

CHAPITRE XI

LE TRIAS ET LE JURASSIQUE DU SUD-EST DE LA BELGIQUE

par Pierre L. MAUBEUGE

Les terrains triasiques et jurassiques de la Province du Luxembourg belge affectent dans la partie sud est du pays une forme vaguement triangulaire dont la hauteur maxima, sur le méridien d'Arlon, contre la frontière luxembourgeoise, est d'une trentaine de kilomètres ; les terrains jurassiques y ont pour leur part 25 km environ de développement. En suivant ces formations dans leur développement latéral jusqu'à Muno, localité située un peu au sud est de Bouillon, on trouve une longueur d'une cinquantaine de kilomètres ; les terrains triasiques seuls n'ont pas plus d'une trentaine de kilomètres de développement en partant de la frontière luxembourgeoise, avec, toutefois, de minuscules témoins à l'est de Muno.

C'est dire que les formations triasiques et jurassiques de la province de Luxembourg constituent une infime partie du sol belge.

Ces terrains appartiennent géologiquement et géographiquement à une unité naturelle indépendante de tout le reste de la Belgique. Il s'agit là d'une partie de l'auréole orientale des terrains secondaires du Bassin Parisien à leur inflexion vers le « Golfe » de Luxembourg, ou plus exactement à l'amorce du synclinal de Luxembourg. Le « Golfe » de Luxembourg ne semble bien, en effet, devoir cette appellation qu'à une configuration actuelle des affleurements et non à une unité paléogéographique originelle, comme il sera vu ci-après.

Malgré ce peu de développement superficiel, les formations secondaires belges présentent un grand intérêt dû tant à leur complexité de faciès qu'aux conditions littorales qui n'ont pas cessé de régner en bordure méridionale de l'Ardenne pendant le Trias et le Jurassique. Il faut donc s'attendre à ce que ces formations soient un jalon entre les faciès français de la région de Montmédy et les faciès luxembourgeois qui sont de moins en moins littoraux vers l'est du pays.

Ces caractères se font sentir nettement dans le paysage, la géographie physique étant étroitement tributaire de la géologie. Une limite brusque et nette existe au contact du socle

primaire et des auréoles triasiques et jurassiques qui correspondent ainsi au « Bon Pays » luxembourgeois. Il n'existe qu'un petit lambeau de formations triasiques par suite de la paléogéographie exposée ci-après ; cette petite région de faible relief forme une zone déprimée au pied de l'Ardenne ; elle se rattache étroitement aux régions triasiques luxembourgeoises. La région des affleurements jurassiques, et particulièrement liasiques — essentiellement gréseuse —, rappelle, et s'y rattache par là, le plateau de Luxembourg ; toutefois sa moitié méridionale, surtout entre Virton et Arlon, par suite des faciès différents en Luxembourg se rattache étroitement au Pays de Montmédy dans sa zone médioliasique de Carignan. La bordure méridionale extrême du pays se rattache d'autre part au Pays-Haut Lorrain ; en effet la frontière court capricieusement à petite distance du rebord de la cuesta du médio-jurassique déterminant une bandelette belge près de Halanzy et quelques bandes et buttes témoins au sud de Virton.

Toute cette étendue de terrains sédimentaires participe au pendage général moyen vers le centre du bassin de Paris ; aussi en partant, sur le méridien d'Arlon, des affleurements extrêmes du Trias, on rencontre successivement les termes atrophiés de ce Trias côtier, son terme supérieur, le Rhétien, puis une cuesta déterminée par le Lias inférieur ; ainsi, à 25 km des affleurements, le Dévonien se trouve déjà au sondage de Longwy à 770 m de profondeur. Un plateau moyennement accidenté est déterminé par ce Lias avec quelques éléments internes de relief selon les duretés inégales des assises et les changements de faciès.

Les assises du Lias moyen forment en arrière de cette cuesta liasique les éléments d'un relief assez accusé, mamelonné par suite d'une hydrographie abondante, avec formation de terrasses caractéristiques. Plus au sud encore, le Lias supérieur, essentiellement argileux, détermine une dépression au pied de la cuesta bajocienne avec une pente adoucie de celle-ci ; les calcaires bajociens et aaléniens, là où ils sont bien développés, y constituent une corniche donnant accès au plateau du Pays-Haut français. Il y a donc enfoncement général des couches vers le sud et le sud ouest selon le schéma classique dans le Bassin de Paris (fig. 2).

Une carte schématique expose la répartition de ces affleurements et leur raccord avec les terrains français et luxembourgeois. Un tableau stratigraphique détaille la constitution du Trias et Jurassique dans la région étudiée ; les divisions bio-stratigraphiques du Jurassique (le Trias y étant ou azoïque ou pauvre en fossiles) y sont précisées sur la base des coupures modernes ; la nomenclature des étages a été alignée sur la chronologie européenne courante avec suppression des noms d'étages particuliers à la Belgique et tous invalidés ; la concordance de ces anciennes divisions a été néanmoins précisée vis-à-vis des étages usuels actuels.

Le plan d'examen des séries secondaires de la région est tout naturellement tracé par les affleurements ; il va du nord au sud et d'est en ouest en remontant la série depuis le Trias.

I. — LE TRIAS

§ I. — Généralités

On admet communément que le Trias n'existe pas en bordure méridionale de l'Ardenne d'Hirson à Montmédy, en passant par Carignan, en territoire français. Ceci est basé sur l'observation du Jurassique transgressif sur le socle primaire aux affleurements, en France et en Belgique jusqu'au méridien de Virton approximativement. Toutefois en l'absence de sondages profonds à quelque distance des affleurements, on est dans l'incertitude sur l'extension du Trias ; on ignore si sa limite doit être tracée depuis les derniers témoins au nord de Virton sur une ligne approximative, Florenville-Stenay. Mais il se peut que sous le recouvrement jurassique l'auréole triasique s'incurve légèrement allant plus ou moins au nord de Carignan et au sud de Sedan, en France. Tout ceci amène donc à penser que si la présence en profondeur du Trias dans la région qui va de Florenville à Gérouville est probable (et près de Gérouville, un forage a touché autrefois le Keuper immédiatement sous le Lias), sa présence sous le Pays Gaumais (région de Virton) est certaine. Ceci est intéressant du point de vue pratique ; une recherche de gisements salins possibles dans le Trias belge n'est concevable que là où les dépôts d'halogénures seraient préservés de la dissolution par des morts-terrains.

La présence du Trias étant certaine dans la région de Longwy, — bien que l'interprétation stratigraphique d'un sondage profond y ait été longuement controversée —, il peut en être déduit la présence du Trias sous le Jurassique d'Arlon à Longwy (du N au S) et d'Athus à mi-distance Athus-Virton (d'E en O). Faute de forages profonds, on est réduit à étudier le Trias belge dans la petite zone d'affleurements qui s'étend de Marbehan à Rossignol, avec un minuscule îlot isolé à Ste-Cécile au nord ouest de Florenville.

Longtemps on n'a possédé que des données sommaires et incertaines sur le Trias luxembourgeois ; c'est récemment que M. LUCIUS est venu apporter tous les renseignements désirables à ce propos dans une étude détaillée basée sur de minutieux levés cartographiques. Ces résultats ont projeté une vive lumière sur la stratigraphie du Trias dans la région belge examinée ; et, si bien des incertitudes subsistent encore et mériteraient une étude détaillée du sujet, les grandes lignes du Trias ont été reconnues.

Le fait essentiel nous intéressant, démontré par LUCIUS après avoir été entrevu par ses devanciers, est le caractère littoral du Trias luxembourgeois plus on se rapproche de la frontière belge ; une diminution de puissance des séries est constatée ; et même le caractère transgressif vers l'ouest des termes les plus jeunes du Trias a été démontré. On voit ainsi successivement les Grès Bigarrés, le Muschelkalk, puis le Keuper transgresser sur le Primaire et les termes triasiques plus anciens, pour voir enfin par suite du même processus, le Rhétien déborder le Keuper dans la région belge. Ainsi s'explique la tache transgressive de Rhétien dans la région de Marbehan-Nobressart, et, plus à l'est, la conservation de vestiges du Keuper.

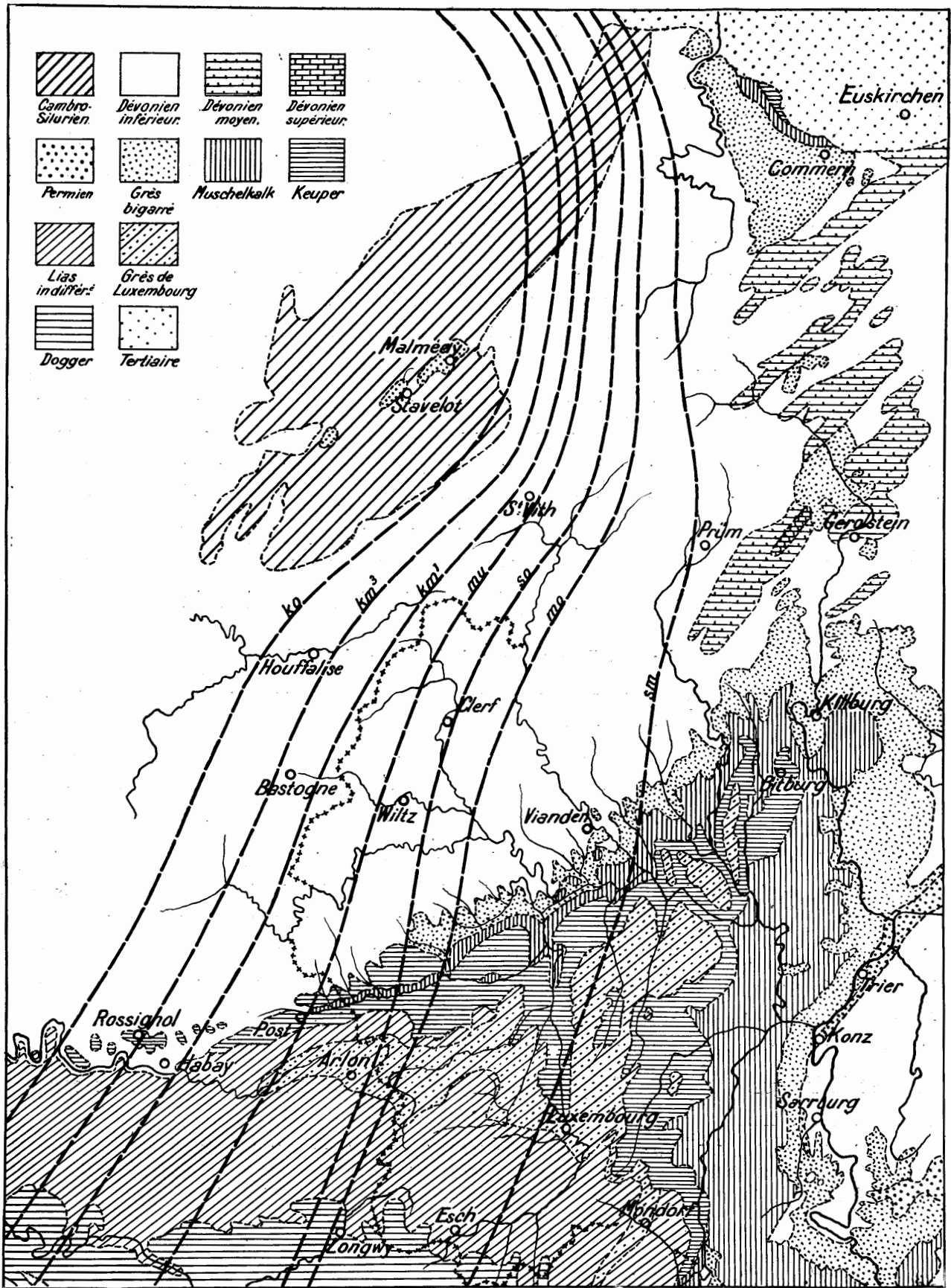


FIG. 3. — Les lignes de rivages hypothétiques au cours du Trias en bordure sud-est du Massif Ardennais.
(D'après M. LUCRUS).

Ceci implique une ligne de rivage qui, si elle ne correspond pas à la ligne actuelle d'affleurements, du moins dans l'ensemble de ses contours, était sensiblement parallèle de la ligne d'affleurements triasiques belgo-luxembourgeois. Les lignes littorales ont pu être tracées avec assez de précision pour que l'on puisse penser avoir saisi la paléogéographie de l'époque. Toutefois, le jeu des transgressions était suffisamment capricieux pour que l'on voit entre Florenville et Muno le Rhétien déborder le Keuper, au nord ouest, mais aussi le Keuper déborder le Rhétien au nord est. A l'est de Florenville, entre cette localité et Rossignol, ce sera le Rhétien qui débordera par places sur le Keuper.

