Sur le lias; par **M.** Meugy.

Je me suis proposé dans cette note de relier entre elles les observations faites sur les divers étages du terrain liasique du

N. E. de la France, et d'examiner les conséquences qui peuvent en être déduites relativement au classement de ces étages, qui portent souvent des noms différents dans chaque département ou dans chaque province, et dont on peut ne pas apercevoir nettement de prime abord la corrélation.

On distingue dans le lias trois termes principaux, qui sont de bas en haut :

1° Le grès infra-liasique ;

2° Le calcaire bleu ;

3° Les marnes supra-liasiques.

La superposition de ces trois groupes l'un au-dessus de l'autre a été reconnue partout où ils se trouvent réunis. Quelquefois le calcaire à Gryphées arquées est recouvert uniquement par des marnes qu'on englobe toutes ensemble dans l'étage supérieur. Mais il arrive aussi, comme dans le N. E., qu'on trouve, au-dessus du même calcaire, une série de couches non-seulement marneuses, mais aussi calcaires, sableuses, ferrugineuses, qui diffèrent entre elles par leur nature minéralogique comme par leurs fossiles, et qu'on a dû par suite distinguer les unes des autres en leur donnant divers noms. De là des difficultés qui naissent toujours dès qu'on entre dans plus de détails, et ces difficultés se conçoivent d'autant mieux que toutes les couches reconnues dans un point peuvent ne pas se retrouver au complet dans un autre, ou qu'au moins elles peuvent ne pas s'y retrouver exactement avec les mêmes caractères pétrographiques et paléontologiques.

Cependant il convient de remarquer, d'une part, que dans une couche régulière la nature minéralogique de la roche est assez constante pour qu'on puisse sérieusement y avoir égard, et d'un autre côté, que les conditions climatériques étaient assez uniformes à l'époque du lias, pour permettre à un moment donné le développement de faunes identiques aux mêmes profondeurs, indépendamment de la latitude.

D'où proviennent donc les difficultés que nous signalons? De ce qu'il peut arriver qu'une couche ne se prolonge pas sur de grandes étendues et soit renfermée dans les limites d'un bassin circonscrit, et aussi de ce qu'on ne connaît pas complétement les fossiles des étages que l'on est appelé à comparer.

Ces considérations s'appliquent d'autant mieux au sujet qui nous occupe, qu'il s'agit ici de dépôts de sédiment remplissant le golfe profond du Luxembourg, dont les rivages pouvaient présenter des pentes variables suivant les mouvements qui leur

étaient communiqués de l'intérieur du globe, mouvements par suite desquels le centre du bassin de dépôt se déplaçait nécessairement dans un sens ou dans un autre.

Notre mémoire ne sera peut-être pas dépourvu d'intérêt au moment où le Gouvernement vient de décréter l'exécution d'une carte géologique détaillée de la France, et qu'il va falloir s'occuper de raccorder entre elles plusieurs cartes déjà publiées.

On a déjà beaucoup écrit sur le même sujet, et le *Bulletin* de la Société renferme plusieurs notes de MM. Dewalque, D'Omalius, Levallois, Hébert, Terquem et Piette (1), qui ont défendu avec talent leur manière de voir, chacun à son point de vue, quelquefois peut-être avec une certaine vivacité, et même avec passion, mais avec cette passion qui ne peut être considérée que comme l'expression exagérée de l'amour de la science. Car nous ne pouvons avoir, tous tant que nous sommes, qu'un seul but, celui d'arriver, par nos communs efforts, à la découverte de la vérité.

Cependant, si les faits ont été bien établis, les interprétations qu'on en a données n'ont peut-être pas toujours été à l'abri de critiques, et c'est surtout dans le raccordement des étages de la même formation qui se montrent dans divers lieux, qu'il peut rester quelque chose à désirer.

Rappelons d'abord la nomenclature des différentes assises superposées au calcaire à Gryphites, dans les Ardennes et la Meuse, dans la Belgique et dans l'Est.

ARDENNES ET MEUSE. (MM. Sauvage et Buvignier.)	BELGIQUE ET LUXEMBOURG. (M. Dumont.)
Oolithe inférieure.	*Calcaire de Longwy.*
Marnes supérieures.	Oolithe ferrugin. de Mont-St-Martin.
Calcaire ferrugineux.	Schiste bitumineux et marne de Grandcourt.
Marnes moyennes.	Schiste et macigno d'Aubange.
Calcaire sableux.	Schiste d'Ethe.
Lias à Gryphites.	Grès de Virton.
Grès inférieurs.	Calcaires et marnes de Strassen.
	Sables et grès de Luxembourg.
	Marne de Jamoigne.
	Grès de Martinsart.

(1) 2e série, t. IX, XI, XIV, XV, XIX, XX.

MOSELLE ET MEURTHE.

(M. Simon, M. Levallois.)

Calcaire à polypiers.

Marnes grises.....	Marnes supérieures.
Minerai oolithique.....	Id.
Marly sandstone.....	Id.
Marnes schisto-bitum. à Posidonies.....	Marnes moyennes.
Grès médio-liasique.....	Id.
Marnes feuilletées ou marnes bleues à ovoïdes.....	Id.
Calc. à Bélemnites ou calc. ocreux.....	Marnes inférieures.

Calcaire à Gryphées arquées.

Grès infra-liasique.

HAUTE-MARNE.

(M. Duhamel.)

Calcaire à Entroques.

Marnes à Posidonies.

Marnes avec calcaire noduleux.

Marnes brunes.

Lias bleu.

Grès inférieurs du lias.

YONNE.

(M. Raulin.)

Calcaire à Entroques.

Marnes supérieures à Bélemnites.

Calcaire à *Gryphæa cymbium*.

Marnes inférieures à Bélemnites.

Calcaires et argiles à Gryphées arquées.

Lumachelles à Cardinies.

Arkose granitoïde et silex.

Ce qui frappe tout d'abord quand on compare ces légendes, c'est non-seulement la diversité des noms, qui s'appliquent pourtant quelquefois à des roches semblables, mais encore la disparité dans la succession des assises; et c'est autant pour chercher à reconnaître l'accord qui doit exister entre ces diverses dénominations, que pour me rendre compte des différences existant dans l'ordre de succession des couches, que j'ai visité quelques localités dans les Ardennes et la Meuse, dans la Belgique et le Luxembourg, dans la Moselle, dans la Meurthe, les Vosges, la Haute-Marne et l'Yonne.

Je vais exposer successivement les observations que j'ai recueillies :

Ardennes. — Rappelons d'abord que la formation du calcaire sableux, à laquelle les auteurs de la Carte géologique des Ardennes assignent une puissance de 110 mètres, peut être subdivisée en trois parties, savoir, de bas en haut :

1° Des bancs calcareux jaunâtres, séparés par des lits de sables, de même couleur (Sedan, Romery), où l'on remarque l'absence des Bélemmites (50 mètres environ).

2° Des bancs de calcaire argileux bleuâtres alternant avec des

couches de sables, le plus souvent bleues comme les calcaires, très-argileux, et remplacés vers le haut de l'étage par des couches de marnes (St-Laurent, Villette), (20 à 30 mètres). Les fossiles sont tout différents de ceux qu'on trouve dans la partie inférieure : ce sont des Bélemmites, des *Gryphæa cymbium* en grande abondance avec la *Gryphæa obliquata*, des Térébatules, des *Spirifer*, des Plicatules, et notamment la *Plicatula spinosa*, le *Pecten æquivalvis*, etc.

3° Des alternances de sables et de grès calcaires généralement plus épais que ceux de la partie inférieure (Breux, Sapogne, Herbeuval) (40 mètres environ), (Bélemnites, Ammonites, *Gryphæa cymbium*, (variété aplatie), *Pecten æquivalvis*, etc.)

Au calcaire sableux succèdent les *marnes moyennes* ordinairement de couleur grise, avec ovoïdes de calcaire argileux et de fer carbonaté (70 mèt.), (Bélemnites, Ammonites, *Pecten æquivalvis*, etc.), puis le *calcaire ferrugineux*, consistant en une série de bancs de calcaire argileux ou sableux souvent coloré en jaune par l'hydroxyde de fer qui se concentre en certains points sous forme géodique.

L'expression de calcaire ferrugineux dépeint mieux que toute autre cette formation où les sources ferrugineuses et calcaires mélangeaient intimement leurs dépôts. On y voit des parties calcaires solides, sillonnées de filets ferrugineux, d'autres couches minces et friables au milieu desquelles on distingue du fer hydroxydé géodique noyé dans un argile jaune. Certains bancs sont chargés de petites oolithes ferrugineuses, et sont employés avantageusement comme castine, et même comme minerai dans les hauts-fourneaux (Signy Montlibert, sur les confins de la Meuse). Parmi les fossiles de cet étage, on remarque la *Plicatula spinosa*, que je crois devoir citer, bien qu'elle soit indiquée comme rare dans les Ardennes, parce qu'elle est plus fréquente en d'autres points sur le même horizon, comme nous le verrons plus tard ; de nombreuses Térébratules (*T. tetraedra*, etc); l'*Ammonites costatus*, des Bélemnites, etc. Les auteurs de la Carte géologique des Ardennes assignent une puissance de 40 à 50 mètres à leur calcaire ferrugineux.

L'étage supérieur du terrain liasique des Ardennes est désigné sous le nom de *marnes supérieures*.

