire légèrement roux extérieurement et de nombreux graviers de quartz et quartzites et même quelques galets ayant 4-5 cm, en quartz laiteux. Passage à

15,00 m environ : sables plus ou moins consolidés sans bancs bien marqués, jaunes et brun-jaune, à stratifications obliques; de rares bancs faiblement calcifiés minces. Rares grands bois oxydés en empreintes. Passage à

12,00 m : bancs irréguliers, nombreux, de grès calcaire jaune, mêlés à du sable jaune, sans stratifications obliques nettes.

Cette coupe excessivement importante n'a jamais été décrite.

Elle rappelle immédiatement celle des grandes carrières de l'Abbaye de Clairefontaine, dont on retrouve une partie des éléments lithostratigraphiques, les lumachelles, conglomérat, et banc tubuleux.

Bien que l'on n'ait pas, et ne puisse avoir vu l'érosion, la superposition du « Calcaire à Gryphées » pour juger s'il s'agit du Lotharingien ou du Sinémurien (sens strict), l'interprétation paraît peu douteuse. On doit avoir là le « Calcaire sableux de Florenville » reposant sur le « Grès de Luxembourg », hettangien. Le fait est extraordinaire vu la situation géographique par rapport à Luxembourg et à tous les contacts géologiques décrits antérieurement et, ici, dans les coupes précédentes. On verra plus loin que conclure.

Contact du « Calcaire à Gryphées » et du « Grès de Luxembourg » à Hollenfels.

Route de Reckange, les fossés ont été décapés en bordure ouest de la route le long de la bifurcation triangulaire des chemins.

Derrière la maison d'école, une entaille a dégagé 1,50 m environ de « Calcaire à Gryphées », mais sans fossiles, la coupe étant en voie de disparition.

Le fossé de la route montre sur quelques décimètres le grès dont la surface terminale est décapée : elle est érodée, irrégulière, oxydée. Celle-ci est à peine plus haut que le carrefour du chemin descendant vers le village et le château médiéval. Les talus montrent les débris de la formation du « Calcaire à Gryphées », avec Liogryphées assez nombreuses, mais pas d'autres fossiles. Je n'ai pas pu observer une seule Bélemnite et aucune forme de Liogryphée lotharingienne; il semble donc que l'on soit là dans le Sinémurien, sens strict (« Calcaire à *P. acutus* » exclu). Ce serait la superposition observable aux portes mêmes de Luxembourg-ville. Les Liogryphées sont parfois taraudées par des loges de *Zapfella*, ce qui est plutôt rare dans le Sinémurien; j'ai noté : *Liogryphea arcuata* Sow., fréquente; *L. ovalis* ZIETEN, typique; *L. ovalis* var. *elongata* CHARLES et MAUBEUGE, typique; *L. aff. praeovalis* (variété) CHARLES et MAUBEUGE. Deux tigelles de *Pentacrinus tuberculatus* MILL.

Cette coupe ne renseigne malheureusement pas de façon décisive si nous avons le Sinémurien (sens strict) sur le grès hettangien, ou si nous avons encore le contact habituel dans la

région de Steinfort-Arlon : « Calcaire à *P. acutus* » (Lotharingien) sur le « Grès de Florenville ». La première possibilité paraît la plus vraisemblable, par les arguments paléontologiques négatifs et le caractère plutôt sinémurien de la faunule de Liogryphées.

**Coupes des carrières de Ernzen, à l'Ernzberg,
au Sud de Larochette.**

1. Carrière la plus au Nord, abandonnée, du côté nord de la route : de haut en bas :

4,00 m environ : « Calcaire à Gryphées arquées » : alternance de bancs de calcaire marneux gris-bleu et de marne plus ou moins argileuse, épais de quelques décimètres. A la base, un lit marneux de 0,25 à 0,30 m selon les endroits.