L'absence de sédiments permien entre le massif primaire ardennais et les auréoles triasiques parle nettement en faveur de son émergence pendant tout le Permien, la mer ne mordant sur sa bordure orientale et méridionale qu'avec les séries triasiques. Ces dépôts triasiques sont dus précisément au fait que la mer du Trias venant de l'Allemagne du Nord rencontrait dans la dépression eifélienne le bras de mer couvrant la dépression lorraine. Ces phénomènes se sont accompagnés d'un affaissement par subsidence de l'axe de la dépression ; aussi, conçoit-on que dans l'angle sud est du pays on doit s'attendre (comme à Longwy) à rencontrer en profondeur la puissance maxima des séries triasiques belges, sous le Jurassique ⁽¹⁾. Si on doit donc conclure que le Trias s'est étendu bien plus loin sur le massif ardennais (Oësling) luxembourgeois que le montrent les témoins actuels, en Belgique par contre, les affleurements marquent de près la limite de submersion du massif primaire.

§ 2. — Les termes inférieurs du Trias

Les « Grès Bigarrés » et le Muschelkalk ne se sont pas déposés ou ne semblent pas s'être déposés dans la Province de Luxembourg. Les auteurs ayant levé les planchettes de la région pensaient avoir reconnu la présence de petits îlots de Muschelkalk contre la frontière luxembourgeoise. Mes études sur le terrain et l'examen de la carte géologique luxembourgeoise montrent qu'il ne doit pas exister de tels affleurements. En effet — et cette opinion a été avancée pour la première fois par A. JÉROME — on voyait sur la rive gauche du ruisseau d'Attert une petite carrière montrant un complexe. On relevait dans ce complexe la présence de bancs de poudingue et de grès conglomératique mêlés de bancs de calcaire dolomitique versicolores. Les éléments du poudingue proviennent du substratum paléozoïque. Il ne semble pas que les auteurs de la carte géologique aient trouvé des fossiles du Muschelkalk dans ces couches. Dès lors on peut mettre en doute l'assimilation de ces bancs dolomitiques au Muschelkalk et des bancs gréseux inférieurs au « Peocilien ». On comprend mal, et c'est là l'argument essentiel, que dans une série littorale le Muschelkalk ait conservé

(1) D'après le sondage de Longwy, on doit trouver vers la frontière française 17 m de Keuper (grès et argiles versicolores), 70 m de Lettenkohle et Muschelkalk supérieur et moyen (grès et argiles) ; 102 m de Muschelkalk moyen (grès, argile, gypse et anhydrite) ; 34 m de Muschelkalk inférieur avec le sommet des grès bigarrés (grès micacé et lentilles d'anhydrite) ; 17 m de Grès Bigarré ou Grès à Voltzia (grès, conglomérats, argile et gypse) ; puis 39 m de Grès Vosgien (grès gris, brun et rouge avec bancs conglomératiques puissants et nombreux, accompagnés de passées schisteuses).

Ceci d'après l'interprétation du profil par L. VAN WERVEKE ; H. JOLY, lui, rangeait une partie importante de ces sédiments dans le Permien.

ce faciès d'un banc dolomitique uniformément puissant d'un mètre environ, dans toute la région d'Attert. Si d'autre part on veut faire un raccord entre ces affleurements et ceux cartographiés en Luxembourg par M. LUCIUS, cela devient impossible ; les couches supposées appartenues au « Grès Bigarrés » et au Muschelkalk dans le Luxembourg belge se trouvant en face de séries keupériennes luxembourgeoises.

Ces prétendus affleurements de « Grès Bigarrés » et de Muschelkalk sont donc envisagés comme des affleurements keupériens et traités ci-après comme tels.

§ 3. — Le Keuper

Les « Marnes irisées » des auteurs français ou Keuper des allemands présentent en Belgique également les faciès littoraux luxembourgeois, faciès inhabituels dans le reste du bassin de Paris pour cette puissante série lagunaire. Ici il y a évidemment amincissement des séries accompagnant ces changements de faciès. Les auteurs allemands et anglais, pour ne tenir compte que des pays où les séries triasiques sont classiques, rangent sans hésitation le Rhétien dans le Keuper. On sait que certains auteurs par une réunion monstrueuse ont fait une division, l'« Infralias », groupant le Rhétien et l'Hettangien en se basant sur le caractère détritique, gréseux, de ce dernier dans le nord du bassin de Paris. On ne peut hésiter que devant un rattachement du Rhétien au Jurassique, comme étage indépendant, ou de ce même Rhétien au Trias comme terme supérieur du Keuper. J'ai adopté cette façon de voir. Bien qu'ici l'argumentation paléontologique manque alors qu'en Lorraine il existe des faunes triasiques dans le Rhétien, la justification de cette façon de voir est valable en Belgique en bordure du littoral.

On sait que tous les auteurs ont insisté sur le caractère triasique de la faune rhétienne ; or on constate en Lorraine qu'en plus de la faune de vertébrés, mis à part des fossiles typiquement rhétiens comme *Pteria contorta* PORTL., il existe entre les bancs de grès des formes triasiques de lamellibranches lagunaires comme *Lingula tenuissima* BR., *Estheria* cf. *minuta* GOLDF.

On devrait dès lors tracer la séparation entre le Rhétien et le Keuper, partant entre le Jurassique et le Trias, à un niveau flottant dans la masse des grès et pélites du Rhétien.

On doit donc considérer qu'à la fin du Keuper, avec le Rhétien, se manifestent des caractères détritiques généralisés, par suite d'un début de transgression ; ceci est dû non seulement à des modifications profondes des lignes de rivages mais à un changement total des conditions de sédimentation. Des épisodes de sédimentation lagunaire se traduisent dans ces grès avec une faune pauvre typiquement keupérienne. Un ultime retour à la sédimentation lagunaire se manifeste dans l'est du bassin de Paris avec le dépôt des « Argiles de Levallois » de coloration lie, typiquement keupériennes et azoïques. Ces argiles existent également au sommet du Rhétien dans la Province de Luxembourg. Ainsi envisagé, le Rhétien apparaît comme une réplique des « Grès à Roseaux » du Keuper moyen, de faciès détritique dans une série lagunaire, avec toutefois flore et faune continentale ou littorale. La grande transgression rhétienne de la fin de la phase orogénique du Vieux Cimmérien est donc

insuffisante pour justifier le rangement des couches correspondantes dans le Jurassique. C'est par contre la transgression hettangienne, moins évidente, avec renouvellement total des faunes qui marque le début du Système Jurassique. Et à vrai dire, ce renouvellement des faunes est si peu total, pour le spécialiste, que S. S. BUCKMAN a pu, à tort d'ailleurs, réclamer avec des arguments paléontologiques troublants mais non décisifs, le rattachement de l'Hettangien au Trias (indépendamment de la question de l'« Infralias »). On peut citer comme genre d'argument la présence à la base de l'Hettangien d'une faune riche en *Psilophyllites*, *Néophyllites*, descendants directs et étrangement ressemblants des ammonoïdés du Géosynclinal alpin et des mers rhétiennes et triasiques. C'est donc l'examen des phénomènes tectoniques, de la sédimentation et de la paléontologie, qui milite pour le rattachement du Rhétien au Keuper. Ces discussions finissent d'ailleurs par devenir vaines en les prolongeant trop, et les limites d'étages comme de systèmes sont arbitraires tôt ou tard dans l'examen des arguments les justifiant.

Dans la Province de Luxembourg, le Rhétien présente sans ambiguïté ces caractères triasiques et sera donc rattaché comme tel au Keuper.

a) LE KEUPER

1. *Région orientale.* — Aux confins luxembourgeois, dans la zone d'Attert, le Keuper apparaît puissant d'une cinquantaine de mètres. A la base, on note trente à trente-cinq mètres d'un complexe : intercalation irrégulière de grès et de conglomérats à ciment dolomitique dans des marnolites à pseudomorphoses de sel gemme ; au milieu, on voit une mince assise de grès vert ; au sommet, viennent une dizaine de mètres de marnolites versicolores avec bancs de dolomie. Dans l'assise inférieure existent des bancs dolomitiques assez continus pour permettre dans des carrières, la fabrication de moellons.

2. *Région occidentale.* — A Rossignol, le Keuper réduit à un conglomérat compact avec marnolites est très diminué en puissance ; il est érodé par le Rhétien transgressif. En allant un peu à l'est vers Habay il reprend progressivement sa puissance.

A Habay, le Keuper semble puissant de 35 à 40 m au maximum. Il montre à la base sur une dizaine de mètres : conglomérat de base : galets du paléozoïque roulés avec ciment siliceux parfois marnocalcaire ; alternance de marnolites versicolores avec sable vert, mêlés de cailloux roulés. Pseudomorphose de sel gemme et salure des marnolites ; grès vert et rouge avec galets roulés, bancs de dolomie ; mêlés de marnolites versicolores.

Marnolites rouges, salées, avec lits dolomitiques, passant au rouge lie. Puissance : une dizaine de mètres. Marnolites versicolores avec lits de calcaire magnésien gris-blanc. Puissance : 20 m environ.

3. Au nord ouest de Virton, vers la frontière française, un puits artésien a montré à Lasoye la présence des marnolites versicolores à 142 m de profondeur, reposant sur les marnolites rouges qui ont été effleurées.

b) LE RHÉTIEN

Cet étage, dont la puissance maximum est d'une douzaine de mètres à Habay-la-Vieille, est constitué par un complexe de grès, sables, poudingues et bone-bed, avec pélites noirâtres ; il s'y ajoute dans la partie est une assise de marnolites versicolores, les « Argiles de Levallois ».

1. *Région orientale.* — Vers Attert, mais en territoire luxembourgeois.

Au nord d'Arlon, vers Attert, le Rhétien est puissant d'une douzaine de mètres. Il ne montre pas son terme supérieur, les « Argiles de Levallois » qui existent cependant non loin de là, en Luxembourg, à Loevelange. Il y a donc lacune stratigraphique du Rhétien supérieur dans le Luxembourg belge et cela est dû aux conditions littorales. La constitution du Rhétien inférieur y est identique à celle de la région d'Habay, un peu à l'ouest, où nous le suivrons.

Aux environs d'Habay, on a levé autrefois d'excellents profils du Rhétien dans les tranchées du chemin de fer. On note de haut en bas :

- Calcaire hettangien gris avec *Cardinia* et passées lumachelliques jaunes.
- 0,70-90 m Grès calcarifère brun-jaune à blanc-jaunâtre, fossilifère.
- 0,40 m Poudingue compact.
- 3,00 m Grès jaune ou gris, fossilifère.
- 1,20 m Pélites gris-bleu à noirâtres.
- 2-3,00 m Grès vert ou gris-verdâtre.
- Marnolites bariolées du Keuper, avec rognons de dolomie.

Aux environs de Villers-sur-Semois, à Rulles, le Rhétien est ainsi constitué de haut en bas :

- 1,00 m Grès calcaireux.
- 0,40 m Poudingue compact.
- 2-3,00 m Grès compact jaune.
- 2,00 m Pélites noires.
- 2-3,00 m Grès friable et sable jaune et roux.

A Rossignol même, localité d'où les anciens auteurs ont tiré le nom de l'assise (« Grès de Rossignol ») ⁽¹⁾ on note la constitution du Rhétien, de haut en bas :

- Hettangien marneux avec lumachelles calcaires.
- 0,80 m Marnes et pélites gris-bleu s'altérant en jaunâtre, fossilifères. Présence de quelques graviers de roches anciennes.
- 1,50 m Grès jaune à brun, friable, avec taches d'oxyde de manganèse. Nombreux fossiles.
- 0,50 m Poudingue à ciment dur.
- 2-3,00 m Sable jaune-brun.
- Pélites noires.

(1) « Grès de Mortinsart » de DORMAL, CHAPUIS et DEWALQUE, etc., ou encore « Grès de Loevelange », « Grès d'Helmsingen » des auteurs.

Quelques mètres plus bas affleurent les marnolites versicolores du Keuper.

Dans toutes ces coupes, le grès est à grains de quartz assez fins avec souvent des lamelles de muscovite et des traînées argileuses et ferrugineuses.

Il convient de signaler qu'à Habay et Hachy, DORMAL affirme que le Rhétien inférieur est formé par des pélites reposant sur le Keuper. Le fait n'a été controuvé par aucun de ses successeurs ; cela n'est d'ailleurs pas impossible. Il y aurait là une démonstration de changements de faciès latéraux rapides constatés dans le même étage, avec les mêmes caractères, en Lorraine.

2. *Région occidentale.* — Une fois Rossignol, on constate une diminution progressive de la puissance du Rhétien qui semble même, sinon presque partout, comme le laisse supposer la carte géologique, du moins en de nombreux points, transgressé par l'Hettangien.

A Termes, à l'ouest de Rossignol, on voit un Rhétien déjà diminué reposer directement sur les schistes primaires. On constate d'ailleurs déjà un peu à l'est de Rossignol, à Marbehan, que là où le Rhétien repose directement sur le Primaire il comporte un conglomérat de base à gros éléments venant du socle ancien. Dans toute la région de Florenville, on connaît mal le Rhétien difficile à voir aux affleurements ; il est soit masqué par l'Hettangien transgressif, soit très atrophique. Et cette atrophie est probable ; car l'affleurement le plus occidental problématique, se situe au nord est de Muno, près de la Ferme Parensart, et se montre comme un lambeau de grès fossilifère à conglomérat de base. Il doit remplir des dépressions entre l'Hettangien et le Primaire ; car si DORMAL et JOLY l'ont signalé là, la tranchée du chemin de fer située tout près de la ferme, dans ses parties encore visibles, m'a montré l'Hettangien reposant directement sur le paléozoïque.