Ce sont des marnes généralement noirâtres ou d'un bleu foncé, très-schisteuses, souvent utilisées sous le nom de *cendres* pour l'amendement des terres, en raison des pyrites de fer qui s'y trouvent, et qui par leur décomposition donnent lieu à une

certaine quantité de sulfate de chaux. Leur teinte foncée est un caractère assez constant qui permet de les distinguer des marnes moyennes, au moins dans beaucoup de localités. Toutefois, elles sont quelquefois grises, comme ces dernières, et on y remarque aussi des ovoïdes calcaires et ferrugineux. Aux environs de Signy-le-Petit, près de la limite du département de l'Aisne, elles contiennent, d'après MM. Sauvage et Buvignier, quelques bancs d'un calcaire argileux bleuâtre que je signale avec intention, parce qu'ils me paraissent être l'équivalent de la pierre à ciment de Vassy, dont il sera question plus loin. Enfin, on a constaté vers la partie supérieure de ces marnes, près d'Hannogne-Saint-Martin et de Villers-sur-Bar, un minerai de fer en grains irréguliers et en plaquettes, empâtés dans une terre ocreuse et formant une couche assez régulière d'une épaisseur variable, qui semble se prolonger au même niveau géologique par Fresnois, Remilly, Amblimont et Malandry. Cet étage marneux, qui dans les Ardennes n'a pas moins de 90 mètres de puissance, est caractérisé par un fossile, la *Posidonia Bronnii*, qui n'a pas encore paru dans les étages précédents. On y a rencontré aussi des Ammonites et des Bélemnites de diverses espèces, ainsi que des indices de poissons et de sauriens.

J'ajouterai, pour la complète intelligence des faits observés dans les départements de l'Est, que les marnes supérieures du lias sont immédiatement recouvertes ici par l'oolithe inférieure, qui commence ordinairement par des calcaires marneux avec oolithes ferrugineuses de formes irrégulières et de grosseurs variables. J'ai observé ces sortes de calcaires (dont je parle à dessein parce que j'aurai occasion de les rappeler plus tard) sur la grande route de Mézières à Rethel, à proximité d'Evigny, et au-dessus de Fresnois, près Sedan.

Meuse. — Les divers étages que je viens de rappeler se prolongent en Belgique et dans le département de la Meuse. M. Buvignier, dans l'explication de la carte géologique de ce département, décrit successivement : le calcaire sableux, les marnes moyennes, le calcaire ferrugineux, les marnes supérieures et l'oolithe inférieure. La partie supérieure du calcaire sableux, principalement composée de roches sableuses, apparaît, pour ainsi dire, seule dans la Meuse, les parties inférieures de cette formation n'affleurant que plus au nord, sur le territoire Belge. Je rappellerai que des minerais de fer sont exploités aux environs de Thonne-le-Thil et de Thonnelle, au nord de Montmédy, dans le calcaire ferrugineux, c'est-à-dire, dans

les mêmes conditions de gisement qu'à Signy-Montlibert (Ardennes). Je rappellerai également les calcaires à oolithes ferrugineuses que M. Buvignier signale à la base de son oolithe inférieure, ainsi que les polypiers en calcaire saccharoïde qui les surmontent. Ces polypiers méritent en effet d'être mentionnés, parce qu'ils deviennent très-abondants au même niveau dans la Moselle et la Meurthe, ce qui a même fait donner au calcaire qui les renferme, et qui est toujours placé au-dessous du *fuller's-earth*, le nom de *calcaire à polypiers*.

Me trouvant à Montmédy, tout près de la frontière de Belgique, où les dénominations de terrains adoptées par M. Dumont ne sont plus les mêmes que sur notre territoire, préoccupé aussi de la situation géologique des minerais de fer exploités, sous le nom de *minette*, à Mont-Saint-Martin et à Longwy, j'ai cru devoir rechercher s'il y aurait possibilité de raccorder ces dernières stations avec la Meuse et les Ardennes. Je me suis, à cet effet, transporté à Grand-Verneuil, petit village à une lieue à l'est de Montmédy, où la carte de la Meuse indique le calcaire oolithique superposé aux marnes supérieures du lias.

Les roches du calcaire ferrugineux se montrent, en plusieurs points, dans les fossés de la route avec les caractères qu'on leur connaît dans les Ardennes. Ce sont des calcaires gréseux, tantôt durs, tantôt friables, qui ont une teinte grise quand ils ne sont pas imprégnés de limonite, et où l'on rencontre du fer hydroxydé en géodes ou en concrétions affectant différentes formes. Ces calcaires affleurent en descendant à un petit affluent de la Chiers, au delà duquel ils plongent sous les marnes supérieures, qu'on suit sans interruption jusqu'au village de Grand-Verneuil. Ces marnes sont d'un gris bleuâtre et empâtent de gros rognons de fer carbonaté argileux. Si à l'entrée du village on prend un petit chemin dirigé au N. E., on ne tarde pas à atteindre la limite des marnes, auxquelles succèdent les roches calcaires de l'oolithe inférieure. A 4 ou 5 mètres au-dessus du contact de ces deux terrains se trouve un lavoir alimenté par une source, et auquel aboutit un chemin creux dans lequel on n'observe que des calcaires jaunes, plus ou moins friables, et plus ou moins chargés d'oolithes ferrugineuses, dont certains échantillons rappellent la mine pauvre exploitée comme castine à Longwy. Mais je me hâte d'ajouter que, dans ma pensée, toutes les couches de ce chemin creux sont géologiquement supérieures à la minette de la Moselle, qui elle aussi supporte une série de couches semblables. Au-dessus du chemin creux,

on ne voit plus que quelques calcaires jaunes avec Entroques, puis le calcaire à polypiers cristallin comme à Montmédy.

Si la source du lavoir était due à une couche marneuse distincte des marnes noires, et dont l'affleurement serait masqué par des éboulis, il se pourrait qu'il existât ici un lambeau de l'oolithe ferrugineuse qu'on exploite plus loin à l'Est, et dont il sera question tout à l'heure ; mais cela est fort douteux. Quoi qu'il en soit, cette formation calcaire et ferrugineuse a au moins 10 mètres de puissance, dans le point où je l'ai observée près de Grand-Verneuil.

Longwy (*Moselle*). — Nous allons maintenant décrire la formation ferrugineuse de Longwy et de Mont-Saint-Martin, où sont ouvertes des exploitations très-actives du minerai de fer qui a amené, on peut le dire, une sorte de révolution dans la fabrication de la fonte. Il suffit, pour faire sentir le prix qu'on attache à ce minerai, de dire qu'il s'en transporte journellement 50 wagons de 10,000 kilogrammes pour les usines du département du Nord, et 20 wagons pour les hauts fourneaux belges. Ce minerai revient sur place à 2 fr. 50 environ la tonne et ne rend pas moins de 33 p. 100 de fonte. Plusieurs fourneaux ont été construits dans ces dernières années au bas de la côte de Longwy, près de la station de Mont-Saint-Martin ou du Port-Sec. On voit dans la tranchée de cette station une marne schisteuse noirâtre qui affleure aussi dans la cour de l'établissement voisin. Si l'on gravit la côte à partir de ce point pour gagner Longwy-Haut, on rencontre d'abord, immédiatement au-dessus de la marne noire, qui représente évidemment les marnes supérieures du lias, un sable jaune micacé de 15 mètres au moins de puissance exploité pour le moulage, avec des lits de sable gris argileux et des cordons parallèles de grès effervescent de couleur grise.

Au fur et à mesure qu'on s'élève, ces parties dures prennent plus d'épaisseur et deviennent jaunâtres. C'est une espèce de grès qui forme des bancs continus superposés l'un à l'autre. Puis viennent des calcaires remplis de petites oolithes ferrugineuses à surface lisse et brillante alternant avec des couches de minerai plus pur et plus tendre, et dans lesquels on remarque de nombreux filons blancs de chaux carbonatée cristallisée. Les fossiles principaux sont des *Belemnites*, des *Lima* et des *Ostrea* de diverses espèces, entre autres une *Ostrea* de forme bombée (*O. ferruginea*, Terquem). On n'exploite à Longwy que la couche supérieure, dont la puissance est de 2 à 3 mètres. Au-dessus de

cette couche reposent des calcaires de même nature, mais moins riches en fer, qui sont utilisés comme castine. Vient ensuite un banc de glaise grise micacée, dont l'épaisseur varie de 1m,50 à 4 mètres, puis une dizaine de mètres de calcaires plus ou moins ferrugineux avec Entroques, rappelant bien ceux de Grand-Verneuil, et aussi ceux de Fresnois et d'Evigny (Ardennes), puis enfin le calcaire à polypiers. En résumé, la puissance de cette formation, jusqu'à la couche de glaise micacée inclusivement, serait d'environ 35 mètres, savoir:

Glaise micacée.....	1,50 à	4 mètres.
Calcaires à oolithes ferrugineuses et minerai..	10 à 12	»
Grès et sables.....	20m.	

Un puits de recherche creusé au S. O. de Longwy, près de Cous-la-Granville, a permis de constater que le terrain dont il s'agit s'amincit rapidement dans cette direction.

M. Munier, ingénieur civil à Longwy, m'a dit avoir reconnu son existence à Vezin et à Velosnes, entre Longuyon et Montmédy. Mais le minerai n'est plus exploitable, et du reste M. Munier n'a vu dans ces localités ni la couche de glaise micacée qui le recouvre, ni les sables et grès de la base. De sorte qu'il reste ici le même doute que pour Grand-Verneuil. Dans tous les cas, il est constant que la puissante formation ferrugineuse dont nous venons de parler n'existe pour ainsi dire plus à l'ouest, ou bien elle y est tellement restreinte qu'il devient impossible d'en tirer parti industriellement. On conçoit d'ailleurs que si la petite couche de glaise supérieure vient à manquer, on n'a plus de repère pour distinguer les calcaires ferrugineux qui la surmontent de ceux qui se trouvent en dessous d'elle et par conséquent on peut confondre d'autant mieux ces deux sortes de calcaires, qu'ils ont un faciès analogue et qu'ils se trouvent tous deux à la base du terrain oolithique.

Quoi qu'il en soit, on ne peut méconnaître les rapports intimes qui existent au point de vue minéralogique entre l'oolithe ferrugineuse de Longwy et les couches calcaires de l'oolithe inférieure. Aussi comprenons-nous très-bien que M. Dumont l'ait rangée avec le calcaire de Longwy dans le système bathonien, et nous sommes d'autant plus porté à adopter cette manière de voir, que les sables qui forment la base de l'oolithe ferrugineuse constituent un dépôt de transport qui marque une période de trouble et d'agitation comme celles qui sont indiquées à l'origine de la plupart des terrains.