Quelques *Pentacrinus* et des *Liogryphea* peu nombreuses dont une faune sinémurienne : *L. arcuata* Sow., et variétés; *L. arcuata* tendant vers *L. maccullochii* Sow.; trois *L. gammalensis* ROLL., var. *curvirostris* CHARLES et MAUBEUGE, typiques.

Surface érodée, un peu irrégulière, encroûtée de limonite, taraudée.

6,00 m environ de grès et sable jaunâtre, avec une lumachelle terminale difficile à aborder.

L'horizon marneux supérieur est aisément accessible dans cette coupe; dans la suivante, ce sera le massif gréseux qui le sera, chacune étant donc complémentaire.

2. Carrière la plus au Sud de la route, activement exploitée, avec installation de sciage de pierre, de haut en bas :

1,20 m : « Calcaire à Gryphées » très mal dégagé, avec coulées boueuses. De rares *Liogryphea* visibles.

Surface érodée, un peu irrégulière, oxydée, avec Huitres fixées, parfois taraudée, encroûtée de limonite. Elle ne paraît pas porter de galets, ici.

0,45 m : calcaire gréseux lumachellique, à entroques, débris coquilliers grossiers ou granuleux; les lumachelles sont souvent cavernieuses. Au milieu, il y a une passée de calcaire gréseux non lumachellique. Les entroques sont fréquentes avec les débris de Lamellibranches. *Plagiostoma*, *Cardinia*, abondants. De rares graviers de quartz blanc laiteux d'un diamètre maximum de 5 mm.

Il est du plus grand intérêt de noter là la présence de Poly-piers assez fréquents parmi lesquels j'ai pu reconnaître dans les formes tabulaires : *Isastrea* cf. *clavellata* TERQ. et PIET.; dans les formes branchues : *Thecosmilia* cf. *Michelini* TERQ. et PIET.

3,00 m environ (en moyenne) : grès et sable à stratifications entrecroisées mal marquées, très sculpté par l'érosion éolienne. La roche est jaune à jaune roux. Quelques taches à broyats lumachelliques calcifiés. A la base, il y a quelques très fins débris coquilliers plus fréquents.

6,00-6,50 m selon les points : grès calcaire, plus ou moins sableux, avec des vagues stratifications obliques. Des galets de quartz très rares, ronds, de 3 cm de diamètre au maximum. De rares traces de plantes (Conifères) sous forme de rameaux oxydés, en empreintes.

Il existe une autre carrière distincte de ce champ d'exploitation, mais assez proche, plus au Nord-Ouest. Elle est en grande partie la continuation descendante de la coupe précédente : on voit environ 11 m de grès plus ou moins sableux jaune roux, avec quelques stratifications obliques.

Le massif gréseux constitue le « Grès de Luxembourg », hettangien, à l'exclusion de la lumachelle terminale.

En effet, il se place là une découverte paléontologique d'un intérêt stratigraphique exceptionnel.

Loin de Ernzen, dans un jardin de Hollenfels, près de la coupe décrite précédemment, j'ai pu étudier une Ammonite rassemblée avec diverses autres pièces sans intérêt, pour orner un jardin. Le propriétaire a donné des indications précises, répétées, sur le lieu et les détails de trouvaille de cette Ammonite. Cette pièce, de 16 cm environ de diamètre, est un moule interne en calcaire gréseux. On pourrait penser qu'elle provient des carrières de Steinfort, par exemple, plus proches que celles de Ernzen. Mais le propriétaire déclare l'avoir découverte en taillant des blocs, en un autre lieu, blocs apportés de Ernzen; et il précisait que cette pièce avait été tirée de pierres provenant de l'extrême sommet du massif gréseux, juste sous le découvert terreux. Il y avait là des précisions assez valables, mais on pouvait rester réticent sur la véritable origine de cette Ammonite puisque son espèce et son genre ne s'accordent pas à première vue avec cette localisation; en effet, il ne peut pas y avoir de « Calcaire gréseux de Florenville » bien développé à Ernzen,