Faune du Rhétien. — H. JOLY a donné une analyse des faunes qui mériterait une révision et un complément de récoltes car elle ne représente certainement pas toute la faune belge du Rhétien. Gastéropodes : *Chemnitzia infraliasica*? STOPP. Pélécy-podes : *Ostrea nodosa* GOLDF., *O. irregularis* MUNST., *Plicatula Archiaci* STOPP., *Plicat. instusstriata* EMM., *Plagios-toma Præcursor* QU., *Chlamys valoniensis* DEFR., *Pteria contorta* PORTL., *Pteria* sp. cf. *Loryi* STOPP., *Gervilia* sp., *Modiola minuta* GOLDF., *Leda claviformis* SOW., *Myophoria inflata* EMM., *Myoph. liasica* STOPP., *Cardita præcursor* QU., *C. autriaca* HAUER, *Anatina præcursor* QU., *Protocardia Phillipiana* DUNK., *Terebratula pyriformis* SUESS, Crinoïdes ? Pistes animales et végétales. Débris de Vertébrés (Reptiles et Poissons). Débris végétaux indéterminables.

II. — LE JURASSIQUE

§ I. — Généralités

La grande transgression jurassique, généralisée, change totalement la paléogéographie de l'Europe occidentale et du sud de la Belgique actuelle. L'inondation du bassin de Paris par la mer va donner naissance à une zone d'ennoyage et de subsidences locales sur le continent triasique français ⁽¹⁾.

(1) Pour autant que, faute de sondages profonds en allant vers le centre du Bassin de Paris, soit établie l'absence de sédiments triasiques lagunaires.

Au début du Lias, la dépression eifélienne était encore marquée ; mais c'est la dépression lorraine qui a servi de voie de communication entre les mers jurassiques du Bassin de Paris et celles couvrant la zone d'ennoyage de l'Allemagne méridionale. Quelques auteurs ont admis que la configuration actuelle des affleurements jurassiques belgo-luxembourgeois, avec ses avancées témoins dans le nord est du Luxembourg, correspondait à un golfe originel ; celui-ci a laissé son nom au Golfe de Luxembourg. Or, la découverte déjà ancienne de quelques témoins jurassiques dans la Campine, à Neeroeteren ; à Drove, au sud de Düren en bordure N de l'Eifel ; à Bislich, dans la vallée du Rhin, près de Hanten, montrent la submersion quasi certaine d'une partie de l'Eifel, par un bras de mer limitant la partie sud est du continent anglo-belge. Le Lias inférieur (Hettangien-Sinémurien) de Drove a encore de fortes affinités avec celui de l'Allemagne du Nord (Wesergebirges), ce qui montre la faible submersion du couloir eifélien. On doit donc penser qu'après une existence pendant le Trias et au début du Lias, le détroit eifélien a disparu assez rapidement probablement dès le Lias moyen, avec peut-être des récurrences pendant le Jurassique inférieur.

Le Rhétien marquait le point culminant de la transgression triasique : la mer mordait les bords de la dépression eifélienne et lorraine, mais aussi, sur le bord du massif ardennais elle s'infiltrait en suivant les lignes de direction varisque ; ainsi la ligne de rivage triasique de remarquable direction nord-sud prend dans la vallée de la Semois une direction varisque sud ouest-nord est. C'était l'amorce de la transgression liasique ; l'orientation de la sédimentation sera conditionnée par un affaissement du bord méridional du massif ardennais dans les parties qui nous intéressent ; et cet affaissement est dû à une surélévation des régions bordant les lignes de rivages rhétiennes d'orientation varisque.

La richesse en restes organiques, les faciès argileux et marneux sombres, l'abondance des dépôts calcaireux et sableux confèrent au Lias du « Golfe de Luxembourg » un caractère bien différent des dépôts triasiques de la même région. La sédimentation sableuse et gréseuse — si elle témoigne, par le recoupement d'autres indices, de la proximité des lignes littorales — doit ses répartitions de faciès et changements de puissance des horizons à une autre cause ; l'épirogénie mobile, en liaison avec l'affaissement graduel du massif ardennais, le jeu complexe et instable de la subsidence entrecoupée de véritables émergences des séries fraîchement déposées conditionnent plus les caractères de la sédimentation qu'une mobilité des lignes de rivages. La direction et l'amplitude des courants devaient donc être plus en relation avec l'instabilité du fond marin qu'avec le déplacement des lignes littorales sensiblement permanentes.

La lentille sableuse, classique, formant le « Grès de Luxembourg » constituant un plan incliné vers l'est et recoupant plusieurs zones paléontologiques est par excellence l'exemple du caractère détritique de la sédimentation. Ce qui montre bien que ce dépôt est conditionné par les courants venant d'un continent proche et non par une ligne littorale immédiate, c'est qu'à l'ouest, près de Jamoigne, ou à Munro, on ne voit pas des grès francs, mais des calcaires et des marnes, tout près de la ligne littorale. Toutefois la prédominance des faciès gréseux dans le Luxembourg belge, alors que ceux-ci sont moins développés dans le Grand-

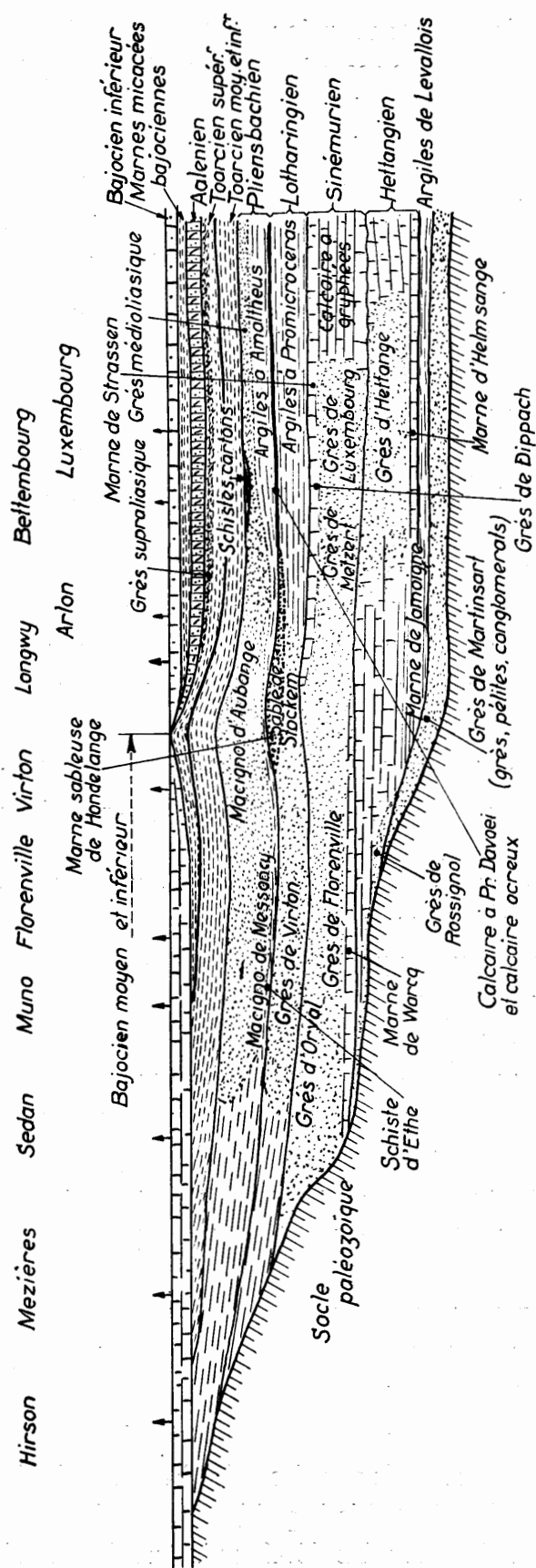


FIG. 4. — Coupe schématique à travers le Lias belgo-luxembourgeois suivant une direction est-ouest. (D'après VAN WERVEKE et LUCIUS, très modifié).

Duché de Luxembourg, montre et la proximité de la côte et le caractère transgressif des couches sur le socle primaire.

Quant aux sédiments argileux des séries liasiques belgo-luxembourgeoises, relativement peu épaisses, ils n'impliquent nullement une sédimentation pélagique. Des dépôts vaseux peuvent se faire dans une fosse de subsidence, ou des anses sous des eaux tranquilles en bordure de côtes basses (cas du littoral de la Mer du Nord avec ses argiles des polders).

Le tableau récapitulatif constitué par la coupe diagrammatique ici annexée illustre la disposition des faciès en travers du « Golfe de Luxembourg ».

Vers la fin du Lias la dépression lorraine sera en large communication avec le Bassin de Paris dont elle ne sera plus que le flanc oriental, le premier s'étendant jusqu'en Angleterre. Ceci n'a pas été sans vicissitudes. A la fin de l'Hettangien la mer transgresse jusqu'à Charleville et le Pliensbachien supérieur (Domérien) se retrouve jusqu'à Hirson. Mais rien ne prouve que vers le N et le NE la transgression ait submergé le Massif Ardennais tout entier, bien au contraire. Par contre le Toarcien inférieur déjà en régression ne s'étend pas au-delà de la ligne hettangienne; l'Aalénien sera encore plus régressif. Les communications vont alors s'accroître avec l'ouest et se rétrécir vers l'est.

C'est à la fin du Lias, à l'Aalénien, que se manifestera en Lorraine et dans le « Golfe de Luxembourg » la sédimentation ferrugineuse oolithique ayant donné naissance à la « Minette ». Ce faciès si surprenant dans les séries lorraines et belges n'est

cependant qu'un aspect de la sédimentation ferrifère si répandue dans le Lias et l'Oolithique européens ; c'est la paléogéographie (climat spécial, chaud et pluvieux) agissant sur des terres exondées voisines, (bassins de sédimentation particuliers) qui est cause de la sédimentation ferrifère. On la retrouve également au voisinage de massifs émergés dans le Sinémurien anglais, allemand (Harz, Souabe) ; l'Aalénien souabe, anglais, suisse ; le Callovien suisse, souabe, lorrain, etc., etc... (parfois même comme dans la dépression rhodanienne le faciès perdure pendant plusieurs étages dans une région sensiblement constante géographiquement.

Une importante émergence généralisée à la fin de l'Aalénien (lequel est incomplet au sommet) est suivie de la transgression bajocienne assez accusée, nettement marquée dans la région de Montmédy où le Bajocien transgresse le Toarcien supérieur incomplet bien loin vers l'ouest. Si à la base de l'étage apparaît une formation marno-argileuse détritique (« Marnes micacées ») le Bajocien sera essentiellement calcaire ; il montre des niveaux conglomératiques importants et continus, des traces d'émersions généralisées temporaires, et d'importantes formations coralligènes qui témoignent tous de la faible profondeur des eaux et de la proximité du littoral.

Dans le Luxembourg belge, le tracé des frontières n'a laissé dans le pays qu'une faible tache de sédiments du Bajocien supérieur basal, mais aucun des termes plus jeunes. En Lorraine cependant, la sédimentation a continué jusqu'au Jurassique supérieur, les lignes de rivages sensiblement méridiennes s'avancant progressivement vers l'ouest. Le fait marquant est la sédimentation argileuse du Bathonien avec son faciès calcaire dans le prolongement du synclinal d'Ottange et la sédimentation argileuse du Callovo-oxfordien avec l'établissement d'une fosse de subsidence à cette époque sur le parallèle de Verdun. L'Argovien, Rauracien avec leur sédimentation essentiellement calcareuse, pure, riche en récifs coralligènes, avec surfaces d'émersions et indices d'apports continentaux abondants, le Séquanien, mi-calcaire, mi-argileux, encore coralligène à certains niveaux seront suivis d'une sédimentation monotone. Celle-ci, pendant le Kimméridgien-Portlandien, sera marneuse, calcaire et argileuse, de faciès assez constants et uniformes avec niveaux bitumineux. Une émergence précoce du Jurassique terminal le prive dans l'est du Bassin de Paris des couches tout à fait supérieures du Portlandien déposées en d'autres régions de l'Europe. Il est certain que pendant le Rauracien les terrains éo- et médio-jurassiques étaient exondés dans la zone du Luxembourg belge ; il est probable d'ailleurs qu'une bonne partie en était déjà exondée au milieu du médio-jurassique.

§ 2. — Le Lias inférieur

I. — L'HETTANGIEN

A. *Région ouest.* — On connaît depuis un siècle une coupe classique de l'Hettangien tout à fait à l'ouest du Luxembourg belge, contre la frontière française, près de Muno, à la Ferme Parensart, face Watrinsart. Cette coupe défraîchie est heureusement complétée par celle un peu plus fraîche de la tranchée du chemin de fer, à proximité.