Belgique et Luxembourg. — Lorsqu'on suit la grande route de Longwy à Aubange et qu'on a descendu la côte le long de laquelle se font remarquer plusieurs extractions de minerai, on traverse d'abord les marnes noirâtres supérieures du lias, appelées par M. Dumont : *schiste bitumineux* et *marne de Grandcour*, du nom d'un hameau voisin de la frontière française, entre Virton et Longwy. Puis on marche sur le terrain auquel M. d'Omalius a donné le nom de *macigno* ou *grès calcaire*. Ce terrain comprend un ensemble de couches marneuses et calcaires qui sont l'équivalent exact du calcaire ferrugineux des Ardennes et de la Meuse. J'ai reconnu à Aubange même, près de l'église, ainsi que sur le chemin de Rachecourt, ces couches minces et fissiles de calcaire gréseux micacé ou de grès argilo-calcaire alternant avec des marnes, et généralement imprégnées comme ces dernières d'hydrate de fer qui, en certains points, s'accumule sous forme de géodes, en donnant lieu à un véritable minerai. Le macigno d'Aubange renferme non-seulement les fossiles indiqués dans le calcaire ferrugineux des Ardennes, tels que la *Terebratula tetraedra* et la *Plicatula spinosa*, qui paraît ici beaucoup plus abondante qu'à l'ouest, mais aussi le *Pecten æquivalvis* et la *Gryphæa cymbium* (variété *dilatata*) (1), Nous croyons devoir appeler l'attention sur cette dernière coquille, qui peut aider à déterminer l'horizon de certaines couches dans le département de l'Yonne.

A la station d'Athus, sur le chemin de fer de Longwy à Arlon, il existe une grande tranchée d'environ 15 mètres de hauteur, qui est tout entière dans les marnes schisteuses noirâtres superposées au macigno d'Aubange. La voie suit ensuite le ruisseau de Messancy, dans le macigno et longe, entre Differt et Autel, l'affleurement des marnes moyennes (schistes d'Ethe), qui, en ce point, ont une teinte bleuâtre. La couleur n'est donc pas un caractère qui permette de distinguer toujours les marnes moyennes de celles supérieures; et si ces marnes sont généralement grises à l'ouest dans les Ardennes et la Meuse, elles deviennent souvent plus foncées vers l'est. D'Autel à Arlon, le chemin de fer traverse en tranchée, d'abord des calcaires et des marnes appartenant à la formation de Strassen, puis une série de bancs de grès calcaires et de sables. Ce sont bien là les mêmes roches qui constituent le calcaire sa-

(1) Dewalque, *Bulletin*, 2e série, tome XI, p. 553.

bleux supérieur des environs de Breux et de Carignan. A Arlon même, affleurent des sables jaunes ou bruns plus ou moins friables, et sans trace de carbonate de chaux. De la station d'Autel, où s'embranche la ligne de Luxembourg, à Sterpenich sur la frontière belge, la voie repose sur un terrain très-humide dont l'imperméabilité est due aux marnes moyennes. De Sterpenich à Capellen, elle traverse la large vallée de l'Eisch, qui est criblée de trous pour l'extraction du minerai de fer d'alluvion. On arrive ensuite à la station de Mamer par une tranchée qui montre distinctement des couches alternantes de marnes et de calcaire bleuâtre à Gryphites représentant les dépôts de Strassen. Ces calcaires sont exploités et donnent une très-bonne chaux hydraulique. A Bertrange, en face de Strassen, on voit le même terrain bien caractérisé et reposant près de Merle sur le grès de Luxembourg qui affleure sur les deux rives de la Pétrusse.

La ville de Luxembourg est bâtie sur ce grès, dont les couches nombreuses et puissantes forment des escarpements abrupts et pittoresques le long de la profonde vallée de l'Alzette. Les plis et replis de cette vallée détachent de la masse du grès une série de contre-forts sur lesquels sont bâties les fortifications de la place. J'ai visité quelques-unes des carrières qui touchent à la ville du côté de l'ouest et du sud-ouest. La première, toute voisine de la route de Longwy, était ouverte dans des grès solides blanchâtres et effervescents, alternant avec des sables jaunâtres plus ou moins friables et très-peu calcareux. Dans celle qu'on rencontre au sud de la ville, près d'Hollerich, on remarque des bancs épais de grès calcaires et de sables. Les grès nuancés de jaunâtre et de bleuâtre font une légère effervescence avec les acides. Ce sont bien les mêmes couches qu'à Sedan, seulement développées sur une plus grande échelle. Les fossiles y sont rares. On peut citer la *Lima gigantea*, un grand Nautile, des Turritelles, des Turbo, etc. On voit dans les mêmes carrières le grès de Luxembourg recouvert très-nettement par des marnes bleuâtres avec aiguilles cristallines gypseuses et des bancs minces de calcaire argileux renfermant beaucoup de Gryphées arquées. C'est là un fait tout à fait inconnu dans le département des Ardennes, où les Gryphites ne s'observent que dans le calcaire de Warcq inférieur au calcaire sableux de Romery et de Sedan. De cette anomalie sont nées toutes les discussions qui se sont produites à l'occasion des rapports du calcaire sableux inférieur des Ardennes avec le

grès de Luxembourg. S'il était vrai que les marnes de Strassen à Gryphées arquées se reliassent avec celles de Jamoigne, il faudrait admettre que le grès de Luxembourg s'amincît en coin aux environs d'Arlon, et que le calcaire sableux inférieur des Ardennes prît naissance précisément vers le même point. Dans ce cas, ce dernier serait géologiquement supérieur au grès de Luxembourg. Si, au contraire, le grès de Luxembourg se trouve exactement au même niveau que le calcaire sableux inférieur de Sedan et de Romery, il faut concevoir que les marnes à Gryphites de Strassen disparaissent à l'ouest d'Arlon.

Cette dernière opinion, qui est celle de M. Dewalque, paraît plus conforme aux faits observés par cet habile géologue dans les environs d'Heinsch. Toutefois, comme le dit M. Dewalque, c'est là qu'est le nœud de la question, et c'est entre Heinsch et Vance que les investigations les plus minutieuses devraient se porter pour résoudre le problème. Quoi qu'il en soit et jusqu'à plus ample informé, nous adopterons les idées de M. Dewalque qui a exploré depuis longtemps ces localités avec le plus grand soin. Est-ce à dire qu'il ne reste plus rien à faire? Non ; car M. Dewalque dit lui-même qu'entre Heinsch et Vance les sables d'Arlon empêchent de suivre l'affleurement des marnes de Strassen, qui paraît du reste se diriger au sud-ouest dans les bois de Stokem, c'est-à-dire, en se tenant toujours à distance des marnes de Jamoigne qui, elles, suivent la rive droite de la Semois (1).

M. l'abbé Wies, professeur de géologie à Luxembourg, nous a fait voir le contact du grès avec le marnes inférieures qui affleurent le long de l'Alzette, au nord de la ville, près d'Eich. Il est vrai que là on ne rencontre aucune Gryphée arquée; mais

---

(1) MM. Terquem et Piette distinguent quatre zones au-dessus du grès infra-liasique, savoir, de bas en haut : une première zone à *Ammonites planorbis* ou *psilonotus*; une deuxième à *Ammonites angulatus*, comprenant le grès de Luxembourg ; une troisième zone à *Ammonites bisulcatus*, correspondant aux marnes de Strassen à Gryphées arquées, et enfin une quatrième zone à *Belemnites brevis*, qui comprendrait le calcaire sableux inférieur des Ardennes. J'avoue que, tout en ayant la plus grande estime pour les travaux de ces savants paléontologistes, je ne puis les suivre dans la même voie et que je ne désirerais rien autant que de voir confirmer stratigraphiquement leurs vues par le raccordement continu des couches des Ardennes et de la Belgique avec celles du Luxembourg. Dans ce cas, la suite

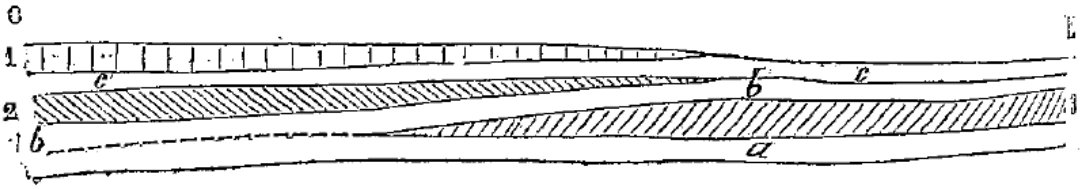
l'absence de ce fossile caractéristique n'est suivant toute probabilité qu'un accident tout à fait local, puisque plus loin, près de Metzert, au nord d'Arlon, comme aussi à Distroff, à l'ouest de Kédange, le même fossile se retrouve au même niveau géologique.

Nous avons suivi ensuite le chemin de fer pour nous rendre directement à Hollerich, où les marnes à Gryphites de Strassen sont recouvertes par une alluvion ferrifère, puis nous sommes allés de ce village à Gasperich, sur un plateau voisin qui borde la rive droite de la Pétrusse.