vu les coupes des environs de Luxembourg plus au Sud. Mais un détail achève d'emporter l'adhésion et authentifie cette pièce d'un intérêt si considérable. L'inventeur du fossile a conservé les deux côtés de la roche emprisonnant l'Ammonite et on peut examiner les trois pièces. Quelques parties de l'Ammonite sont d'ailleurs restées sur un moule, pour les parties jeunes. La roche se révèle comme une lumachelle à *Cardinia* grossière, qui existe réellement à l'extrême sommet des carrières de Ernzen. Il est inconcevable qu'un simple ouvrier ait inventé tous les détails concordants, outre l'affirmation d'origine, simple témoignage oral il est vrai. Celui-ci ne cherchait pas à prouver, pour des besoins d'une démonstration ou hypothèse scientifique, une localisation invraisemblable à première vue.

J'ai donc définitivement accepté cette localisation et adapté mes conclusions stratigraphiques en conséquence. Je signalerai d'ailleurs que les Ammonites sont très rares à partir d'Arlon aussi bien dans le « Calcaire sableux de Florenville » que dans le « Grès de Luxembourg ». J'étudierai ultérieurement du point de vue paléontologique les quelques pièces connues et conservées à ce jour.

Avant même tout essai de détermination, il m'apparaissait qu'il s'agissait d'une forme sinémurienne, du genre *Metophioceras*. Une bonne photographie ayant pu être prise grâce au Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg, un essai de détermination plus précise a été tenté. N'arrivant pas à rapporter cette espèce à une forme certaine, notamment parmi les espèces étudiées par REYNES, j'ai soumis la photographie à M. le Prof^r D. T. DONOVAN (Hull, Angleterre), spécialiste bien connu des Ammonites du Jurassique inférieur. Je tenais d'autant plus à son avis qu'il s'agit d'une pièce d'intérêt biostratigraphique capital. Celui-ci ne pouvait, lui non plus, reconnaître une forme typique, concluant à *Coroniceras* (*Metophioceras*) aff. *caesar* REYNES. C'était là une des espèces autour de laquelle j'avais cherché des affinités. D'autre part, M. D. T. DONOVAN concluait lui aussi à une forme de la base du Sinémurien (sens strict) sous-zone à *Conybeari*, de la zone à *Bucklandi* du Somerset. Il y avait donc accord total sur toutes les conclusions paléontologiques et biostratigraphiques.

La lumachelle du sommet du grès est donc datée comme du Sinémurien basal dans la région de La Rochette au Nord-Est de Luxembourg-ville. Nous reviendrons sur ce point dans les conclusions générales.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Les coupes de la région de Koerich nous montrent que le Lotharingien inférieur (« Calcaire à *P. acutus* »), avec le faciès « Calcaire à Gryphées » (= « Marne de Strassen » supérieure) repose sur le « Calcaire sableux d'Orval ». Celui-ci est daté de façon indiscutable par un fragment de *Coroniceras* dans la tranchée de la route de Steinfort.

Jusqu'ici il n'y a rien de nouveau par rapport à mes conclusions antérieures [15] sinon des confirmations nouvelles.

Dans la région de Mamer, le massif gréseux n'est pas daté. Mais les différents termes de la série superposée étant identifiés, quelques points sont certains. Les « Argiles à *Promicroceras* » existent là; le « Calcaire à *P. acutus* » également. Si nous avons pu dater le « Calcaire à Gryphées », sinémurien, mais pas voir s'il reposait sur le grès hettangien, il paraît assez tentant de considérer que le « Calcaire sableux de Florenville » n'existe pas là, sauf évidemment si le changement de faciès latéral se fait en denticulations, biseaux irréguliers. On peut donc reporter un peu à l'Ouest de Mamer la ligne de changement de faciès imprécisée sur un front de 10 km entre Luxembourg et Steinfort, dans ma note antérieure [15]. Comme à Koerich, nous venons de préciser l'âge des termes de la série litigieuse, c'est entre le méridien de Koerich et celui de Mamer que nous devons chercher le changement de faciès, la disparition du « Calcaire sableux de Florenville ». Le front d'incertitude a au maximum 5 km de longueur maintenant. Il paraît que, sauf coupes artificielles, la précision ne puisse pas être plus grande dans l'état des faits actuels.