Dans le chemin creux, on voit, sur les schistes primaires redressés, un banc puissant de 0,40 m, formant une lumachelle conglomératique (galets roulés de grosse taille provenant du Primaire), dessus vient une alternance de marnes noires et de grès calcarifère micacé d'aspect psammitique riche en lamellibranches, attribuée à la zone à *Psiloceras planorbis* (1). Le banc à *Mytilus* des anciens auteurs marquerait la limite avec la zone à *Scammoceras angulatum* ; en effet on voit plus haut les bancs calcaires et marneux ou argileux gris bleuâtre foncé, à *Montlivaultis*, *Cardinia*, *Scammoceras* et *Schlotheimia*, constituant la « Marne de Jamoigne ».

Pour ma part j'ai observé ce qui suit dans la tranchée du chemin de fer :

Sur les quartzophyllades primaires profondément ravinées et couvertes de colonies d'Huîtres liasiques, on voit 10 cm d'argile gris-bleu hettangienne. Dessus vient un banc calcaire, gris-clair, cristallin, puissant d'une vingtaine de centimètres ; il renferme d'énormes galets roulés provenant du Primaire, que l'on trouve aussi parfois dans la couche d'argile juste au contact du Primaire. Ce banc est excessivement riche en entroques et débris de *Miocidaris*. Plus haut viennent encore 4 m visibles constitués par une alternance irrégulière de bancs de calcaire cristallin ou marnocalcaire gris à gris-bleu clair et de marne et argile bleue représentant la « Marne de Jamoigne » deux mètres supérieurs sont masqués constitués par des bancs de calcaire et de marne gris-bleu alternant.

Les bancs calcaires des 4 m inférieurs sont parfois un peu argileux mais sont souvent cristallins, avec suivant la stratification des plages de muscovite et de biotite dans des passées un peu marneuses : la roche prend un aspect psammitique. Les intercalaires marnocalcaires sont parfois feuilletés micacés, schisteux, riches en débris coquilliers indéterminables, radioles de *Miocidaris*, et parfois dents de Poissons. Ce qui est intéressant du point de vue paléobiologie c'est la fréquence au sommet des bancs calcaires, souvent légèrement érodés, de traces de Vers, de *Nereites*, *Gyrochorte* (*Corophium*), parfois magnifiquement conservées, de pistes animales, d'empreintes d'algues, et de colonies de *Chondrites* (qui sont ici certainement des terriers d'animaux). Certains bancs sont couverts de myriades de petits gastropodes (*Chemnitzia* notamment). Le tout montre que les eaux étaient relativement tranquilles à certains moments pour permettre une fossilisation si finement conservée et une pullulation de la vie côtière. La côte était certainement plate. L'envasement très accentué écartait les Lamellibranches ; en effet ils sont là rares ; on ne voit guère que quelques *Cardinia*, *Gryphea Plicatula*, *Cucullæa*, et de rarissimes *Astarte*. Cette pauvreté tranche avec la richesse de la même formation, pourtant plus argileuse, dans des parties moins littorales de la côte ardennaise.

L'Hettangien est bien daté par la présence de sa zone inférieure. En effet à 2 m au-dessus du Primaire existe un niveau riche en *Psiloceras* dont *Ps. planorbis* SOW., et des *Neophyllites*.

(1) C'est à ces couches que DORMAL a voulu attribuer le nom de « grès de Rossignol ». Outre qu'il ne s'agit pas d'un grès véritable et que la couche n'a jamais été caractérisée à Rossignol, l'emploi antérieur de « grès de Rossignol » pour le « grès infraliasique » est l'usage courant.

La coupe a également fourni des *Psilophyllites* du groupe de *Hagenowi* DUNK., formes signalées jusqu'ici une seule fois dans le nord est du bassin de Paris, à Hettange, il y a plus d'un siècle.

L'épaisseur exacte de la zone à *Ps. planorbis* (probablement 2 m environ) étant encore inconnue dans la région, il n'est pas possible de dire si la zone à *Scammoceras angulatum* existe déjà (ce qui semble probable) au sommet de la coupe.

B. — Un peu plus à l'est, d'excellents profils ont été connus autrefois dans la région de Villers-sur-Semois, et de Florenville. Les faciès sont déjà moins côtiers.

A Villers, le grès rhétien ne porte pas les « Argiles de Levallois » mais directement l'Hettangien ; celui-ci débute par des marnes gris-bleu puissantes de 2 m, peu fossilifères et renfermant des blocs noduleux de calcaire gris-foncé. Dessus vient une couche épaisse de 2 m, constituée par des calcaires marneux et marnes parfois feuilletées et gréseuses, assez fossilifère (*Ostrea*, *Cardinia*, *Mytilus*). Un *Caloceras* y a été trouvé et serait l'espèce indice *C. Johnstoni* Sow. sous réserve d'une exacte détermination. Enfin vient 1 m de calcaire mêlé à de la marne grise passant à plusieurs mètres d'argiles et marnes gris-bleu foncé.

A Florenville la limite de l'Hettangien-Sinémurien est marquée sinon exactement, ce qui est incertain, du moins d'assez près, par un niveau à polypiers libres (*Montlivaultia*). Il est possible et probable qu'il existe en Belgique des indices d'émersion au contact de ces deux étages comme cela est si net à Hettange et en bien des points de la Lorraine.

Dans la région de Florenville l'Hettangien est puissant de 35 m environ.

C. *Région orientale.* — Un profil type peut être levé dans la région au nord d'Arlon, le long de la célèbre Côte Rouge. On note de haut en bas :

Sous les « Sables et calcaires sableux de Florenville » sinémuriens,

les « Sables de Metzert » puissants d'une vingtaine de mètres. Le contact est difficile à saisir à cause de la nature des affleurements et d'une altération assez poussée de ceux-ci donnant lieu à des décalcifications importantes. Ces sables renferment des délités fréquents de marne ferrugineuse excessivement minces, irréguliers, ainsi que des plaquettes ferrugineuses rouilles. Ces sables représentent l'Hettangien supérieur, zone à *Sc. angulatum* des anciens auteurs. Or la présence dans ces couches, présence assez fréquente, de *Coroniceras* montre qu'il s'agit bien d'un faciès d'altération du Sinémurien parfaitement daté. Le contact avec les couches hettangiennes n'a pas encore pu être nettement étudié.

Dessous vient une puissante série marneuse et marnocalcaire épaisse de quarante mètres environ et représentant l'Hettangien. Au sommet c'est la « Marne de Jamoigne » et à la base, les « Marnes calcaires d'Helmsange » ; ces couches sont formées de lits de marnes noires feuilletées, avec lits de calcaire marneux, ce qui est somme toute le faciès du « Calcaire à Gryphées ». On y recueille des fossiles typiquement hettangiens.

Vient enfin le Rhétien, avec les « Argiles de Levallois » au sommet et le « Grès de Mortinsart » ou « Grès infraliasique » à la base.

Il convient de noter que, plus on va vers le Luxembourg, plus les « Sables de Metzert » se chargent de bancs de grès calcaireux dur, intercalés, ce qui montre bien qu'il s'agit d'un faciès d'altération.

Faune. — La faune de l'Hettangien n'a pas été revue depuis près d'un demi-siècle ; aussi son inventaire reste sujet à révisions et compléments. Outre les espèces d'Ammonites citées précédemment, on note l'abondance des Gastéropodes : *Pleurotomaria*, *Turbo*, *Trochus*, *Littorina*, *Chemnitzia*, les *Ostrea* et *Gryphea*, avec l'espèce hettangienne *Gr. Dumortieri* JOLY, reconnue pour la première fois en Belgique, *Terquemia* ; les *Plicatula*, *Plagiostoma* (dont *Pl. gigantea* SOW.) ; les *Chlamys*, *Entolium* ; *Gervilleia*, *Mytilus*, *Pinna*, *Cardinia* (ces dernières pullulent et sont représentées par de nombreuses espèces) ; *Astarte*, *Lucina*, *Tancredia* ; avec quelques Brachiopodes (*Rhynchonella* et *Waldheimia*) montrent la richesse de la faune. Celle-ci est complétée par des restes d'Echinodermes (*Cidaridæ* et *Pentacrinus*) des Polypiers (assez fréquents *Montlivaultia*) parmi lesquels des formes bien développées comme des *Septastræa*, *Astrocoenia*, *Thecosmilia*, en négligeant bien des genres animaux.

S'il ne semble pas y avoir de relations nettes entre des associations fauniques et les faciès marneux ou sableux, on peut constater que certains genres pullulent dans les faciès sableux ; les Ammonites se trouvent surtout dans les faciès marneux. Il faut toutefois tenir compte que certains gisements sableux plus facilement accessibles ont été exploités de façon plus approfondie que d'autres gisements belges ou lorrains.

Les plantes sont représentées par des débris charbonneux de végétaux peu déterminables et des traces d'Algues.

En résumé, contrairement aux anciennes conceptions, l'Hettangien de la Province de Luxembourg est essentiellement marneux et marnocalcaire, avec quelques passées détritiques seulement au voisinage du littoral ardennais ; les faciès gréseux situés au nord d'Arlon signalés autrefois résultent d'une attribution à l'Hettangien de couches décalcifiées sableuses, sinémuriennes. Malgré le peu d'Ammonites connues à ce jour dans la région, il semble bien que les zones classiques d'Ammonites y soient représentées avec leur séquence normale, ce qui implique un étage sensiblement complet stratigraphiquement.

2. — LE SINÉMURIEN

A. *Région occidentale.* — Aux environs de Florenville, au-dessus de l'Hettangien dont la limite semble marquée par un niveau à *Montlivaultia*, et Huîtres, on voit des marnes gris-bleu fossilifères à *Gryphea arcuata*, puissantes de 3,50 m. Un banc calcaire de 0,50 m les couronne portant à nouveau des marnes gris-bleu. Vient alors un banc calcaire dont la surface couverte de vagues pistes animales, et qui annonce une alternance de 3 m environ d'épaisseur constituée de bancs calcaires et marneux gris-bleu à Gryphées, suit encore une passée de marne grise épaisse de quelques mètres, qui par ensablement progressif rapide passerait à l'alternance de bancs de sables et de calcaire gréseux avec des calcaires oolithiques formant

le « Calcaire sableux de Florenville ». Ces calcaires oolithiques se terminent par une surface d'émersion, avec trous de Lithophages, visible un peu à l'ouest, de Florenville à Chassepierre.

La couche marneuse gris-bleu est donc la « Marne de Warcq » qui représente le faciès marnocalcaire du Sinémurien.

Il y a de plus à la base du « Calcaire sableux d'Orval » un lit à Polypiers (*Isastrea condeana* CH. et DEW., *Astrocænia Clavellata* TERQ. et P. avec galets de quartz blanc qui correspond à celui cité ci-après reconnu dans une coupe bien plus nette que celles actuellement visibles aux environs de Florenville. Au-dessus du « Grès de Florenville » vient alors le « Grès d'Orval » ; une lumachelle à *Entolium* couonnant cet horizon a fourni, avec une faune sinémurienne des *Prototeuthis acutus* MILL. Bélemnite qui apparaît dans nos régions aux confins du Sinémurien et du Lotharingien, pour prospérer à la base de ce dernier ; en outre un *Coroniceras* du groupe de *Bucklandi*, marquant le sommet du Sinémurien a été recueilli avec cette faune. Au-dessus de cette lumachelle se montrent des sables jaunes à *Gryphea cymbium* LMK. et *Zeilleria subpunctata* DAV. marquant la base du « Grès de Virton ».

Dans la côte de Chassepierre on note comme puissance de ces couches : 11,50 m pour le « Grès d'Orval » ; 30 m pour le « Grès de Florenville » ; et 25 m environ pour la « Marne de Warcq ». A une dizaine de kilomètres de l'affleurement du socle primaire le sondage de Lasoye près de Géronville a montré 58,70 m pour le « Grès d'Orval » et le « Grès de Florenville » réunis, 76,40 m pour la « Marne de Jamoigne » et la « Marne d'Helmsange ».

Il y a donc près de Chassepierre-Florenville une épaisseur supplémentaire de 17 m pour les niveaux marno-calcaires du Sinémurien ou « Marne de Warcq ». Ceci montre qu'en s'éloignant de l'affleurement du socle le faciès gréseux gagnerait une hauteur plus importante vers la base du Sinémurien au détriment du faciès marneux. Il semble, en outre, que (la base du Sinémurien?) ou du moins l'Hettangien (« Marne de Jamoigne » et « Marne d'Helmsange ») y ait une épaisseur accrue (de l'ordre du double) par rapport aux affleurements, en se basant sur la coupe publiée.

B. — Dans une région plus centrale, à l'intérieur des massifs gréseux, juste au nord de Virton, à Montauban près de Buzenol et à Huombois, le contact des deux étages se fait comme suit, de haut en bas :

« Grès d'Orval » : grès jaunâtre sableux, à stratifications entrecroisées, avec passées calcaires, riche en lamellibranches et *Nan. acutus*.

« Banc-limite » : couche complexe : *Isastrea* et *Astrocænia* (Polypiers) mêlés à du sable et du grès, qui se termine par une surface d'émersion et d'érosion taraudée par les Lithophages : le niveau est flanqué de galets de sable friable ou de grès tendre profondément taraudés par les Lithophages sur les deux faces, et ferrugineux ; ces galets atteignent fréquemment, 0,30-40 m sur 0,10-20.