Nous avons perdu alors les marnes à Gryphites dont l'épaisseur s'élève rarement au delà de 4 à 5 mètres, et auxquelles succèdent d'autres marnes de couleur grise ou gris bleuâtre avec Bélemnites, au milieu desquelles se trouvent des bancs de grès calcaire à grains fins et serrés, d'un brun jaunâtre et très-dur, employé à l'entretien des routes. Le village de Gasperich est bâti sur ce grès qui est caractérisé par divers fossiles parmi lesquels je citerai des Bélemnites, un Peigne lisse, le *Plagiostoma striatum* et la *Gryphæa cymbium* (variété bombée), signalés aussi dans le calcaire sableux moyen des Ardennes. Plus haut, on voit les marnes à ovoïdes (marnes moyennes) qui ont été anciennement exploitées pour la faïencerie de Sept-

---

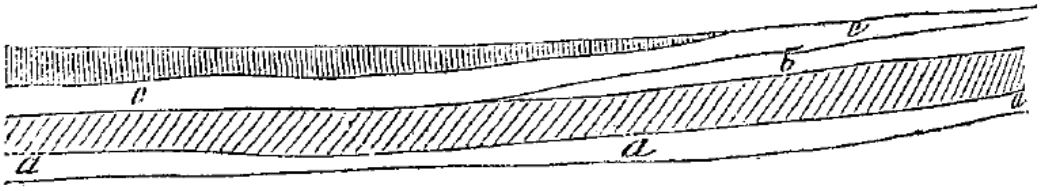
des strates entre les points extrêmes de l'est et de l'ouest pourrait être exprimée graphiquement par le diagramme ci-dessous :



1 Calcaire sableux supérieur.
c Calcaire sableux moyen.
2 Calcaire sableux inférieur.
b Marnes de Strassen.
3 Grès de Luxembourg.
a Marnes d'Helsingen.

c'est-à-dire que le grès de Luxembourg et le calcaire sableux inférieur des Ardennes seraient séparés par la marne de Strassen à Gryphées arquées.

Dans le cas contraire, au lieu de voir ces deux étages s'amincir en sens inverse l'un de l'autre, ce serait la marne de Strassen qui disparaîtrait aux environs d'Arlon, comme le montre la figure suivante :



Fontaines, et qui plongent sous le grès de Dippach, qui n'est autre que le macigno d'Aubange.

Les marnes qui séparent le calcaire argileux à Gryphées arquées et le grès calcaire à *Gryphæa cymbium* de Strassen ont une épaisseur très-variable. Ces deux sortes de calcaires se rapprochent jusqu'à se toucher. Mais il n'en est pas moins vrai qu'ils ne se ressemblent en aucune manière, ni minéralogiquement, ni au point de vue de leurs faunes, qui sont tout à fait différentes. Il convient donc de les distinguer et de diviser les marnes dites *de Strassen*, en deux parties : l'une inférieure à Gryphites, l'autre supérieure à *Gryphæa cymbium*. D'après M. l'abbé Wies, voici quelles sont les épaisseurs maximum des divers étages qui se succèdent dans le Luxembourg :

Schiste bitumineux et marne de Grandcour.....	110 mètres.
Macigno d'Aubange avac marnes d'un gris terne.	40 à 50 mètres.
Marnes à ovoïdes ferrugineux (marnes moyennes)	80 mètres.
Marnes et calcaires de Strassen, (partie supérieure à *Gryphæa cymbium*).....	10 à 15 mètres.
Marnes et calcaires de Strassen, (partie inférieure à Gryphées arquées).....	5 à 10 mètres.
Grès de Luxembourg.....	100 mètres.
Marnes inférieures du lias.....	10 à 15 mètres.

C'est ici le lieu de présenter quelques observations sur les teintes qui figurent sur la carte géologique de la Belgique. Les terrains compris entre le grès de Luxembourg et la marne de Grandcour inclusivement sont désignés par deux couleurs, l'une qui se rapporte à la fois aux sables et aux grès de Luxembourg, et aux calcaires et marnes de Strassen, l'autre au schiste et au macigno d'Aubange. Or, cette dernière s'applique à deux étages qui, dans les Ardennes et la Meuse, ont été séparés sous les noms de *marne moyenne* et de *calcaire ferrugineux*. Il est bon d'appeler l'attention à ce sujet, parce qu'on pourrait être induit en erreur, comme j'ai failli l'être moi-même, par certaines publications de M. Dumont antérieures à 1852, où les marnes de Strassen sont assimilées aux marnes moyennes des Ardennes. Ainsi, par exemple, on peut s'assurer en lisant un Rapport du savant auteur de la carte de la Belgique sur un mémoire de MM. Dewalque et Chapuis, relatif à la province de Luxembourg (page 9), qu'il considérait alors les marnes moyennes et les marnes de Strassen comme formant un seul et même étage. D'après les termes mêmes de ce Rapport, on

pourrait donc croire que les marnes moyennes du département des Ardennes sont comprises dans la teinte affectée au grès de Luxembourg, tandis qu'elles sont réellement englobées dans celle qui, sur la légende, se trouve en regard du titre : *schiste et macigno d'Aubange*. Ces marnes moyennes sont, du reste, connues en Belgique sous le nom de *schiste d'Èthe* (1) que leur a donné postérieurement M. d'Omalius, et forment une bordure continue autour du macigno, sur le territoire belge et dans la province de Luxembourg.

Quant à la teinte qui, sur la carte de la Belgique, indique en même temps le grès de Luxembourg et les marnes de Strassen, elle peut être elle-même subdivisée en trois autres : l'une applicable au grès de Luxembourg proprement dit, la seconde aux marnes et calcaires de Strassen dont M. Dewalque a fait connaître les limites (2), et la troisième aux sables et grès d'Arlon et Virton. M. Dewalque a suivi l'affleurement des marnes de Strassen, de Steinfort et de Sterpenich, sur les confins de la Belgique et du Luxembourg, à Waltzing, Frassem, la Bellevue, Viville, la papeterie sous Heinsch, en tournant autour d'Arlon; puis ces marnes paraissent se perdre dans les bois de Stokem. Elles sont donc évidemment recouvertes par les sables et grès d'Arlon et par conséquent antérieures à ces derniers. On peut ajouter que l'affleurement des mêmes marnes s'épanouit, entre Autel et Arlon, jusqu'aux environs de Wolkrange.

D'un autre côté, le même géologue, en partant de la frontière française, fait passer la limite nord de ces mêmes grès et sables, dont il fait un étage particulier sous le nom de *grès de Virton*, près de Limes, Géronville, Meix, d'où cette limite continuerait à se diriger à l'est au milieu des bois, en passant au nord d'Èthe, de Saint-Léger et de Châtillon.

Je ferai remarquer à ce sujet que l'étage du grès de Virton de M. Dewalque se trouve dans le prolongement du calcaire sableux supérieur des Ardennes et de la Meuse, qui affleure entre Carignan et Virton, notamment à Sapogne, Herbeuval et Breux, comme nous l'avons déjà dit. De sorte que la limite nord de ce grès serait en même temps la limite méridionale de la bande de calcaire sableux moyen qui, partant de Saint-Laurent, près Mézières, passe au sud de Sedan et s'étend entre Pouru-Saint-

(1) Village à 4 kilom. au nord-est de Virton.

(2) Mémoire déjà cité, page 245.

Remy, Messincourt, Mathon, le Tremblois, au nord, et Carignan, Auflance et Margny, au sud. Cette bande, dont la largeur est d'environ 5 kilomètres, pénètre en Belgique au-dessus de Villers, devant Orval, et traverse la grande forêt de Merlanvaux. La difficulté que présente la circulation dans cette contrée toute couverte de bois est certainement la principale cause qui a empêché jusqu'ici de suivre la lisière septentrionale de ladite bande sur le territoire belge. Néanmoins il ne paraîtra pas trop hardi de supposer que cette ligne, qui dessine en même temps la limite sud du calcaire sableux inférieur ou du grès de Luxembourg, va se souder dans les bois de Stokem à celle qui représente la même limite autour d'Arlon, laquelle est nettement indiquée de ce côté par les marnes et calcaires de Strassen qui semblent manquer à l'ouest.

Rappelons ici la constitution de l'étage connu dans les Ardennes sous le nom de calcaire sableux moyen. Je crois que la description qu'en donne M. Sauvage n'a pas été interprétée d'une manière complétement exacte. Cet étage commence par les couches calcaires et sableuses de Saint-Laurent et se termine par des calcaires alternant avec des couches de marne grise et noire, qu'on peut observer à Prix et à Villette sur les bords de la Meuse. Ce système plonge sous le calcaire sableux supérieur des environs de Carignan, qui n'est autre chose que le prolongement en France des sables et grès d'Arlon et de Virton. C'est, comme on le voit, la partie la plus marneuse du calcaire sableux. Les calcaires y sont argileux et donnent de la chaux plus ou moins hydraulique, et, vers le haut, les couches de sable font place à des couches de marne. Le calcaire sableux moyen paraît donc tenir la place des marnes et des calcaires de Strassen.

Si nous consultons les faunes fossilifères de chaque étage dans les deux pays, nous reconnaissons dans le calcaire sableux supérieur des Ardennes, comme dans les sables et grès d'Arlon et de Virton, la *Gryphæa cymbium* (variété aplatie); et dans le calcaire sableux moyen, comme dans la partie supérieure des calcaires de Strassen, la *Gryphæa cymbium* (variété bombée). Mais nous ne voyons rien au-dessus du calcaire sableux inférieur des Ardennes qui puisse être comparé à la partie inférieure de la formation de Strassen. Il n'y a entre les premiers sédiments de cette formation et le calcaire sableux moyen rien d'analogue, et nous sommes porté à en conclure que les marnes et calcaires à Gryphées arquées de Strassen, qui repo-

sent directement sur le grès de Luxembourg, se perdent à l'ouest et n'existent pas dans les Ardennes. Nous sommes donc sur ce point parfaitement d'accord avec M. Dewalque. Mais, d'un autre côté, la grande similitude qui existe entre les couches supérieures du calcaire sableux moyen et les calcaires supérieurs de la formation de Strassen nous porte à les placer sur le même horizon.

Les faits les plus importants qu'on puisse constater dans le Luxembourg sont en résumé :

1° La superposition aux marnes à Gryphées arquées de Strassen d'autres marnes à Bélemnites, avec bancs de calcaire brun gréseux à *Gryphæa cymbium*.

2° La disparition à l'est des puissants dépôts sableux d'Arlon et de Virton qui font suite au calcaire sableux supérieur des Ardennes.

On peut acquérir une conviction entière à cet égard en suivant la route de Luxembourg à Dippach jusqu'à moins de 3 kilomètres de la ville, comme nous l'avons fait. Car on verra les marnes moyennes succéder immédiatement aux couches à Bélemnites et à *Gryphæa cymbium* qui, elles-mêmes, reposent sur les marnes à Gryphées arquées, superposées au grès de Luxembourg.