Par ce que l'on peut appeler une naïveté scientifique, on est conduit à une simplification géométrique abusive et à chercher la ligne de changement de faciès sur une méridienne.

Les observations autour de Hollenfels ne parlent ni pour ni contre cette idée; on l'a vu, rien de décisif n'apparaît; il semblerait que le Sinémurien (sens strict), marno-calcaire, repose sur les grès hettangiens. Mais rien n'est prouvé. Et, malgré les magnifiques falaises naturelles qui entament les grès sur de grandes hauteurs tout autour de la localité, aucune étude détaillée avec résultat stratigraphique n'y a été possible à ce jour vu les conditions d'affleurements.

On ne peut dire si à Hollenfels les grès sont entièrement dans l'Hettangien.

Mais voici qu'un peu au Nord-Est de Hollenfels, au Reckingerwald, alors que nous sommes à l'Est de la ligne méridienne des changements de faciès, ligne qui paraît si solidement et laborieusement prouvée sur le front Luxembourg-Arlon, les faits amènent à une constatation effarante de prime abord. La coupe est la même qu'aux portes d'Arlon, notamment à l'Abbaye de Clairefontaine; si le Sinémurien et l'Hettangien ne sont pas datés paléontologiquement au Reckingerwald, je n'hésite pas un instant dans les synchronismes entre les deux coupes comparées.

Il faut donc admettre que la ligne de changements de faciès n'a pas du tout une disposition méridienne, mais une orientation NNE-SSO, ignorant si elle passe au Nord et tout près d'Hollenfels.

Ceci n'est pas sans évoquer certains détails paléogéographiques relatifs à l'orientation des lignes littorales pendant le Trias, sous l'influence du massif dévonien; M. LUCIUS, plus spécialement, a déjà insisté longuement sur cette disposition de direction hercynienne avec un angle accusé des lignes de rivages plus ou moins serrées de près.

Cette donnée relative aux terrains jurassiques ouvre des perspectives totalement nouvelles; elle pourrait bien expliquer les changements de puissance du massif gréseux de base du Jurassique et par conséquent, dans un autre domaine, les aspects morphologiques localisés, aberrants, des vallées dans le « Grès de Luxembourg ».

Il reste à considérer l'affleurement de Ernzen au Sud de Larochette, point situé presque à mi-distance des méridiens de Luxembourg et d'Echternach.

Il se trouve que nous avons là des données assez embarrassantes à première vue et incompatibles avec mes conclusions.

Je soulignerai tout d'abord qu'il m'aurait été assez facile de jeter par tous les moyens le discrédit sur l'origine de l'Ammonite sinémurienne évoquée. Convaincu qu'elle provient bien de Ernzen, et que tous les détails indépendants du témoignage oral le confirment, je me suis attaché au contraire à soutenir cette origine. Même si les Ammonites sont rarissimes, il n'est pas exclu que de nouvelles trouvailles viennent rapidement confirmer la présence de formes sinémuriennes au sommet du « Grès de Luxembourg ». Je pense d'ailleurs que, inconsciemment (ou

consciemment !), en défendant à tout prix une théorie en contradiction avec les faits, un géologue arrive tout au plus à éluder jusqu'à sa mort l'établissement de la nouvelle vérité.