« Grès de Florenville » : grès jaune et sable, en boules, mêlés de feuilletts de marne schisteuse grise.

Il y a donc là des preuves incontestables d'une exondaison et d'une petite lacune stratigraphique vraisemblablement dans le niveau des zones à *C. Bucklandi* et *Arn. semicostatum* (de bas en haut). Le « banc-limite » traduit en effet une zone littorale sableuse battue par les flots.

B. *Région orientale.* — Un bon contact de la « Marne de Strassen » avec le « Calcaire sableux de Florenville » montre, à l'ouest d'Arlon, près de Fouches, ce qu'est la succession stratigraphique de la région. On note de haut en bas :

7,00 m visibles (puissance totale de l'horizon, une quinzaine de mètres) : alternances régulières de bancs calcaires, marneux, gris-bleu, à Liogryphées (*Gr. obliqua* Sow., *Gr. arcuata* Sow.) *Nann. acutus* MILL. ; *Arnioceras flavum* BUCKM. ; *Arn.* du groupe de *semicostatum* *Y et B.* On y trouve notamment tout à la base, des niveaux à Gryphées roulées, taraudées, et nodules phosphatés roulés.

Surface d'érosion et d'émersion.

5,40 m visibles : calcaire gréseux parfois oolithique coquillier, avec passées de sable siliceux, à la base. A 2,90 m du sommet existe un niveau conglomératique à galets roulés en calcaire cristallin siliceux.

Il y a donc là des mouvements épirogéniques synchroniques de ceux constatés au nord de Virton, ce qui montre leur extension dans la région du Luxembourg belge.

Au nord d'Arlon, on a vu que les « Sables de Metzert » devaient être un faciès de décalcification des « Calcaires sableux de Florenville ». La coupe de la Côte Rouge se montre ainsi constituée de haut en bas :

« Grès de Virton »	}	Lotharingien
« Marnes de la Posterie » (quelques mètres)		
« Marnes de Strassen » à gryphées 15 m	}	Sinémurien
« Grès de Florenville » et « Sables de Metzert » 35 m		

3. — LE LOTHARINGIEN

L'étage a été sommairement envisagé, en ce qui concerne l'allure de sa base à propos du Sinémurien. On décèle au début du Lotharingien des mouvements épirogéniques généralisés dans la Province comme dans l'est du Bassin de Paris d'ailleurs. On en a vu les indices en examinant le grès d'Orval et la marne de Strassen, qui représentent la base du Lotharingien. En poursuivant l'examen de l'étage on constate qu'il est essentiellement gréseux sauf dans la région est où existe encore une passée marneuse à la base.

A. *Région orientale.* — Au sommet, la « Marne sableuse et le Grès de Hondelange » appartiennent pour leur partie inférieure, de puissance mal précisée, au Lotharingien. Le faciès est le même que pour la partie carixienne. La faune d'ammonites est typique : *Guibaliceras Guibali*, *Oxynoticeras*, *Echioceras*. La formation passe semble-t-il de façon continue à la puissante assise du « Grès de Virton » : c'est un ensemble de sables et grès

calcareux jaune à gris-brun, parfois ferrugineux, à stratification irrégulière parfois entrecroisée. Parfois les passées calcareuses sont gris-bleuâtre ; on voit aussi des passées schisteuses sableuses ou argileuses. Les lumachelles calcaires sont fréquentes ; mais souvent les coquilles sont dissoutes ce qui donne une roche caverneuse ou des moules internes sableux friables. Avec l'assise précédente ce Lotharingien gréseux a une puissance de l'ordre de 60-70 m.

Un faciès de déminéralisation avec constitution superficielle d'une importante carapace de fer fort sableux brun-rouille, affecte le « Grès de Virton » et la « Marne de Hondelange ». On voit ces phénomènes très bien marqués et à différentes étapes de leur évolution aux environs même d'Arlon. Aux buttes de Stockem la déminéralisation ultime a conduit à un beau sable blanc, pur, fin, qui donne naissance à de véritables dunes. C'est sur plusieurs dizaines de mètres que cette déminéralisation s'est produite. On la retrouve aussi, mais moins développée jusque vers Virton, dans la région occidentale.

Les Lamellibranches sont richement représentés dans ce grès (citons *Gryphea obliqua* ; *Gr. cymbula* ; *Cardinia* ; *Entolium*) ; quelques *Arietites*, des *Asteroceras* et *Deroceras* datent bien l'étage, parmi les Ammonites.

Tout à la base le grès passe de façon continue à la « Marne de la Posterie » célèbre par ses restes d'Ichtyosauriens, près d'Arlon. C'est un ensemble puissant de quelques mètres seulement ; il est formé de marnes sableuses gris-bleu très micacées, parfois en bancs compacts, alternant avec des bancs d'argile un peu marneuse, gris-bleu très riche en petites ammonites : *Promicroceras planicosta* SOW. ; *Nann. acutus* MILL. ; Rhynchonelles ; *L. obliquata* et *L. cymbula*, etc. (1). C'est donc le passage continu à la « Marne de Strassen ». Le fait est intéressant car il montre (faciès de la « Marne et du Grès argileux de Hondelange ») que le « Grès de Virton », franchement sableux, forme un biseau à travers les faciès argileux et marnocalcaires du Lotharingien luxembourgeois ; le grès argileux marque à la base et au sommet le biseau sableux.

B. *Région occidentale.* — Le « Grès de Virton » y présente les mêmes caractéristiques que dans la région d'Arlon. Il est certain que des niveaux argileux de faible puissance y dessinent des bancs. On peut toutefois se demander si le banc d'argile et marne sableuse signalé vers le milieu de l'assise par les anciens auteurs n'est pas en réalité le niveau terminal : *A. Valdani* y aurait été trouvé (PURVES, 1884) ; or cette ammonite date le Carixien inférieur.

Dans les tranchées du chemin de fer à l'ouest de Virton on voit un passage continu des grès et sables à une assise ayant probablement moins de 10 m de puissance, marneuse et sableuse ; des niveaux sporadiques à oolithes ferrugineuses s'y dessinent : on peut y voir l'équivalent de la « Marne sableuse de Hondelange » bien qu'aucune ammonite n'y ait encore été trouvée et malgré la faible épaisseur de l'horizon.

(1) Il est intéressant de signaler à ce niveau la présence de faunes connues précédemment seulement en Angleterre et Allemagne du Nord, puis retrouvées en Alsace. Près d'Arlon, l'extrême base de la formation a livré plusieurs espèces de *Gagaticeras* dont *G. gagateum* Y. et B.

Au nord est de Virton, au moins en quelques points, à la base du « Grès de Virton » dont la limite avec le « Grès d'Orval » est peu discernable, existe une surface taraudée d'émergence avec galets gréseux peu nombreux mais parfois de tailles géantes.

Ce Lotharingien gréseux atteindrait près de 70-80 m dans la région de Virton.

§ 3. — Le Lias moyen : Pliensbachien (= Charmouthien)

L'étage est encore assez mal connu dans ses détails ; il implique deux divisions principales, l'une argileuse à la base et l'autre un peu gréseuse (grès argileux : macigno) au sommet. Toutefois d'est en ouest des petits changements de faciès doivent se manifester.

A. *Région orientale.* — On note de haut en bas : le macigno ferrugineux d'Aubange (zone à *Pleuroceras spinatum*) ; le macigno, schistes et psammites de Messancy (zone à *Amaltheus margaritatus*) et tout à la base le schiste d'Ethe (zone à *Pr. Davoei*) ; l'extrême base de l'étage est marquée par la « Marne sableuse de Hondelange », dont la partie supérieure correspond aux zones à (de bas en haut) *Eoderoceras miles (armatum* AUCT.), *Phr. Taylori*, *Upt. Jamesoni-Ac. Valdani*.

Le « Macigno d'Aubange » forme souvent des terrasses dans le paysage ; il est puissant approximativement de 45 m. C'est un complexe de marnes et grès argileux. A hauteur de Halanzy on voit dans les tranchées du chemin de fer sa partie supérieure sur une dizaine de mètres : c'est un grès calcareux par places, sableux et argileux, brun à jaunâtre avec filets violacés ; les fossiles ne s'y rencontrent que sporadiquement. En allant vers l'est c'est-à-dire vers Athus on constate rapidement que l'assise devient ferrugineuse ; à telle enseigne que, bien que siliceuse, certains de ses bancs ont été l'objet d'essais d'exploitation pour leur fer (teneur de plus de 30 %) sur des niveaux minces. La roche, micacée, est tantôt compacte, tantôt feuilletée, brun à verdâtre et rougeâtre. Certains niveaux sont conglomératiques avec débris coquilliers. On y trouve souvent des bélemnites, et plus rarement en général, *Pleuroceras spinatum* BRUG. et autres, *Æquipecten æquivalvis* SOW., *Plicatula spinosa* LMK. ; *Gr. cymbula* est plus rare ; *Pholadomya* ; *Mytilus* ; Brachiopodes, *Passaloteuthis Bruguieri*, etc.

Le « Macigno de Messancy », moins ferrugineux n'est guère différent, se distinguant surtout par sa faune d'ammonites (*Amaltheus*) encore que bien des obscurités règnent à son sujet. Il est puissant de 35 m environ. C'est peut-être l'assise conglomératique signalée, de l'étage supérieur, qui marque la limite des deux divisions. Son passage inférieur au « Schiste d'Ethe » n'a pas pu être étudié. Celui-ci est un schiste argileux gris s'altérant en argiles grasses ; il semble atteindre une quarantaine de mètres de puissance. Si sa base correspond bien par sa faune au Carixien, peut-être dans cette région, son sommet appartient-il encore aux argiles à *A. margaritatus* qui prennent leur plein développement dans le Grand-Duché de Luxembourg. La faune d'ensemble de l'étage n'est pas encore étudiée faute d'ailleurs de nombreux affleurements.

Il semble que la base des « Schistes d'Ethé » repose directement sur la « Marne et le Grès sableux de Hondelange ». Les seules coupes connues de ce contact étant dans des zones de faciès altérés, les précisions sur l'allure réelle du contact manquent. Cette dernière formation doit son nom à son beau développement dans la région de Hondelange. C'est au moins sur une dizaine de mètres (et l'épaisseur exacte est imprécise) que le sommet de cette division correspond aux zones inférieures du Carixien ; elles n'avaient pas été nettement reconnues avant ces dernières années dans les régions belgo-luxembourgeoises. C'est un grès argileux jaunâtre à gris-clair ponctué souvent de points blanchâtres et même glauconieux ; on y voit aussi des nodules phosphatés. Une riche faune d'Ammonites caractéristique a été trouvée à ce niveau notamment dans les tranchées du chemin de fer au nord est de Hondelange. De grandes *Gryphea regularis* DESH. y sont fréquentes.

B. *Région occidentale.* — « Macigno d'Aubange » et « Macigno de Messancy » y ont ensemble 35 à 40 m de puissance, pas très différents de faciès de ceux de la bordure ouest de la région précédente, mais non ferrugineux. Si à Athus le Toarcien repose directement sur le macigno (= grès médioliasique de Lorraine) sans lacune stratigraphique nettement apparente, dans la région occidentale, près d'Harnoncourt, le macigno est érodé portant des nodules phosphatés remaniés du Toarcien inférieur. Ces deux niveaux de macigno comprennent des passées de marne schistoïde grise avec ovoïdes ferrugineux à couches concentriques. Brun-rouille ou gris-verdâtre à l'état frais ces grès argileux sont assez hétérogènes dans leur masse : ils sont plus ou moins calcaireux, compacts, en dalles, feuilletés, argileux ou schisteux. Des passées sont franchement lumachelliques. On a observé même des niveaux conglomératiques où se trouvent de très rares graviers quartzeux : ils marquent peut-être la base du macigno de Messancy.

Le « Schiste d'Ethé » est puissant de 20 à 25 m ; c'est un schiste argileux gris-bleuâtre finement micacé avec plaquettes argilo-calcaireuses et nodules limonitiques à couches concentriques par places. *Liparoceras* et *Prodactylioceras Davoei* le datent bien. Il doit passer de façon continue au « Macigno de Messancy » car dans la tranchée du chemin de fer de Latour on voit une dizaine de mètres d'argiles et marnes grises micacées non schisteuses. On est à une faible distance sous le macigno. De rares *Liparoceras*, *Lytoceras*, semblent bien dater le Carixien ou le passage au Domérien. Les radioles de *Cidaridæ*, *Pentacrinus* entiers (tige et calice) bras d'Ophiures y sont remarquablement conservés. Un seul Lamellibranche y est fréquent : *Æq. æquivalvis* Sow.

Ces « Schistes d'Ethé » passent probablement de façon continue à leur base à la « Marne sableuse de Hondelange », peu développée en puissance, à faune peu caractéristique. On manque encore de détails précis sur la base du Carixien dans la région. Existant, bien datées, en France, région de Breux (dans des grès et sables rappelant d'ailleurs le « Grès de Virton ») les zones paléontologiques basales du Carixien doivent donc exister dans la région belge comme aux environs d'Hondelange aux confins luxembourgeois d'autre part.