Départements de l'est. — Il nous sera maintenant facile, en nous basant sur ces premiers résultats, de raccorder les couches liasiques du nord avec celles de l'est.

En effet, si nous suivons la description qu'en a faite M. Levallois pour le département de la Meurthe, nous remarquons d'abord, au-dessus des calcaires à Gryphées arquées, une première division dite des *marnes inférieures*, laquelle se compose de marnes ordinairement peu épaisses, à *Hippopodium ponderosum*, auxquelles fait suite un système de bancs calcaires et marneux, particulièrement abondants en *Gryphæa cymbium*, et dont les plus élevés sont exploités près de Nancy pour l'entretien des routes (Essex, Tomblaines, etc.). J'ai eu occasion d'observer ces roches, qui sont souvent cristallines et qui ne diffèrent des bancs à *Gryphæa cymbium* des environs de Luxembourg qu'en ce que la matière calcaire y est notablement plus abondante que dans ces derniers. Ce sont ces calcaires que M. Levallois a cru pouvoir appeler *ocreux* en raison de leur teinte jaunâtre, qui résulte de la décomposition des pyrites dont ils sont imprégnés. Ces bancs offrent d'ailleurs une assez grande régularité. Car ce sont les mêmes calcaires qui ont reçu

de M. Simon, dans la Moselle, le nom de *calcaires à Bélemnites*, et M. Levallois les a suivis jusqu'à Bouzanville, aux confins des Vosges.

J'ai aussi constaté leur présence à Chaudenay, dans la Haute-Marne, à peu de distance de Chalindrey, sur la ligne de Paris à Mulhouse. Les bancs calcaires ont en ce point de $0^m,30$ à $0^m,80$ d'épaisseur; ils sont séparés par de petits lits de marne jaunâtre et contiennent beaucoup de Bélemnites, de *Gryphæa cymbium* (forme bombée), d'Ammonites, de Peignes, de Térébratules, etc. Ce système, dont la puissance ne dépasse pas d'ailleurs 3 à 4 mètres, repose sur des marnes d'une épaisseur à peu près égale qui le séparent du calcaire à Gryphées arquées. L'ensemble de ces couches s'observe très-bien dans les carrières ouvertes entre la grande route et le village de Chaudenay. Elles sont, comme je viens de le faire remarquer, très-rapprochées l'une de l'autre et comprises sous la notation *j 4* (lias bleu) sur la carte géologique de la Haute-Marne. Les couches supérieures se distinguent par leur épaisseur de celles inférieures à Gryphées arquées, qui sont ordinairement très-minces.

Au-dessus de son calcaire ocreux, M. Levallois fait sous le titre de *marnes moyennes* une deuxième division qui comprend :

Des marnes bleues, avec ovoïdes de fer carbonaté argileux, renfermant entre autres fossiles le *Pecten æquivalvis* et une *Gryphæa cymbium* très-dilatée;

Puis un grès calcaire, qu'il appelle *médio-liasique*, abondant en fossiles, parmi lesquels se trouve l'*Avicula inæquivalvis*, l'*Ammonites spinatus*, la *Terebratula triplicata*, la *Plicatula spinosa;*

Et enfin, un système de marnes schisteuses ou schisto-bitumineuses, avec Posidonies et Inocérames, dans lesquelles on a aussi trouvé des débris d'Ichthyosaures.

Les marnes qui forment la partie inférieure de cette division correspondent évidemment aux marnes feuilletées de la Moselle et aux marnes moyennes des Ardennes. Elles sont en effet au même niveau géologique; seulement leur couleur est, comme on le voit, un caractère assez fugitif, puisqu'elles sont tantôt grises, comme dans les Ardennes et la Meuse, et tantôt bleuâtres, ou gris bleuâtre, comme dans les départements de l'est.

C'est sur les mêmes marnes qu'est bâti le village de Châtenois, près Neufchâteau (Vosges). Elles ont là 30 mètres au

moins de puissance, et on y trouve des Bélemnites en grand nombre.

Ce sont encore les mêmes marnes feuilletées et bleuâtres qui affleurent au-dessous de la Griffonnotte, à 4 kilomètres de Langres, sur la grande route de Mulhouse, et que traverse le tunnel du chemin de fer, entre Chalindrey et Chaudenay.

Le grès médio-liasique, que M. Levallois a signalé dans la Meurthe, notamment près d'Agincourt, se prolonge aussi plus loin au sud. Les échantillons que j'ai recueillis près de Nancy, à l'ancienne poudrière transformée en fabrique d'huile, consistent en un grès à grains fins, micacé, de couleur gris bleuâtre ou gris jaunâtre, qui fait effervescence avec les acides. C'est exactement la même roche qui surmonte les marnes bleuâtres de Châtenois et que M. Élie de Beaumont a désignée sous le nom de *calcaire sableux*. Elle alterne avec de petits lits de marne, et certains bancs sont remplis de fossiles, parmi lesquels domine la *Plicatula spinosa*. Cet étage n'a dans cette localité que 15 mètres environ d'épaisseur. Mais il prend beaucoup plus d'importance dans la Haute-Marne, où il porte sur la carte géologique de ce département la désignation de *marnes avec calcaire noduleux*. C'est, en effet, un système principalement composé de marnes souvent ferrugineuses, qui renferment plusieurs bancs de grès calcaire jaunâtre et qui impriment un cachet particulier à tout le plateau situé à l'est de Langres. Les terres de ce plateau paraissent, en effet, très-humides, ce qui tient au peu de perméabilité du sous-sol. Une tranchée du chemin de fer, près de la gare de Langres, présente une belle coupe de ce terrain. On voit au pied de la tranchée les marnes bleues à ovoïdes, recouvertes par un système marneux gris, traversé par plusieurs cordons de grès de peu d'épaisseur. En cet endroit les marnes dominent; mais au nord-ouest de Langres, le long de la vallée de la Marne, les bancs solides prennent plus de puissance, et on les voit dans toutes les tranchées du chemin de fer jusqu'à Rolampont, quelquefois presque en contact l'un avec l'autre, ou séparés par des intervalles marneux peu épais. Tout ce système superposé aux marnes moyennes est l'exact équivalent du macigno d'Aubange et du calcaire ferrugineux des Ardennes. Il présente même aux environs de Langres un développement comparable à celui qu'on lui a reconnu dans la province de Luxembourg et dans la Belgique. Car je ne crois pas exagérer en attribuant à cette latitude une puissance d'au moins 40 m.

Les marnes schisto-bitumineuses noirâtres qui constituent la partie supérieure des marnes moyennes de M. Levallois se trouvent sur un horizon bien nettement déterminé. Je les ai observées près de Nancy, au-dessus du grès médio-liasique de la poudrière et à l'estacade de déchargement de la mine des Prussiens à Maxeville. Je les ai observées aussi au-dessus du calcaire sableux de Châtenois qui n'est autre, comme nous venons de le dire, que le grès médio-liasique. Ce sont des marnes grises compactes, vers la base desquelles on remarque des calcaires bleuâtres, argilo-ferrugineux, sous forme de très-gros nodules, ou en bancs réguliers très-schisteux, se divisant en minces feuillets qui portent des empreintes nombreuses de Posidonies. Ces bancs se trouvaient bien à découvert dans le fossé qui borde la route, au point où celle-ci forme un coude prononcé pour descendre à Châtenois. Les mêmes marnes grises affleurent sur toute la rampe comprise entre la route et le plateau supérieur. Vers le haut de l'étage elles se chargent de carbonate de chaux en même temps que d'hydroxyde de fer, et renferment même des veines d'un véritable minerai. J'y ai trouvé aussi des plaquettes de fer carbonaté argileux. Cette couche, à la fois calcaire et ferrugineuse, a quelquefois l'apparence d'une lumachelle grossière. Elle est particulièrement très-abondante en Bélemnites. Des marnes grises la séparent du calcaire à Entroques qui couronne le plateau. Mais je m'empresse de déclarer que je n'ai rien vu là qui pût rappeler la *minette* de Longwy. Cette couche, ou plutôt cette succession de veines ou de petits lits ferrugineux subordonnés aux marnes, n'a que 2 ou 3 mètres d'épaisseur au plus, et ne paraît pas s'étendre au loin bien régulièrement. Je ne l'ai pas remarquée dans la côte de Langres, où les marnes à Posidonies atteignent cependant comme près de Châtenois une puissance assez considérable qui n'est pas moindre que 50 mètres. Je serais porté à y voir quelque chose d'analogue à la couche ferrugineuse, signalée dans les Ardennes par MM. Sauvage et Buvignier, au même niveau géologique.

La troisième division de M. Levallois comprend uniquement les terrains superposés aux marnes à Posidonies, qui sont si bien caractérisés à Longwy, et dont nous avons plus haut donné la description. Ces terrains offrent dans la Meurthe la même succession de couches que dans la Moselle, mais d'une manière moins complète et moins développée. Ainsi, tandis que l'ensemble de ces couches atteint à Longwy une puissance

de 35 à 40 mètres, l'épaisseur du même terrain n'est plus que de 25 mètres environ sur les bords de la Meurthe. Si l'on se transporte de Nancy à l'Estacade de la mine des Prussiens, près du fourneau de M. Sépulchre, on observe d'abord, au-dessus des marnes noirâtres supérieures, des grès argileux et micacés non effervescents, bleuâtres et jaunâtres (15 mètres), puis des bancs calcaires plus ou moins imprégnés de grains ferrugineux (8 à 9 mètres), recouverts par une couche de marne argileuse de 1 à 2 mètres qui plonge sous le calcaire oolithique. La rampe du plan incliné automoteur, qui relie les extractions souterraines du minerai de fer à l'Estacade, est tout entière dans les grès argileux. Je n'y ai pas vu de sables comme au pied de la côte de Longwy. Le minerai exploité forme une couche de $1^m,60$ de puissance presque immédiatement au-dessus du grès dont il n'est séparé que par un banc de calcaire rougeâtre de $0^m,50$ seulement d'épaisseur. Au-dessus de cette couche s'en trouvent d'autres, moins riches, qui sont analogues à celles qu'on exploite à Longwy comme castine.