Est-ce donc à dire que, pour être logique, je vais admettre que le « Grès de Luxembourg » retourne à l'étage Sinémurien pour sa partie supérieure, sinon moyenne ? Si non, comment expliquer les faits ? La présence d'Ammonites plus anciennes que la couche s'explique (comme les Ammonites hettangiennes à la base du Sinémurien au sommet des carrières de Hettange-Grande) assez aisément par des remaniements. L'inverse est inexplicable.

Il me paraît pourtant que je puis maintenir toutes mes conclusions antérieures et laisser le « Grès de Luxembourg » à l'étage Hettangien.

Aussi longtemps que des Ammonites sinémuriennes ne se trouveront qu'au sommet du massif gréseux et surtout dans la lumachelle terminale, il n'y a aucun problème stratigraphique. On peut toujours conclure que, vu l'érosion par suite de l'épigénie entre l'Hettangien et le Sinémurien, la sédimentation fatalement continue a pu voir des lambeaux gréseux sinémuriens conservés irrégulièrement au sommet des grès et sables. Mais il faudrait admettre objectivement que la hauteur du massif peut être assez grande et on retomberait au schéma stratigraphique antérieur que je me suis tant acharné à montrer inconciliable avec les faits.

Il est clair qu'à Ernzen, il y a sédimentologiquement, quelque chose de tout à fait spécial avec la lumachelle à Polypiers qui couronne les grès et sables proprement dits; la surface taraudée la recouvre il est vrai.

Il n'est pas sans intérêt de noter la présence des Polypiers au voisinage d'une surface d'arrêt de la sédimentation suivie d'une transgression; j'ai déjà signalé ce fait dans l'Ouest de la province de Luxembourg, avec le conglomérat et horizons à Polypiers qui marquent plus ou moins exactement la limite Sinémurien-Lotharingien à un niveau un peu plus récent.

Il est excessivement important de se rappeler l'Ammonite sinémurienne signalée par MAILLIEUX à la Côte Rouge au Nord d'Arlon, à laquelle je me suis déjà arrêté, sur laquelle MONTEYNE est revenu; finalement, il y a plusieurs interprétations possibles avec cette Ammonite, comme je le rappelais tout récemment [15]. Mais voici que nous trouvons encore une fois, à Ernzen, le même phénomène, au même niveau géologique en stratigraphie zonale.

Il y a ici une Ammonite sinémurienne en place dans la lumachelle sous ce que j'ai toujours considéré comme le fil directeur limitant les deux étages : la surface taraudée.

On peut légitimement se demander si en bien des endroits et sur de vastes distances, les quelques décimètres du sommet du « Grès de Luxembourg » (chose que j'ai déjà évoquée en toute lettre, discutant de la limite absolue du sommet de l'Hettangien) ne sont déjà pas sinémuriens. Les énigmes de la Côte Rouge d'Arlon, énigmes à l'échelle du détail décimétrique, seraient singulièrement éclaircies ⁽¹⁾.

Ou bien il y a partout quelques décimètres déjà sinémuriens au sommet des grès, mais jusqu'ici il semble que ce serait seulement dans les lumachelles là où elles sont connues. Ou bien la transgression marine qui se manifeste avec le Sinémurien marin, après pulsation épirogénique, a respecté seulement en des endroits isolés des petits reliefs gréseux correspondant à la base du Sinémurien; ailleurs, le rabotage aurait été assez intense pour niveler jusqu'au massif hettangien.

Une conclusion importante apparaît : la surface taraudée, guide sûr pour la recherche de la limite des étages, n'a pas un caractère de précision géométrique, mais l'imprécision ne joue que sur de très faibles hauteurs, des décimètres. Ceci est intraduisible cartographiquement, et le massif gréseux est à délimiter comme de l'Hettangien.