§ 4. Le Lias supérieur

I. — LE TOARCIEEN

L'étage présente d'est en ouest une réduction de puissance sensible qui s'accompagne de quelques modifications stratigraphiques. Ceci est dû à l'érosion par la transgression bajocienne, les lignes de rivage de l'Aalénien se situant déjà vers Montmédy.

A. *Région orientale.* — Puissant de 106 m au forage de Longwy tout près de la frontière belge, l'étage est essentiellement marneux et argileux montrant quelques passées détritiques au sommet. Il montre de haut en bas :

Le « Grès supraliasique ». C'est un grès argileux gris s'altérant en brun roux, à grosses lamelles de muscovite. Les grains de quartz de formes variables, arrondis, y abondent, gros de 0,2 à 0,04 mm ; les débris coquilliers et même les spicules de Spongiaires n'y sont pas rares, le tout étant cimenté par un calcaire cristallin à la partie inférieure plus dure, et mêlés d'argile à la partie supérieure. L'assise a une vingtaine de mètres de puissance. Elle peut fournir des bons sables de moulage.

Les fossiles pullulent parfois dans ces niveaux qui appartiennent à la zone à *Grammoceras fallaciosum* et *Pseud. striatulum*. On y trouve parfois des lumachelles grossières cavernueuses, une riche faune de *Grammoceras* et *Pseudogrammoceras*, *Lytoceras* cf. *sigaloen* BUCKM. (*fureuse* AUCT.), Bélemnites, Myes, Pleuromyes, *Discina papyracea* QU. fréquentes, etc...

Ces couches passent à la série des argiles et marnes grises avec nodules calcaires gris (miches) ou *septarias*, où seules les Ammonites permettent de distinguer en haut la continuation de la zone à *Ps.fallaciosum*, puis plus bas celle à *Hildoceras bifrons* et *Dactylioceras commune*. Assez souvent ces marnes et argiles sont un peu gréseuses. Le niveau phosphaté à nodules remaniés si constant en Lorraine et Luxembourg n'a pas encore été trouvé au contact des deux zones, marquant celle à *Cæloceras crassum*. Il a peut-être pour équivalent un niveau de miches calcaires taraudées couvertes d'huîtres observé au sommet de la zone à *H. bifrons*.

Il est à noter la présence dans ces sédiments argileux de niveaux calcaireux à structure cone in cone si particulière (calcaire claviforme).

Le passage des argiles à *H. bifrons* très légèrement bitumineuses à la base, un peu feuilletées, est continu avec l'horizon inférieur. Celui-ci est la zone à *Harpoceras falcifer*, riche en *Dactylioceras*, *Inoceramus Dubius* SOW., *Steinmannia Bronni* VOLTZ, etc., avec débris d'*Ichtyosauriens*, jayets provenant de plantes terrestres, etc. Elle est représentée par des schistes gris-foncé, compacts à l'état frais et qui prennent peu à peu par altération un faciès papyracé qui leur a valu le nom de « Schistes cartons », entre autres. Pyriteux, ces schistes sont faiblement bitumineux donnant par pyrogénéation de 1,6 à 3 % d'huile brute. Ils sont bien mis à jour dans les grandes tranchées près de la gare d'Athus. Leur épaisseur serait de 29 m à Mont St-Martin, non loin de la frontière et ne saurait donc être guère inférieure à 25 m dans la partie examinée. Ils reposent brusquement sur le Lias moyen, avec lacune

stratigraphique portant sur la zone à *Dactylioceras semicelatum* si bien représentée en Luxembourg, sans indices nets de cette lacune (conglomérats phosphatés par exemple). Secs, ces schistes peuvent brûler avec une légère flamme. Ils n'ont pas d'intérêt industriel pratique pour une pyrogénéation.

B. *Région occidentale.* — C'est le sommet de l'étage qui présentera une nette réduction de puissance, en allant vers l'ouest sans toutefois, faute de coupe complète, que l'on puisse assurer si une légère diminution de la puissance totale n'existe pas elle aussi.

En bordure est du massif de Lamorteau, sous un Aalénien déjà atrophique, les « Grès supraliasiques » semblent diminués déjà en puissance ; et ils sont représentés par des argiles et marnes sableuses, micacées, moins compactes, n'ayant pas un faciès franc de macigno. Des miches et septarias calcaires s'y observent. Leur âge est bien indiqué par *Grammoceras penestriatulum* BUCKM. La stratigraphie de détail de l'étage toarcien reste à faire faute d'affleurements, dans cette région qui va jusqu'à Torgny. Çà et là des fossiles isolés ont montré la présence à peu près complète de l'étage, sous forme d'argiles et de marnes ; certains niveaux médians et supérieurs sont riches en *Lingula* et *Discina (Orbicula) papyracea* QU., surtout dans les nodules calcaireux.

La base de l'étage est marquée par les « Schistes cartons » avec leur faune caractéristique. Il semble probable que des indices d'érosions et de remaniements y existent au contact du Lias moyen car des débris d'Ammonites phosphatées roulés (*Dactylioceras*) de la zone à *D. semicelatum* ont pu y être observés.

L'étage a encore une soixantaine de mètres de puissance dans la région de Lamorteau et près de Montquintin les schistes bitumineux de base ont entre 15 et 18 m d'épaisseur.

2. — L'AALÉNIEN

Comme pour le Bajocien il convient d'examiner successivement les deux massifs où affleure cet étage ; le plus oriental correspond au bassin minier belge (le seul gisement ferrifère actuellement exploité dans le pays), terminaison du gisement lorrain et luxembourgeois.

A. *Partie orientale.* — L'Aalénien y est relativement bien connu grâce aux travaux miniers qui couvrent la région d'Halanzey-Musson et alimentent les hauts fourneaux de la Province.

L'Aalénien y représente les termes inférieurs de la série complète de l'étage ; seules les zones à *Phlyseogrammoceras dispansum*, à la base, et à *Dumortieria Levesquei* au sommet y existent. Elles sont terminées comme partout en Lorraine par un conglomérat à éléments plus ou moins autochtones oxydés et taraudés marquant la transgression bajocienne. On a d'ouest en est une augmentation de puissance de l'Aalénien vers la Lorraine tant par les phénomènes de subsidence (maximum dans le synclinal d'Ottange en Lorraine) que par le caractère nettement transgressif du contact aalénien-bajocien.

Dans ces horizons se développe une minéralisation hautement lenticulaire ; si à Halanzy l'étage a 4,80 m de puissance et encore 4,50 dans la région de Musson-Grand Bois, on constate l'existence de deux couches de minerai sous lesquelles apparaît une troisième lentille vers le milieu de la concession de Musson ; mais déjà à ce niveau la couche supérieure a disparu ; la moyenne va s'amenuiser vers la concession de Grand Bois l'inférieure ayant son maximum de puissance à sa terminaison et disparaissant à son tour à l'ouest de Grand Bois.

En limite des concessions de Musson et Halanzy la couche supérieure a 2,15 m de puissance, la moyenne 1,35 m, séparée par 0,40 de marnes ferrugineuses inexploitable. Au milieu de la concession de Musson la couche moyenne montre 2 m de minerai séparé par 1 m de stériles de la couche inférieure puissante de 1,60 m.

La couche moyenne est hautement friable, partant en un sable oolithique ferrugineux pulvérulent. Les autres couches sont plus compactes ⁽¹⁾.

Le minerai est constitué par des oolithes ferrugineuses rougeâtres à brun-rouge, avec grains de quartz émoussés très nombreux de 0,2 à 0,5 mm de diamètre ; le tout est dans un ciment argileux ou limoniteux, calcaire, cristallin. Parfois on trouve des débris coquilliers en calcite. Les oolithes ont un squelette siliceux zonaire ; on aurait observé en outre la présence de glauconie au toit de la couche supérieure dans le centre des oolithes. Les stériles diffèrent seulement par la rareté ou l'absence d'oolithes ferrugineuses, le mica y est abondant et les grains de quartz atteignent jusqu'à 1 mm de diamètre.

En bordure de la frontière, au toit de la couche moyenne existe, bien visible en ce point, une lumachelle d'une extraordinaire richesse en fossiles avec *Gryphea ferruginea* TERQ., et très nombreuses Ammonites du genre *Phlyseogrammoceras*, ainsi que des Bélemnites. Il s'agit de concentrations de fossiles formant des repères stratigraphiques continus et assez constants dans le bassin lorrain.

B. Partie occidentale. — C'est le massif qui va de Torgny à Grandcourt avec quelques buttes témoins vers Mont Quintin. L'Aalénien y est encore des plus mal connus mais existe certainement. Des mauvais affleurements montrent un minerai oolithique marneux criblé de grains de silice roulés, à débris coquilliers. En France même on a pu constater que cette formation épaisse au maximum de 4 m près de Torgny, se termine par un conglomérat ferrugineux avec Ammonites de la zone à *Ludwigella concava* de l'Aalénien supérieur. Les « Marnes micacées » bajociennes sont à peine développées dessus. Ce conglomérat est partout riche en gros graviers et galets de quartz. Tous ces éléments détritiques et l'amenuisement de la formation traduisent la présence de la côte proche. Dans ces régions l'Aalénien a montré, fait unique dans le bassin ferrifère lorrain, un pullulement de petits Brachiopodes du genre *Aulacothyris*.

Il n'est pas exclu, faute de démonstration, qu'il existe dans cette étendue des lentilles de minerai siliceux à teneur en fer intéressante industriellement.

⁽¹⁾ Analyses moyennes, par exemple à Musson : Couche moyenne : Fe : 40, 14 %, Si O₂ : 21, 16, Ca O : 2,08. Couche inférieure : Fe : 35, 57, Si O₂ : 20, 48, Ca O : 6,64.

§ 5. — L'Oolithique : Bajocien

L'étage n'est que peu représenté dans la Province de Luxembourg, limité aux massifs de la région frontière française. Par suite de l'érosion et de la présence de la frontière à peu de distance du rebord de la cuesta formée par les affleurements bajociens, c'est au plus la base du Bajocien supérieur qui est représentée en Belgique. Et il convient de noter que les lambeaux de Bajocien supérieur, jusqu'ici non signalés dans la région, sont étroitement cantonnés dans la région de Torgny.

Outre le massif d'Halanzy-Musson, l'érosion et le tracé de la frontière en ont délimité un second, plus vaste de Ruettes-Torgny, avec les deux curieuses buttes témoins de Mont-Quintin, et la languette de Couvreur.

1. Région est. — C'est la mieux connue stratigraphiquement ; de plus elle paraît plus riche paléontologiquement ; mais en se basant sur ce qui est connu en France il semble que cela est dû tant au manque de bons affleurements qu'à l'absence de recherches persévérantes locales, dans la région ouest.

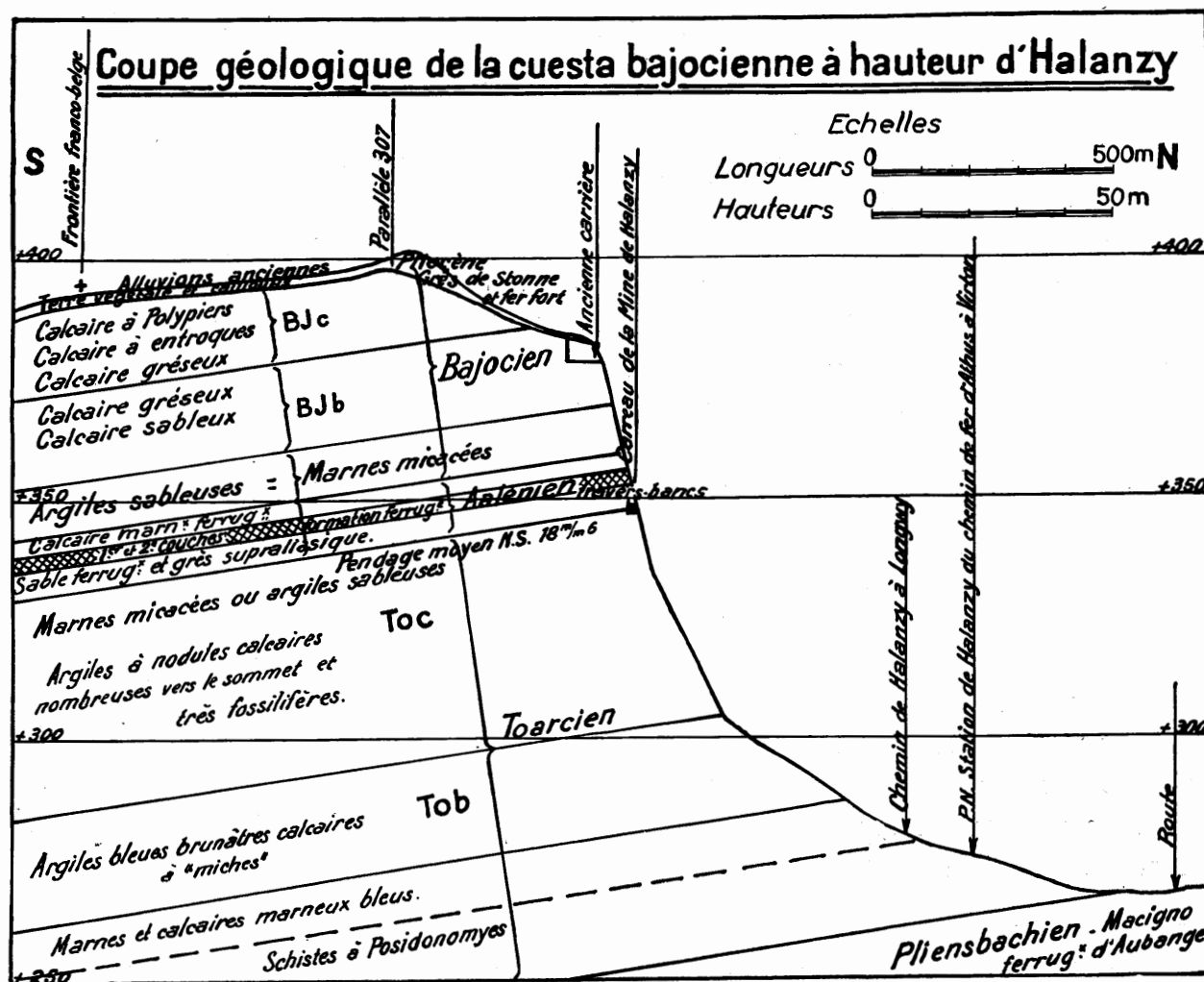


FIG. 5.