A Liverdun, à 7 kilomètres à l'ouest de Frouard, on voit les derniers affleurements de l'oolithe ferrugineuse qui s'enfonce sous les calcaires blancs de la formation oolithique, lesquels paraissent seuls en bancs multipliés dans les hautes tranchées du chemin de fer jusqu'à Fontenoy sur Moselle et Gondreville.

Du côté du sud, dans les Vosges et dans la Haute-Marne, je n'ai rien remarqué entre les marnes supérieures et le calcaire oolithique qui puisse être considéré comme représentant l'oolithe ferrugineuse.

Yonne. — Il nous reste à exposer les résultats de nos observations dans le département de l'Yonne. La carte géologique de ce département, exécutée par M. Raulin, indique au-dessus du calcaire à Gryphées arquées :

1° Des marnes inférieures à Bélemnites ;

2° Un calcaire à *Gryphæa cymbium* ;

3° Des marnes supérieures à Bélemnites.

Comment ces trois groupes se rattachent-ils aux étages que nous avons étudiés plus au nord? Ici, nous ne pouvons nous appuyer sur les caractères de continuité, puisque nous nous trouvons sur une rive différente de celle que nous avons suivie jusqu'ici. Cependant, je crois qu'en nous aidant des observations faites sur les lieux et en les comparant à celles recueillies sur l'autre rive du bassin, notamment aux environs de Langres, point le plus rapproché de l'Yonne où se relèvent les couches

du lias, il nous sera possible de raccorder d'une manière satisfaisante les deux affleurements opposés.

Nous sommes parti d'Avallon où l'on voit l'arkose, cette roche siliceuse d'origine geysérienne, recouvrant le granite qui se montre partout autour de la ville dans les gorges profondes où serpente le ruisseau de Cousin. En nous dirigeant vers Vassy par la grande route, nous sommes passé presque immédiatement de l'arkose sur le calcaire à Gryphites, dans lequel ont été ouvertes plusieurs carrières actuellement remblayées. Ce calcaire se trouve lui-même recouvert par des marnes compactes grises où pullulent les Bélemnites qui font souvent saillie dans les fossés par suite des petits éboulis qui s'opèrent autour d'elles. Ces marnes affleurent sur toutes les éminences qui s'élèvent au-dessus des plaines basses environnantes. On peut distinguer, à la partie inférieure, des bancs calcaires, caractérisés par le même fossile, qui touchent presque le calcaire à Gryphées arquées. Ce dernier se montre à découvert dans une carrière ouverte près d'Étaules, entre ce village et l'église Saint-Valentin. Il est employé avec l'arkose pour l'entretien des routes. On y remarque des Gryphites en grand nombre avec des Ammonites, de petites Térébratules, des *Lima*, etc.

Les marnes dont nous venons de parler forment la base du coteau de Vassy et ont au moins 30 mètres de puissance (1). Elles sont surmontées par des couches de calcaire sableux et jaunâtre de $0^m,60$ environ d'épaisseur, alternant avec des marnes ferrugineuses, où l'on observe de nombreuses Gryphées dites *cymbium*, très-aplaties, des Bélemnites, des Ammonites (*margaritatus*, *spinatus*), des *Pecten* (*æquivalvis*, *discus*), la *Plicatula spinosa*, etc. C'est sur ces bancs calcaires, qui ont dans leur ensemble une puissance de 10 ou 12 mètres, qu'est bâti le village de Vassy. Puis viennent des marnes très-schisteuses et noirâtres, avec lits subordonnés d'un calcaire argilo-ferrugineux de couleur gris bleuâtre et à grains fins, exploité pour la fabrication du ciment (2).

---

(1) Elles auraient 50 mètres d'épaisseur d'après M. de Bonnard. (Voir plus loin la coupe générale du lias (n° 3.)

(2) On compte à Vassy huit veines de pierre à ciment qui, suivant leur épaisseur, sont désignées sous les noms de gros banc, de petits bacns ou de rayons. Le gros banc, dont la puissance maximum est de $0^m,50$ à $0^m,60$, commence à peu de hauteur au-dessus des calcaires à Gryphées aplaties;

La pierre à ciment renferme d'après une analyse de M. Dumas, insérée dans le *Bulletin de la Société d'encouragement* :

Carbonate de chaux	63,8	
Carbonate de magnésie	1,5	
Carbonate de fer	11,6	
Silice	14,0	19,7
Alumine	5,7	
Eau et matières organiques	3,4	
	100,0	

On voit que cette pierre n'est autre qu'un calcaire argileux, mêlé intimement de fer carbonaté. Aussi le ciment de Vassy prend-il toujours une teinte jaunâtre.

Cet étage marneux renferme plusieurs fossiles, parmi lesquels on doit surtout signaler : des Ammonites de diverses espèces (*Charmassei*, *Requienianus*, *heterophyllus*, *serpentinus*), des Bélemnites dont la surface est souvent recouverte d'une mince pellicule pyriteuse qui leur donne une apparence argentée, un gros Nautile, des Posidonies, des vertèbres d'Ichthyosaure, des troncs d'arbre transformés en jayet.

M. Moreau, professeur à Avallon, qui connaît très-bien la localité, n'a jamais rencontré dans la pierre à ciment le *Pecten æquivalvis* qui n'existe qu'avec les *Gryphæa cymbium* dilatées dans les calcaires inférieurs à cette formation. D'après le même observateur, les marnes qui recouvrent la pierre à ciment se distinguent aussi par une faune particulière comprenant entre autres fossiles : l'*Ammonites bifrons*, un petit *Pecten* (*P. paradoxus*), un polypier presque microscopique (*Fungia mactra*), le *Trochus duplicatus*. On y a trouvé aussi les empreintes d'un poisson indéterminé, dont un bel échantillon figure dans la magnifique collection de M. Cotteau, à Auxerre.

Avant d'exposer les conséquences qui nous paraissent résulter des faits que nous venons de rapporter, nous résumerons la coupe générale du terrain liasique, donnée par M. de Bon-

---

viennent ensuite, à $1^m,35$ au-dessus du gros banc, deux petits bancs de $0^m,12$ à $0^m,15$, puis quatre rayons de $0^m,05$ à $0^m,06$. Ces différents lits sont séparés par des intervalles schisteux de $0^m,60$ environ d'épaisseur et se voient bien dans la plupart des excavations voisines de Vassy, notamment dans une ancienne carrière sise à un demi-kilomètre du village, à gauche d'un chemin dirigé au nord-est et conduisant de Vassy à la Tour-du-Pré, qui présente une coupe assez complète sur 5 à 6 mètres de hauteur.

nard, autant pour rappeler les divers niveaux des pierres à ciment que pour embrasser d'un coup d'œil l'ensemble des couches et saisir plus facilement leurs relations réciproques.

Au-dessous du calcaire à Entroques, M. de Bonnard donne la série suivante de haut en bas :

	m
1° Marnes bleu noirâtre ou brunes feuilletées.....	20,00
Marnes avec calcaire argileux et plâtre ciment.....	10,50
(*Gisement de Vassy*).	
Marnes bleu noirâtre feuilletées.....	3,00
2° Calcaires moduleux, ferrugineux, coquillier, avec marnes brunes ferrugineuses.....	10,00
3° Marnes argileuses d'un gris bleuâtre.....	50,00
4° Calcaire argileux à Bélemnites et à chaux hydraulique alternant avec des marnes.....	3,50
(*Gisement de Venarey, près les Laumes*).	
5° Calcaire à Gryphites chargé de pyrites.....	1,80
Calcaire à chaux grasse ou peu hydraulique.....	8,00
Calcaire argileux à chaux hydraulique et plâtre ciment....	2,00
6° Lumachelle argileuse (chaux un peu hydraulique) ou siliceuse.....	1,60
Alternances d'arkose, de grès à grains plus ou moins fins, de marnes argileuses noires et de calcaire argileux à chaux hydraulique et plâtre-ciment.....	14,70
(*Gisement de Pouilly*).	

On peut donc trouver des calcaires à chaux hydraulique ou à ciment, soit dans l'infra-lias, soit dans le lias proprement dit, soit dans les marnes supra-liasiques.

Maintenant, nous ferons remarquer que si, comme cela paraît certain, les Posidonies et les débris d'Ichthyosaures ne se trouvent à Vassy que dans les couches à ciment, il est impossible de ne pas placer les marnes schisteuses noirâtres de cette localité sur le même horizon que les marnes supérieures des Ardennes, où l'on se rappelle qu'on trouve des nodules et même des bancs de calcaire argileux dont la composition est précisément la même que celle de la pierre à ciment de Vassy (1).

D'un autre côté, si l'on compare le calcaire sableux jaunâtre, qui se trouve immédiatement au-dessous de la pierre à ciment, au calcaire ferrugineux de MM. Sauvage et Buvignier, on re-

(1) *Géologie des Ardennes*, p. 261.

connaît dans les deux roches la plus grande analogie au double point de vue minéralogique et paléontologique. En effet, la *Gryphæa cymbium* aplatie, le *Pecten æquivalvis* et la *Plicatula spinosa*, qui sont associés dans le calcaire de Vassy, sont aussi les fossiles les plus caractéristiques du macigno d'Aubange. Aussi me paraît-il hors de doute que ces deux systèmes se raccordent souterrainement entre eux.

Ce rapprochement devient encore plus frappant au fur et à mesure que nous descendons plus bas dans l'échelle géologique. En effet, que trouvons-nous au-dessous du calcaire ferrugineux de Vassy? Un nouvel étage marneux très-épais qui, d'après l'ordre de superposition bien constaté dans le nord-est de la France, dans la Belgique et dans le Luxembourg, se relie naturellement aux marnes moyennes à ovoïdes de ces contrées.