Pour les stratigraphes il est excessivement important de détailler tous ces phénomènes; il est normal de chercher à connaître au maximum les moindres détails des problèmes de limites d'étages. Bien entendu, je l'ai souligné plus haut, la présence d'Ammonites sinémuriennes dans le massif gréseux, même déjà à quelques mètres de son sommet, en l'absence de liaison avec tous phénomènes particuliers (conglomérats, lumachelles-guides, surfaces taraudées), serait éminemment inquiétante pour le schéma stratigraphique général que j'ai dressé. Au stade actuel ma synthèse me semble soutenable sans acrobaties intellectuelles.

Notons encore un point important du point de vue général. A Hettange-Grande, le stratotype de l'étage montre une surface taraudée limitant le sommet. Les couches encaissantes sont

⁽¹⁾ Peut-être, à Ernzen, la lumachelle à Ammonites sinémuriennes est-elle quelque chose de local lié à la proximité de la limite d'extension des « Calcaires sableux de Florenville ». Mais tout est conjectural à ce propos.

datées. Force nous est de conclure que le mouvement épirogénique en cause n'a pas le caractère absolu d'un plan horizontal rigide, vu la coupe de Ernzen. Ce n'est pas le basculement d'un plan monolithique; c'est une déformation avec une certaine souplesse. Ceci n'est, après tout, pas du tout étonnant; on peut même trouver la chose normale après coup. Si l'épirogénie est opposée à juste titre à l'orogénie, la croûte a gardé toujours une certaine plasticité, et rien n'a jamais prouvé une simultanéité mathématique des pulsations décelables sur de grandes distances dans un bassin sédimentaire, pulsations datées grâce à la chronologie zonale ou hémérale. Cette notion doit avoir une grande importance dans nos synthèses stratigraphiques. C'est d'ailleurs, à ma connaissance, la première fois que le fait est si clairement prouvé puisque nous partons d'un stratotype de référence perturbé par l'épirogénie.

En conclusion : le « Grès de Luxembourg » (et je nuancerai donc mes affirmations antérieures [15]) peut en certains points, ou peut-être partout, concerner la base du Sinémurien pour une infime hauteur de sa partie sommitale. Pour la quasi-totalité de sa hauteur (nuance indiscernable en cartographie géologique), il est Hettangien. Comme il avait été déjà vu, il y a un siècle, il y a concordance quasi absolue entre le « Grès d'Hettange » et le « Grès de Luxembourg », nous dirons dans le domaine chronologique.

Dans une grande partie du Grand-Duché de Luxembourg, il est possible de distinguer le « Calcaire sableux de Florenville » du « Grès de Luxembourg », chose qui n'avait jamais été faite, et sa possibilité pas même entrevue. Les cartes géologiques sont donc à reprendre.

En ce qui concerne les cartes géologiques belges, à des détails près, on peut considérer que ce sont elles qui sont dans le vrai dans la distinction des unités lithostratigraphiques et la cartographie géologique. On peut se demander ce qu'il en était en considérant les cartes luxembourgeoises plus récentes d'ailleurs, qu'il est strictement impossible de raccorder aux contours belges. Rendons à ce propos honneur à la mémoire des anciens auteurs de planchettes belges.

Il nous resterait, pour suivre la Logique (mais la Logique est-elle applicable en toute rigueur, même dans le domaine scientifique, sans risquer de passer pour iconoclaste invétéré !), à admettre une conclusion entièrement motivée. Dès 1828,

avec STEININGER, on l'a vu [12], la conception de la formation « Grès de Luxembourg » était tellement inadéquate, avec ce qui est observable à Luxembourg dans la coupe de référence, formation étendue à plusieurs étages, que les racines du mal étaient en place. Les auteurs successifs ont pu ajouter leurs erreurs à celles découlant des définitions obscures. Comme la formation du « Grès d'Hettange », proposée un peu ultérieurement, n'a jamais donné lieu à de tels imbroglios, et qu'elle correspond au stratotype d'un étage en chronologie, il serait préférable de voir disparaître le terme « Grès de Luxembourg » (et peut-être aussi, à un moindre degré, celui de « Sables de Metzert »), même si on le restreint à sa conception strictement équivalente, et fondée, de l'Hettangien. Ceci serait la Logique. Mais nous nous heurtons aux usages, aux habitudes. Et qui osera demander de faire disparaître de la littérature géologique le nom de « Grès de Luxembourg », en dehors des considérations historiques ? Versant moi-même dans le sentimentalisme, j'avoue hésiter, et moins qu'une suggestion, je formulerai là une simple remarque.