Dans la bordure du massif d'Halanz y le Bajocien moyen et inférieur est puissant de 65 m environ. A la base les « Marnes micacées » de la zone à *Hyperlioceras discites*, grises, sont bien développées, sur 15 m environ. On y trouve des fossiles caractéristiques : *Gryphea sublobata* DESH., des *Hyperlioceras*, et les *Cancellophynus scoparius* TH., cantonnés dans ce Bajocien inférieur. Plus haut vient une quinzaine de mètres de calcaires cristallins coquilliers jaunes et sableux avec des niveaux conglomératiques (dont un caractéristique, excessivement fossilifère de la zone à *Sonninia Sowerbi*). Ces conglomérats à éléments calcaires roulés, oxydés ont été retrouvés dans toute la Lorraine. Plus haut viennent encore 25 m environ de calcaires coquilliers compacts jaunes. Le sommet de l'étage, terminé par une surface d'émersion taraudée est formé par des calcaires coralligènes ⁽¹⁾ blancs et gris, oolithiques, coquilliers, cristallins, avec récifs de polypiers et délités irréguliers marneux. La faune détaillée n'a pas encore été étudiée mais un travail récent a apporté l'analyse des formes d'Ammonites récoltées dans la région frontière.

On note déjà une réduction de puissance notable du Bajocien par rapport à la Lorraine centrale. Cette réduction de puissance accompagnée de disparitions de certains niveaux et de changements de faciès s'accroît vers l'ouest.

2. *Région ouest.* — Comme on sait maintenant que tout près de la frontière, en France, face Torgny, la base du Bajocien inférieur manque (« Marnes micacées ») il doit en être de même en Belgique ; très mal connu, le Bajocien inférieur est représenté par des calcaires sableux, calcaires coquilliers et des conglomérats à éléments calcaires. Le Bajocien moyen est également coralligène au sommet, comme à l'est de la Province. Une seule mauvaise Ammonite connue à ce jour, un fragment de *Stephanoceras* du groupe de *Humphriesi*, montre que sous les niveaux coralligènes la Roche Rouge à entroques doit exister comme à l'est (Fossile trouvé dans des éboulis vers Lamorteau).

Un puits foré dans la Réserve Nationale à Torgny a donné des précisions précieuses sur le Bajocien moyen et la base du Bajocien supérieur. Les carrières de la Réserve sont ouvertes incontestablement dans le Bajocien supérieur, « Oolithe de Jaumont ». C'est un calcaire oolithique coquillier alvéolaire, jaune ; il est riche en *Pseudomonotis echinata* Sow., *Oxytoma Munsteri* Sow., *Liostrea acuminata* Sow., etc... On ne voit qu'une quinzaine de mètres de la formation. Huit mètres plus bas le puits a montré les « Marnes de Longwy » : calcaire marneux et marnes à *L. acuminata* et Bivalves. Leur puissance exacte est inconnue. Elles reposent sur la surface d'érosion du toit des « Calcaires à Polypiers » coralligènes. C'est à 23 m sous ce contact que le conglomérat ferrugineux si fossilifère de la zone à *Witchellia laeviuscula* a été traversé, sans que la base du Bajocien ait été atteinte ensuite. (C'est d'ailleurs sensiblement à cette hauteur que la même formation affleure en carrière dans le massif oriental, sur la route de Musson).

(1) Ces récifs en calcaire saccharoïde montrent parfois très bien la structure des Polypiers qui sont en massifs tabulaires ou branchus. Genres fréquents : *Isastrea* (*I. Bernardiana* d'Orb.), *Synastrea*, *Calamophylla*, *Agarica*, etc.

NOTE. — On trouve en des nombreux points des amas superficiels plus ou moins importants de minerai de « fer fort » d'origine continentale et résultant de l'altération des roches sédimentaires préexistantes. Il en est de même pour une formation de disposition erratique, dite « Pierre de Stonne », constituée par des pierrailles et des blocs de quartzites plus ou moins ferrugineux (L'un d'entre eux constitue un lissoir paléolithique près de Virton, à St-Mard). Elle est d'âge tertiaire.

Les minerais de « fer fort » en grains, riches mais très siliceux et de répartition irrégulière, n'ont plus d'intérêt industriel contemporain. Ils ont donné lieu tant en France qu'en Belgique, sur le rebord de la cuesta bajocienne, à des importantes exploitations (bois au-dessus de St-Mard). Les diaclases traversant parfois toute la hauteur du Bajocien renfermaient avec de l'argile de décalcification les grains ferrugineux ; les parties exploitables affectaient une capricieuse allure d'aspect filonien.

Matériaux exploitables

Les Marnes Irisées keupériennes peuvent fournir des argiles grossières pour tuileries et poteries ; certains bancs dolomitiques y ont été exploités tout à fait localement comme matériaux de construction (moellons).

Le Rhétien donne des bancs de grès généralement non consolidés pratiquement inutilisables pour la construction ; par contre, ces bancs facilement pulvérulents et les parties sableuses non consolidées peuvent fournir des sables à usages divers : construction, verrerie, moulage.

L'Hettangien, le Sinémurien et le Lotharingien inférieur, présentant le faciès souabe du « Calcaire à Gryphées » sont des sources pour une excellente chaux hydraulique ; les produits de compositions variées peuvent être obtenus par des mélanges avec les calcaires purs bajociens. Les bancs calcaires peuvent donner des moellons pour la construction dont l'intérêt essentiel est surtout leur débit en dalles par suite de la stratification assez régulière (lits calcaires et marneux alternant).

Les facies gréseux de ces étages donnent, dans les parties compactes calcareuses, des matériaux de construction ; parfois même les bancs très calcaires ont été, surtout sur l'étendue des massifs gréseux méridionaux, employés pour fabriquer de la chaux. Les sables sont très utilisés pour la construction et le moulage. Les sables de Stockem, très purs, donnent d'excellents matériaux. Le faciès gréseux du Lotharingien (grès argilo-marneux) n'a pratiquement aucune utilisation économique.

Dans le Lias moyen, les niveaux de Macigno donnent parfois, surtout dans la région de Halanzy-Aubange, Messancy, des moellons dans les parties plus compactes. Le schiste d'Ethe et les argiles à *Amaltheus margaritatus* ont fourni ou peuvent donner de bons produits pour la fabrication des briques, poteries, tuiles, etc...

Le Lias supérieur, ou Toarcien, essentiellement argileux et marneux, est une importante source de matières premières pour les tuileries, poteries. Les schistes bitumineux de base

TABLEAU STRATIGRAPHIQUE DU

Etages des auteurs belges	Etages de l'échelle standard européenne	Zones paléontologiques (Ammonites)
Torgnien	Bajocien	<i>Parkinsoni Parkinsonia</i> <i>Garantiana Garanti</i> <i>Strenoceras niortense</i> <i>Teloceras coronatum</i> <i>Teloceras Blagdeni</i> <i>Stephanoceras Humphriesi</i> <i>Otoites Sauzei et Sphaeroceras polyschides</i> } <i>Witchellia laeviuscula</i> } <i>Sonninia Sowerbyi</i> } <i>Hyperlioceras discites</i>
	Aalénien	<i>Ludwigella concava</i> } <i>Ludwigia Murchisonæ</i> } <i>Costileioceras costosum</i> et sinon, avec <i>Tmetoceras scissum</i> <i>Leioceras opalinum</i> <i>Pleydellia Buckmani</i> <i>Dumortieria Moorei</i> <i>Dumortieria pseudoradiosa</i> <i>Dumortieria Levesquei</i> <i>Phlyseogrammoceras dispansum</i>
Mussonien	Toarcien	<i>Lytoceras Jureense, Pseudogrammoceras fallaciosum</i> <i>et Grammoceras striatulum</i> <i>Cæloceras Crassum</i> <i>Hildoceras bifrons et Dactylioceras commune</i> <i>Harpoceras falciferum</i> <i>Dactylioceras semicelatum et D. tenuicostatum</i>
Virtonien	Pliensbachien (= Charmouthien)	Domérien <i>Pleuroceras spinatum</i> <i>Amaltheus margaritatus</i> <i>Prodactylioceras Davoei</i>
	Carixien	 <i>Tragophylloceras Ibex</i> <i>Uptonia Jamesoni</i> <i>Eoderoceras armatum et E. miles</i>
	Lotharingien	 <i>Echioceras raricostatum</i> <i>Oxynoticeras oxynotum</i> <i>Asteroceras obtusum</i> <i>Asteroceras Turneri</i> } <i>Promicroceras planicosta</i> <i>Microderoceras Birchi</i> } <i>Euagassiceras sauzeanum</i> <i>Agassiceras scipionanum</i> } <i>Arnioceras semicostatum</i> <i>Paracoroniceras gmuendense</i> }
Sinémurien	Sinémurien	<i>Arietites Bucklandi</i> <i>Primarietites rotiforme</i> <i>Metophioceras conybeari</i>
Hettangien	Hettangien	<i>Schlotheimia angulata</i> <i>Laqueoceras laqueus</i> <i>Caloceras Johnstonei</i> <i>Psiloceras planorbis</i>

Trias supérieur : Rhétien

JURASSIQUE BELGO-LUXEMBOURGEOIS

Faciès géologiques			
Région ouest		Région est et Luxembourg	
(n'affleure pas) Oolithe de Jaumont Marnes de Longwy Calcaires à Polypiers Roche rouge Calcaires sableux et cristallins coquilliers avec conglomérats		Oolithe de Jaumont Marnes de Longwy Calcaires siliceux Calcaires à Polypiers Roche rouge Calcaires sableux et cristallins coquilliers avec conglomérats Marnes micacées	
Conglomérat terminal Minette oolithique sableuse atrophique et grès ferrugineux		Conglomérat terminal et couche rouge marno-sableuse Série bien développée du bassin de Longwy-Differdange Lentilles de minerai de la région de Musson-Halanzy	
(diminutions de puissances) Grès supraliasique Argiles et marnes avec miches calcaires sur un conglomérat phosphaté Argiles et marnes avec <i>Septarias</i> ou miches calcaires Schistes cartons = schistes papyracés = schistes bitumeux de Grandcourt Lacune ou nodules phosphatés remaniés		Grès supraliasique Argiles et marnes avec miches calcaires sur un conglomérat phosphaté Argiles et marnes avec <i>Septarias</i> ou miches calcaires Schistes à Posidonomyes Marnes sableuses et banc calcaire	
Macigno d'Aubange	Macigno d'Aubange	Schistes bitumineux Grès de Dippach ou Grès médioliasique Argiles à <i>Amaltheus</i>	
Macigno de Messancy	Macigno de Messancy? et		
Schistes d'Ethe	Schiste d'Ethe	Calcaire à <i>Pr. Davoei</i>	
Marne sableuse de Hondelange?	Marne sableuse de Hondelange	Marnes à <i>Z. numismalis</i>	
Grès de Virton et Sables de Stockem	Marne sableuse de Hondelange Marne sableuse de Hondelange	Calcaire ocreux ou à <i>E. raricostatum</i> Argiles à <i>Promiceras</i> ou Marnes pauvres en fossiles	
Grès d'Orval	Marne de Strassen	Marne de Strassen	
Grès de Florenville Marne de Warcq	Grès de Florenville Sable et grès de Metzert Marne de Warcq	Grès de Luxembourg	Calcaire à Gryphées
Marne de Jamoigne Grès de Rossignol	Marne de Jamoigne Marne d'Helmsange	Grès d'Hettange Marne d'Helmsange	Calcaires à Gryphées
Grès de Mortinsart ou lacunes	Grès de Mortinsart	Argiles de Levallois Grès de Mortinsart ou Grès infraliasique	

peuvent être partiellement employés à cet usage (cas dans le Grand Duché de Luxembourg), leur teneur en produits combustibles apportant en outre un gain de calories à la cuisson. Autrefois, le résidu de la cuisson de ces schistes était un amendement recherché dans le pays de Montmédy, en France, sous le nom de « cendres » (région de Flyze, par exemple).