Si nous descendons encore, nous rencontrons, avant d'atteindre les Gryphées arquées, un calcaire argileux à Bélemnites qui paraît parfaitement correspondre au calcaire ocreux et à *Gryphæa cymbium* de M. Levallois. Il est vrai que ce banc calcaire est moins développé dans l'Yonne que plus au nord. Mais nous ferons observer que ce même banc n'a guère plus de puissance dans la Haute-Marne, où nous l'avons étudié, et nous insisterons surtout sur cette circonstance, que les Bélemnites ne deviennent très-nombreuses qu'à partir de ce niveau. Car on n'en rencontre pour ainsi dire pas ou elles sont relativement très-rares, dans le calcaire à Gryphées arquées. Aussi est-il présumable que ces calcaires à Bélemnites renferment aussi la *Gryphæa cymbium* bombée qui caractérise les mêmes couches dans les départements de l'Est.

Conclusion. — Il résulte de tout ce qui précède que les légendes des cartes géologiques des divers pays que je viens de passer en revue peuvent être mises en parallèle ainsi qu'il suit :

ARDENNES ET MEUSE.	BELGIQUE ET LUXEMBOURG.	MOSELLE ET MEURTHE.	HAUTE-MARNE.	YONNE.
Oolithe inférieure.	Calcaire de Longwy.	Calcaire à polypiers.	Calcaire à Entroques.	Calcaire à Entroques.
		Marnes supérieures.		
»	Oolithe ferrugineuse de Mont-Saint-Martin.	Marne grise. Minerai oolith. (*minette*). Marly sandstone.	»	»
		Marnes moyennes.		
Marnes supérieures.	Schiste bitum. et marne de Grandcour.	Marnes schisto-bitumineuses à Posidonies.	Marnes à Posidonies.	Marnes supérieures à Bélemnites.
Calcaire ferrugineux.	Schiste et macigno d'Aubange.	Grès médio-liasique.	Marnes avec calcaire noduleux.	Calcaire à *Gryphæa cymbium*.
Marnes moyennes.	Schiste d'Èthe.	Marnes feuilletées ou marn. bleues à ovoïdes.	Marnes brunes.	Marnes inférieures à Bélemnites.
Calcaire sableux supér.	Sables et grès d'Arlon et Virton.	»	»	»
		Marnes inférieures.		
Calcaire sableux moyen.	Calcaires à *Gryphæa cymbium* de Strassen.	Calcaire à Bélemnites ou calcaire ocreux. Marnes à *Hippopodium ponderosum*.	Lias bleu, partie supér.	Calcaire argileux à Bélemnites.
»	Calcaires à Gryphées arquées de Strassen.	Calcaire à Gryphées arquées.	Lias bleu, partie infér.	Calcaire et argiles à Gryphées arquées.
Calcaire sableux infér.	Grès de Luxembourg.	Grès d'Hettange.	»	»
Lias à Gryphites.	Marne de Jamoigne.	Calcaire à Gryphées arquées.	Lias bleu, partie infér.	Calcaire et argiles à Gryphées arquées.
Grès inférieurs.	Grès de Martinsart.	Grès infra-liasique.	Grès inférieur du lias.	Lumachelles et arkose.

Minerais de fer du lias. — Je citerai ici pour ordre et pour mémoire les différents minerais de fer qui ont été rencontrés à plusieurs niveaux dans la formation liasique. En procédant de bas en haut, nous trouvons :

1° Les minerais oligistes de Thoste (Côte-d'Or) qui se trouvent en couche à la partie inférieure du calcaire à Gryphées arquées et qui, en certains points, comme à Beauregard, ont été silicifiés par l'arkose;

2° Les minerais hydroxydés du calcaire ferrugineux, comme ceux de Signy-Montlibert (Ardennes) et des environs de Thonne-le-Thil et de Thonnelle (Meuse);

3° Ceux de même nature qui semblent former une couche assez régulière, bien que discontinue, à la partie supérieure des marnes schisto-bitumineuses (Villers-sur-Bar, près Sedan, côte de Châtenois, près Neufchâteau).

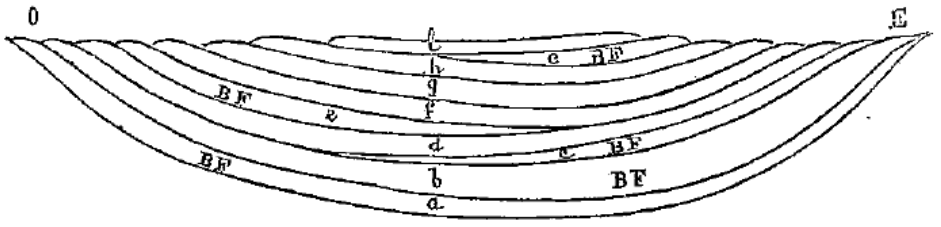
4° Enfin les minerais oolithiques de la Moselle et de la Meurthe qui se trouvent sur un horizon bien clairement marqué, entre les marnes supérieures du lias et le calcaire oolithique proprement dit.

Ces derniers minerais ne forment pas un dépôt continu et régulier. Car nous avons vu qu'à l'ouest, dans la Meuse et les Ardennes d'un côté, et au sud de Nancy, vers la limite du département des Vosges, de l'autre, on ne remarque rien de particulier à la base du terrain oolithique qui recouvre directement sans intermédiaire les marnes supraliasiques. Nous avons vu aussi que l'oolithe ferrugineuse s'amincit rapidement au sud-ouest de Longwy. En un mot, ce terrain semble compris dans une sorte de bassin dont les limites seraient grossièrement jalonnées par la ligne de côtes qui indique les affleurements du calcaire oolithique, et qui, suivant à peu près la frontière française au nord de Longwy, traverse le département de la Moselle, entre Hayanges et Thionville, et se continue presque du nord au sud, en laissant un peu à l'est Metz et Nancy, jusque vers la rivière de la Moselle, puis par une ligne qui, passant entre Toul et Frouard, se dirigerait du S. S. E. au N. N. O., vers Estain dans la Meuse, et irait rejoindre la frontière en coupant la Chiers près de Vezin. Mais cette espèce de bassin n'était pas entouré de toutes parts et devait se trouver nécessairement en communication avec l'Océan par une ou plusieurs embouchures, puisque les fossiles du minerai oolithique sont essentiellement marins. Il formait donc comme une sorte d'anse sur les bords de laquelle

surgissaient des sources ferrugineuses abondantes, dont les dépôts se mêlaient à ceux venant du large. Mais si les minerais oolithiques de la Moselle sont resserrés dans d'étroites limites, cela ne veut pas dire qu'à la même époque il ne se déposait pas ailleurs des minerais analogues. Ainsi, par exemple, le minerai de Villebois (département de l'Ain), comme celui d'autres localités du Jura, cité par M. Élie de Beaumont à la partie inférieure des assises calcaires de l'étage oolithique inférieur (1), se trouve probablement sur le même horizon que celui de Longwy, bien que les deux dépôts ne soient pas reliés entre eux, au moins d'une manière apparente.

Théorie pour expliquer les faits. — La formation ferrugineuse de Longwy se trouverait donc comme encaissée dans une sorte de bas-fond qui serait résulté d'un affaissement des marnes supraliasiques. L'observation tend à démontrer qu'en effet il s'est produit à l'époque du lias plusieurs soulèvements ou enfoncements qui ont eu pour résultat de reporter les eaux d'un côté ou d'un autre.

Si nous représentons par le diagramme suivant le groupe des divers étages du lias y compris l'oolithe ferrugineuse, nous



l. Calcaire oolithique.
k. Oolithe ferrugineuse.
h. Marnes supérieures.
g. Calcaire ferrugineux.
f. Marnes moyennes.
e. Calcaire sableux supér. (sables et grès d'Arlon et de Virton.)
d. Calcaire sableux moyen.
c. Marnes de Strassen à Gryphées arquées.
b. Calcaire sableux inférieur (grès de Luxembourg).
a. Lias inférieur.
BF. Bas fond.

remarquons d'abord un premier bas fond à l'ouest correspondant au lias inférieur. En effet, on sait que la marne de Jamoigne et les grès inférieurs du lias vont en diminuant d'épaisseur vers l'est. Puis un deuxième bas fond du côté opposé, à l'époque du grès de Luxembourg qui, ainsi que nous l'avons dit, fait suite au calcaire sableux inférieur et dans lequel se sont déposés ensuite des marnes et calcaires à Gryphées arquées

(1) *Explication de la Carte géologique de la France*, 2e volume, page 299.

qui n'existent plus dans les Ardennes. Puis un troisième bas fond à l'ouest qui a été rempli par les sables et grès d'Arlon et de Virton. Enfin un quatrième bas fond à l'est correspondant à l'oolithe ferrugineuse.

On voit que ces bas fonds, qui répondent à autant d'affaissements, se sont produits alternativement à l'est et à l'ouest, tantôt parallèlement au rivage nord du grand golfe Luxembourgeois, tantôt parallèlement au rivage de l'est, comme s'il s'était opéré une succession de mouvements de bascule tendant à relever ou à abaisser l'un ou l'autre de ces deux rivages.

Ainsi, en suivant l'ordre des dépôts qui ont successivement comblé cette grande dépression, nous observons en premier lieu une plus grande profondeur vers l'ouest où, en effet, le grès infraliasique et la marne de Jamoigne ont plus d'épaisseur que dans le sens opposé. Mais un premier mouvement de bascule s'opérant autour d'un axe dirigé de l'est à l'ouest produit l'enfoncement du rivage nord, et c'est dans le bas fond résultant de cet enfoncement que se dépose le grès de Luxembourg qui, comme on le sait, est en quelque sorte cantonné au nord du grand golfe, et dont la puissance, qui atteint son maximum à l'est, dénote de ce côté un affaissement plus grand encore que du côté des Ardennes. Ensuite le sol paraît se soulever légèrement autour d'un axe perpendiculaire au premier, de manière à amener les eaux vers le rivage de l'est, où se déposent effectivement, sur une faible épaisseur, des marnes et des calcaires à Gryphées arquées. Puis, survient en sens inverse autour du même axe une oscillation, dont l'effet est de donner au calcaire sableux moyen des Ardennes une plus grande puissance que du côté de l'est où l'on ne trouve qu'une épaisseur moindre de calcaires à *Gryphæa cymbium* reposant sur le calcaire à Gryphées arquées. Le même mouvement se continue en s'accentuant plus fortement encore et produit vers l'ouest un bas fond prononcé qui reçoit les sables et les grès du calcaire sableux supérieur.