BIBLIOGRAPHIE.

1. JOLY, H., 1908, Études géologiques sur le Jurassique inférieur et moyen dans la bordure Nord-Est du bassin de Paris. Thèse, 468 p., XII pl.
2. MAUBEUGE, P.-L., 1964, Colloque du Jurassique, Luxembourg, 1962. (*Publ. Inst. Grand-Ducal du Luxembourg*, C. R. journées d'étude en Lorraine, pp. 52 et suiv.)
3. — 1964, Quelques remarques à propos de l'Hettangien, du Sinémurien et du Lotharingien. (*Ibid.*, pp. 127-134.)
4. — 1954, Le Trias et le Jurassique du Sud-Est de la Belgique, in *Prodomo d'une description géologique de la Belgique*, sous la direction de P. FOURMARIER. Liège, pp. 385-416.
- 1959, Quelques remarques sur la limite de l'Hettangien et du Sinémurien dans la zone du faciès « Grès de Luxembourg ». (*Bull. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hydrog.*, t. LXVIII, nov. 1959, pp. 422-429.)
- 1960, Quelques remarques sur l'Hettangien de Lorraine. (*Bull. Soc. Sc. de Nancy*, déc. 1960, pp. 186-195.)
5. MONTEYNE, R., 1959, La limite Hettangien-Sinémurien dans l'Est du Luxembourg belge. L'âge des Sables de Metzert. (*Bull. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hydrog.*, t. LXVIII, fasc. 1, pp. 125-133.)
6. MAUBEUGE, P.-L., 1964, Sur l'âge du Grès de Luxembourg. (*Bull. Acad. roy. de Belgique*, Cl. Sc., pp. 1069-1080.)

7. MAUBEUGE, P.-L., 1948, Données stratigraphiques nouvelles sur quelques horizons du Lias de Belgique. (*Bull. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hydrol.*, t. LVII, fasc. 1, pp. 186-193.)
— 1950, Nouvelles données stratigraphiques sur le Lias de la province de Luxembourg. (*Ibid.*, t. LIX, fasc. 1 et 2, pp. 231-239.)
 8. LUCIUS, M., 1948, Geologie Luxembourg : Das Gutland. (*Erläuterungen z. d. geologischen Spezialkarte Luxemburgs*, Bd. V, 405 p., 10 tabl.)
 - 9 MAUBEUGE, P.-L., cf. 4, 1954.
 10. MAILLEUX, E., 1946, L'âge des sables liasiques de Metzert. (*Bull. Mus. roy. Hist. nat. de Belgique*, t. XXII, n° 4.)
 12. MAUBEUGE, P.-L., 1956, in *Lexique stratigraphique international*. Vol. I : Europe. Fasc. 4-a-IV : Lias.
 13. — Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris, 2 tomes, Nancy, 1082 p., LVIII tabl. Cf. t. I, pp. 207 et 208, profil n° 193.
 14. — 1963, Études stratigraphiques et paléontologiques sur la « Marne sableuse de Hondelange » (Lias inférieur et moyen dans la province de Luxembourg). Avec une étude des *Eoderoceratidae* lotharingiens et de deux formes du Lias moyen. (*Mém. Acad. roy. de Belgique*, Cl. Sc., t. XXXIV, fasc. 2.)
 15. — 1965, Le problème du « Grès de Luxembourg ». (*Arch. Inst. Grand-Ducal*, Sect. Sc., 20 p., 2 tabl., sous presse.)
-