L'Aalénien n'offre pas, mis à part l'utilisation de la Minette oolithique dans la sidérurgie, de produits industriels. Sa partie inférieure et l'extrême sommet du Toarcien, dans les niveaux gréseux (« Grès supraliasique »), peuvent fournir des sables de moulage très spéciaux, utilisés en France à ce niveau dans la région de Mont St-Martin.

Le Bajocien, avec ses variétés de calcaires, sans renfermer en Belgique des variétés architecturales, — sauf peut-être l'« Oolithe de Jaumont » dans la région de Torgny, — offre une gamme variée de matériaux de construction. Il en découle, vu la pureté variable des divers niveaux, la possibilité de fabriquer des chaux semi-grasses à relativement grasses, industrielles. La proximité des terres ardennaises si pauvres en chaux pourrait offrir des possibilités de fabrications de chaux agricoles. Des castines sidérurgiques de qualités diverses se trouvent dans le Bajocien, mais ne sont plus guère exploitées de nos jours.

L'altération en limons argileux de plusieurs niveaux géologiques a permis l'installation de briqueteries (par exemple au N de Messancy).

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE SUR LE TRIAS ET JURASSIQUE BELGES (1)

1. BICHELONNE, J. et ANGOT, P. — Le bassin ferrifère de Lorraine. *Texte et atlas*, Nancy, 1939.
2. BONTE, A. — *Contribution à l'étude du Jurassique de la bordure septentrionale du Bassin de Paris, *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, 1941, n° 205, t. XIII (Bibliographie complète sur le Jurassique de la bordure SO du massif Ardennais, à l'W du Luxembourg belge).
3. BRACONNIER, M. A. — Richesses minérales du Département de M.-et-M., Nancy, 1872. 216 p. Particulièrement p. 76 et 192-200.
4. BUVIGNIER, A. — Note sur les grès de Luxembourg et d'Hettange, *B. S. G. Fr.*, t. IX, pp. 77 et 589, 1851-52.
5. CHAPUIS, F. — 1858, Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. *Mém. Ac. royale de Belgique*, t. XXXIII.
6. CHAPUIS, F. et DEWALQUE, G. — 1853, Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg. *Mém. couronné par Acad. royale de Belgique*, t. XXV.
7. Compte Rendu de la Session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique tenue à Libramont et à Arlon les 4-8 sept. 1926. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 1926, t. 49, pp. B 372-suiv.
8. DEWALQUE, G. — Note sur les divers étages qui constituent le Lias moyen et le Lias supérieur dans le Luxembourg et les contrées voisines. *B. S. G. Fr.*, t. XI, pp. 234 et 546, 1854.
9. DEWALQUE, G. — Description du Lias de la Province de Luxembourg, Liège, 1857.
10. DEWALQUE, G. — Observations sur l'âge des grès liasiques du Luxembourg, *B. S. G. Fr.*, t. XIV, p. 719, 1857.
11. DEWALQUE, G. — Observations critiques sur l'âge des grès liasiques du Luxembourg. Une carte. *Bull. Acad. royale de Belgique*, 2^e s., t. II, n° 6, p. 8, 1857.
12. DEWALQUE, G. — Prodrôme d'une description géologique de la Belgique. Liège 1868.
13. DUMONT, A. — Mémoire sur les terrains triasiques et jurassiques dans le Province de Luxembourg. *Nouveaux Mém. Acad. royale de Bruxelles*, t. XV, 1842.
14. DECHASEAUX, C. — *1936, Pectinidés jurassiques de l'est du bassin de Paris. *Annales de Paléontologie*, t. XXV. Limidés jurassiques de l'est du bassin de Paris, *Mém. Musée royal Hist. Nat. Belgique*, f. 8, 2^e s., 1936.

(1) Les traités géologiques généraux n'ont pas été retenus dans cette liste ; il en est de même des ouvrages concernant les régions voisines, sauf pour quelques titres marqués par un astérisque, qui se rapportent directement au sujet traité ou sont sources de bibliographie détaillée.

15. DECHASEAUX, C. — Les lamellibranches dysodontes du Jurassique de Belgique. *B. S. G. Fr.*, t. IV, 1934, pp. 759-65.
16. DORMAL, V. — Notes diverses sur les sables des Ardennes. Liège, 1893.
17. DORMAL, V. — Compte rendu de l'excursion de la Société Belge de G. P. et H. dans les terrains triasiques et jurassiques des environs d'Arlon. *B. S. B. G. P. et H.*, t. VIII, 1894.
18. DORMAL, V. — Résumé de géologie Soc. Géol. du Luxembourg. Arlon, 1895.
19. DORMAL, V. — Les ammonites du Jurassique belge. *B. S. B. G. P. et H.*, t. X, p. 280, 1896.
20. DORMAL, V. — Quelques rectifications géologiques. *Ibid.*, t. XIII, 1899, p. 42-43.
21. DEWALQUE, G. J. G. — Sur la faune du grès de Mortinsart ; découverte du « bone-bed » dans le Grand-Duché du Luxembourg. *Revue Univ. des Mines*, IV, 1858, pp. 369-371.
22. DEWALQUE, G. J. G. — Sur quelques fossiles triasiques du Grand-Duché de Luxembourg. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, II, 1875, pp. LVIII-LIX.
23. GREINDL. — 1904. Note sur l'existence des terrains secondaires dans le Bas Luxembourg. *B. S. B. G. P. et H.*, t. XVIII, p. 55.
24. GUILLEAUME, Ch. — Les schistes bitumineux du Bas Luxembourg sont-ils exploitables? *Rev. Univ. des Mines*, juin, 1936.
25. GUILLEAUME, Ch. — Hydrologie des formations secondaires du Luxembourg belge *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. IX, Mém. I, pp. 3-65, 1936.
26. JEROME, Alex. — Texte explicatif du levé géologique de la planchette. *Service Géol. de la Belgique*. 1, d'Arlon, mai 1910 ; 2, de Habay la Neuve, octobre 1910.
27. JEROME, Alex. — Lias moyen et inférieur et Trias des environs d'Arlon. *B. S. B. G. P. et H.*, 1908, t. 22 ; pp. 206-214, pl. C. D.
28. JOLY, H. — 1908. Le Jurassique inférieur et moyen de la bordure NE du bassin de Paris. Nancy, Thèse.
29. JOLY, H. — Les fossiles du Jurassique de la Belgique. Infralias. *Mém. Mus. royal Hist. Nat. Belgique*, t. V, 1907.
30. JOLY, H. — Les fossiles du Jurassique de la Belgique. 2^e partie. Lias inférieur. *Mém. Mus. royal Sc. Nat. Belgique*, n^o 79, 1936.
31. LANGE, W. — *Ueber das Liasvorkommen von Drove bei Düren, Rheinland. *Zeitsch. d. Deutsch. Geol. Gesell.* Bd 93, 1941, H. 2/3, pp. 134-141.
32. LEVALLOIS, J. — Note sur le grès d'Hettange et le grès de Luxembourg. *B. S. G. Fr.*, 2^e s., t. IX, p. 289, 1851-52. *Ibid.* t. X, p. 204, 1852-53. *Ibid.*, t. XI, p. 259, 1854.
33. LEVALLOIS, J. — Les couches de jonction du Trias et du Lias dans la Lorraine et dans la Souabe, leur continuité de l'Ardenne au Morvan 1854.
34. LEVALLOIS, J. — La question du grès d'Hettange résumé et conclusions. *B. S. G. Fr.*, t. XX, p. 244, 1863.
35. LUCIUS, M. — Geologie Luxemburgs : Das Gutland *Publ. Serv. Géol. de Luxembourg*, 1948 (Bibliographie complète sur le Luxembourg, ainsi que dans les travaux antérieurs de cet auteur).
36. MAUBEUGE, P. L. — Données géologiques sommaires sur l'Aalénien ferrugineux dans la région frontière franco-belge. *B. S. B. G. P. et H.*, t. LVIII, f. I, 1949, pp. 60-74.
37. MAUBEUGE, P. L. — Sur l'âge des Sables de Stockem. *B. S. Sc. Nancy*, VI, 1947, n^o 4, pp. 103-105.
38. MAUBEUGE, P. L. — Nouvelles données stratigraphiques sur le Lias de la Province de Luxembourg. *B. S. B. G. P. et H.*, t. LIX, f. 1-2, pp. 231-239, 1950.
39. MAUBEUGE, P. L. — *Notes paléontologiques. B : Deux Ammonites du Lias moyen des Ardennes. *Bull. Soc. Sc.*, Nancy, n^o 1, juin 1949.
40. MAUBEUGE, P. L. — *Observations sur le Lotharingien et le Carixien du Grand-Duché de Luxembourg et comparaisons avec les régions voisines. *Archives Institut Grand Ducal de Lux.*, t. XIX, 1950, pp. 357-364.
41. MAUBEUGE, P. L. — Données stratigraphiques nouvelles sur quelques horizons du Lias de la Belgique. *B. S. B. G. P. et H.*, t. LVII, f. I, pp. 186-193.
42. MAUBEUGE, P. L. — Quelques compléments sur l'âge et la faune de la « Marne sableuse de Hondelange » (Province de Luxembourg). *Ibid.*, t. LXI, f. 2, 1952, pp. 210-214.
43. MAUBEUGE, P. L. — Le bassin salifère lorrain Nancy. Impr. Thomas, 1950. Particulièrement pp. 11-23.
44. MAUBEUGE, P. L. — Sur quelques ammonites rares ou nouvelles du Lias moyen de la Belgique. *Bull. Inst. royal Sc. Nat. Belgique*, t. XXVII, n^o 55, 1951, 6 p., 1 pl.
45. MAUBEUGE, P. L. — Sur quelques ammonites du Lias de la Belgique, du Luxembourg et de la Lorraine septentrionale. *Ibid.*, t. XXIV, n^o 18, 1948, 8 p., 2 pl.
46. MAUBEUGE, P. L. — Revision des ammonites du genre *Phlyseogrammoceras*. *Ibid.*, t. XXV, n^o 36, 1949, 16 p., 2 pl.
47. MAUBEUGE, P. L. — *La limite du Trias et du Jurassique en Lorraine. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, 1949, t. VII, n^o 4, pp. 75-77.
48. MAUBEUGE, P. L. — Paléogéographie du bassin ferrifère lorrain. *Bull. Technique Mines de Fer de France*, 2^e trim. 1949, n^o 15, pp. 1-7, 1 tabl.

49. MAUBEUGE, P. L. — Les ammonites du Bajocien de la région frontière franco-belge. *Mém. Inst. royal Sc. Nat. Belgique, Belgique*, 2^e s., f. 42, 1951; XVI pl.
 50. MAILLIEUX, E. — Sur l'âge des sables liasiques de Metzert. *Bull. Mus. royal Hist. Nat. Belg.*, t. XXII, n^o 4, 1946.
 51. MOURLON, M. — Géologie de la Belgique, t. II. Bruxelles, 1881.
 52. D'OMALIUS D'HALLOY. — Sur le grès du Luxembourg. *B. S. G. Fr.*, t. II, p. 91, 1845.
 53. OPPEL, A. — *Die Juraformation Englands, Frankreichs und des Sudwestlichen Deutschlands. Stuttgart, 1856-1858.
 54. PURVES, J. C. — Explication de la feuille de... Service de la Carte Géologique du Royaume. 1, Lamorteau, 1884; 2, Ruelle, 1884; 3, Virton, 1884; 4, Meix devant Virton, 1885.
 55. PURVES, J. C. — Note sur l'existence de l'*Avicule contorta* Portl. et du *Pecten valomiensis* DeFr. dans le Rhétien du Luxembourg. *B. S. B. G. P. et H.*, t. I, p. 216.
 57. TERQUEM, O. — Observations sur la note de M. Buvignier. *B. S. G. Fr.*, t. IX, p. 79, 1851-52.
 58. TERQUEM, O. — Note sur le grès d'Hettange. *B. S. G. Fr.*, t. IX, p. 573, 1851-52.
 59. TERQUEM, O. — Observations au sujet d'une note de M. DEWALQUE sur l'âge des grès de Luxembourg, *B. S. G. Fr.*, t. XV, p. 625, 1857-58.
 56. STAINIER, X. — Note sur les Sauriens du Jurassique belge. *B. S. B. G. P. et H.*, t. VII, 1893, pp. 201-3.
 60. TERQUEM, O. — 1855, Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la Province de Luxembourg et d'Hettange, *Mém. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e s., t. V.
 61. TERQUEM, O., et PIETTE, E. — 1856, Le Lias inférieur de l'est de la France, *Mém. Soc. Géol. de Fr.*, 2^e s., t. VII.
 62. TERQUEM, O. et PIETTE. — Le Lias de la Meurthe, de la Moselle, du Grand-Duché de Luxembourg, de la Belgique, de la Meuse et des Ardennes. *B. S. G. Fr.*, t. XIX, p. 322, 1861-62.
-