A partir de cette époque, les convulsions intérieures paraissent se calmer. Car les marnes moyennes, le calcaire ferrugineux et les marnes supérieures s'étendent en nappes régulières sur toute la surface du bassin Luxembourgeois. Mais alors un nouvel affaissement se produit le long du rivage de l'est et donne lieu à un nouveau bas fond dans lequel l'oolithe ferrugineuse se trouve en quelque sorte localisée.

Telle est la théorie qui permet de rendre compte des faits

observés. D'ailleurs, ces mouvements de bascule ne sont pas particuliers au terrain dont il s'agit, et d'après M. l'abbé Wies, qui dresse la carte géologique de la province de Luxembourg, ils seraient encore plus marqués dans le trias que dans le lias. On en voit de nouvelles preuves à un niveau plus élevé dans le même bassin. Ainsi, tandis que le terrain néocomien de l'Aube et de l'Yonne s'amincit jusqu'à disparaître à 3 ou 4 lieues au nord de Bar-le-Duc, les sables verts et la gaize qui leur succèdent paraissent au contraire prendre plus de développement vers le nord. La couche de minerai de fer du green-sand inférieur des Ardennes, par exemple, se prolonge bien dans la Meuse, mais en diminuant graduellement d'épaisseur, tandis que les minerais néocomiens commencent vers Sermaize (Marne), et se continuent en couche régulière, au midi, dans l'Aube et l'Yonne.

De même, la gaize, qui acquiert une puissance considérable dans l'arrondissement de Vouziers (Ardennes), n'existe plus au midi de Sermaize.

On voit donc ici à la base du terrain cretacé l'indication de mouvements analogues à ceux qui sont constatés dans le lias. Mais c'est surtout dans le nord de la France que les mouvements du sol ont joué un rôle important durant la période tertiaire. Ce sont eux qui ont déterminé en quelque sorte la séparation des terrains de cette période en deux bassins distincts, celui de Paris d'un côté, et celui de Bruxelles et de Londres de l'autre.

Je ne m'étendrai pas davantage sur ces considérations qui ne se rattachent qu'indirectement à mon sujet, et je finirai en rappelant que les études stratigraphiques sérieuses, jointes à celles des fossiles, peuvent seules triompher des difficultés de toute nature qu'on rencontre à chaque pas dans le domaine de la géologie.

M. Jacquot présente, sur cette communication, les observations suivantes :

M. Jacquot ne peut accepter les conclusions de la notice de M. Meugy, desquelles il semblerait résulter que le raccordement des assises du lias présente de sérieuses difficultés dans la région nord-est de la France. Si ces difficultés ont existé, il y a quelque temps déjà qu'elles sont aplanies. Il n'y en a certainement aucune en Lorraine, où ces assises ont été décrites il y a plus de vingt ans et sont bien connues. Dans cette région,

le raccordement résulte non-seulement du rapprochement des faunes, mais il s'opère encore, et de la manière la plus naturelle, par la comparaison des caractères pétrographiques des assises, lesquelles offrent les plus grandes analogies. On y distingue trois étages qui correspondent assez exactement à ceux que d'Orbigny a introduits dans la science sous les noms de sinémurien, liasien et toarcien, et qui se présentent de bas en haut dans l'ordre suivant :

1° L'étage inférieur, dit le lias proprement dit, ou calcaire à Gryphées arquées, que dans leur étude sur la ceinture nord-est MM. Terquem et Piette ont partagé en zones à *Ammonites planorbis*, *A. angulatus*, *A. bisulcatus*, *Belemnites brevis*.

2° L'étage moyen est principalement marneux ; il comprend le calcaire à *Ammonites Davœi*, ou calcaire ocreux de M. Levallois, ainsi que les marnes à ovoïdes ferrugineux, et il est couronné par le grès médio-liasique que caractérisent deux fossiles: *Plicatula spinosa*, *Pecten æquivalvis*. *L'Ostrea cymbium* règne dans toute l'étendue de l'assise.

3° Quant à l'étage supérieur, il renferme les marnes à Posidonies, le grès supra-liasique, l'hydroxyde oolithique et les marnes qui forment le toit de cette dernière assise. Les couches que M. Meugy a séparées du lias, pour les réunir à l'oolithe inférieure, se rattachent incontestablement au premier terrain, tant par leur faune que par le passage que l'on observe des marnes à Posidonies au grès. C'est ainsi qu'elles ont toujours été classées par les observateurs qui les ont étudiées en Lorraine, où elles acquièrent un grand développement et où elles ont une importance industrielle considérable.

Le lias, dont les assises sont en Lorraine alignées à peu près du nord au sud, tourne brusquement à l'ouest non loin de la frontière, et il traverse dans cette direction le Luxembourg, la Meuse et les Ardennes. En même temps il y a altération du faciès minéralogique des assises qui prennent du sable et passent à des grès. L'ensablement commence par les assises inférieures; il produit le grès de Luxembourg qui s'avance dans la Moselle jusqu'à Hettange; puis il s'étend plus loin aux assises moyennes. Le phénomène qui a coïncidé avec un enfoncement plus rapide du fond du golfe où se trouve aujourd'hui Luxembourg a été étudié et décrit sous le nom d'ensablement du golfe luxembourgeois. Il rend compte des passages que l'on observe entre les assises des deux régions, lesquelles se trouvent d'ailleurs rapprochées par leurs faunes.

Il n'y a donc pas là de difficultés.

M. Meugy ayant fourni quelques explications desquelles il a paru résulter qu'il n'admettait pas les passages transgressifs, M. Jacquot a ajouté que, si l'on niait ces passages généralement admis dans la science et dont l'application a été faite, dans le cas dont il s'agit, avec une complète évidence, il reconnaissait les difficultés signalées par M. Meugy, et qu'il les croyait même inextricables.

M. Meugy répond, dans les termes suivants, aux observations de M. Jacquot.

Je crains que mon honorable collègue n'ait pas bien saisi le but que je me suis proposé dans cette notice. J'avoue franchement qu'il restait depuis longtemps dans mon esprit beaucoup d'obscurité au sujet de la correspondance des couches du lias observées dans diverses stations, et je n'ai eu d'autre objet que de chercher à dissiper ces obscurités, qui certainement peuvent avoir préoccupé plus d'un membre de la Société géologique de France, en facilitant le raccordement des couches liasiques des Ardennes et de l'Yonne avec celles des départements de l'est. Quel est l'horizon géologique du calcaire à *Gryphæa cymbium* de la Meurthe, de ce calcaire que M. Levallois avait assimilé au calcaire noduleux de Vassy, en admettant en même temps la probabilité de sa correspondance avec le calcaire sableux des Ardennes ? Eh bien ! je crois avoir reconnu, par l'étude attentive des lieux que j'ai visités et en me fondant surtout sur le caractère de continuité des assises qui, à mon sens, est le meilleur sur lequel on puisse s'appuyer en géologie; je crois avoir reconnu, dis-je, que ce calcaire à *Gryphæa cymbium* et à Bélemnites de la Meurthe et de la Moselle se poursuit dans le Luxembourg, où il constitue la partie supérieure des marnes de Strassen, et vient se souder, dans les Ardennes, au calcaire sableux moyen de ce département. L'étage du calcaire sableux des Ardennes a une puissance considérable, et je ne sache pas que cette relation entre la partie marneuse de cette formation et le calcaire à Bélemnites de la Moselle ait déjà été indiquée.

Je crois avoir reconnu aussi que ce même calcaire n'est pas le représentant du calcaire noduleux de l'Yonne, décrit par M. Élie de Beaumont, comme l'avait cru M. Levallois, et qu'il en est séparé par tout l'étage des marnes moyennes, qui n'a pas

moins de 30 mètres de puissance. Le calcaire noduleux de Vassy, connu dans la localité sous le nom de calcaire à *Gryphæa cymbium*, n'est en effet pour moi que le grès médiolia-sique, que le macigno d'Aubange, que le calcaire ferrugineux des Ardennes.

Pour l'oolithe ferrugineuse de la Moselle, il me semble, quoi qu'en dise mon honorable confrère, qu'elle a beaucoup plus de connexion avec l'oolithe inférieure qu'avec les marnes supra-liasiques. Je sais qu'en ne considérant que la faune, certains géologues ne sont pas de cet avis. Mais je sais aussi que d'autres, s'appuyant aussi sur les fossiles, et parmi lesquels figurent des géologues belges des plus recommandables, en tête desquels se trouvait M. Dumont, sont d'un avis contraire.

Quant à admettre que le grès de Luxembourg ne serait qu'une manifestation, sous une autre forme, du calcaire à Gryphites du lias, il convient de s'entendre sur ce point. Veut-on dire par là que ce grès peut se trouver sur le prolongement de certains bancs d'une autre nature, calcaires ou marneux? Cela est possible, bien qu'en tous cas son épaisseur considérable soit un fait qui doive être pris en sérieuse considération. Mais les couches marneuses du lias à Gryphées arquées existant par-dessous et par-dessus le grès, ce dernier semble, par suite, remplir une sorte de bas-fond où il aurait été déposé pendant que les côtes de la Meurthe et d'une partie de la Moselle se trouvaient émergées ou presque émergées. On peut en dire autant du calcaire sableux supérieur, qui est également circonscrit dans des limites relativement assez étroites, le long de la rive nord du grand golfe luxembourgeois.

J'ai cru pouvoir me rendre compte des faits observés, par la supposition probable de mouvements du sol qui se seraient produits à l'époque liasique; mais, en recourant à la théorie, j'ai eu surtout en vue d'enchaîner les faits observés, de manière à faciliter leur intelligence ainsi que la recherche des conséquences qui peuvent s'en déduire.