BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

TROISIÈME SÉRIE — TOME DOUZIÈME.

12
1883-1884

1883 à 1884

FACULTÉ des SCIENCES PARIS
Géologie
Recherche
BIBLIOTHEQUE

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
7, rue des Grands-Augustins, 7

1884

090 027405 0
4596

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Le secrétaire donne lecture de la note suivante :

Le Minerai de fer de Lorraine (*lias supérieur et oolithe inférieure*) au point de vue stratigraphique et paléontologique,

Par M. **Bleicher.**

L'utilité de reconnaître au minerai de fer de nos régions, une grande importance dans la série des formations jurassiques de Meurthe-et-Moselle, paraît s'être imposée à tous les géologues qui se sont occupés de ces terrains.

Cette importance est due, pour les industriels, à la présence du fer, pour les géologues, au caractère ambigu de cette formation géologique, dont les relations sont telles, que pour la connaître à fond, il est indispensable d'étudier à la fois les deux étages, lias supérieur et oolithe inférieure, sur les confins desquels elle se trouve placée. On jugera de la difficulté du sujet, de l'embarras des géologues, par les nombreux travaux sur la matière, dont le résumé forme la première partie de cette étude.

Dès 1848, M. Husson (1) admet, après Guibal (2), une division de la formation oolithique inférieure, caractérisée par le minerai de fer hydroxydé ; à cette époque, l'exploitation du fer, actuellement si active dans nos régions, ne faisait que commencer, et il fallait se contenter, pour l'étudier, des coupes naturelles, malheureusement peu nombreuses.

Aucun fossile caractéristique n'est indiqué par M. Husson, qui sépare déjà nettement le *minerai* du *calcaire grès*, qu'il assimile au grès supraliasique, et dans lequel il indique une *gryphée* indéterminée, *Pecten lens*, et *P. personatus*.

Levallois, en 1849 et 1851 (3), classe le minerai de fer hydroxydé de Meurthe-et-Moselle dans les marnes supraliasiques, dont il forme la partie supérieure.

Les fossiles qu'il a recueillis dans le minerai, de Longwy à Nancy, sont : *Belemnites tripartitus*, Schlot., *B. irregularis*, Schlot., *B. paxillosus*, Schl., *B. niger*, Lister, *Ammonites primordialis*, Schl., *A. aalensis*, Ziet., *Gryphea cymbium*, *G. polymorpha*, Goldf., *Ostrea ferruginea*, Terq., *Trigonia similis*, Ag., etc.

(1) *Esquisse géologique des environs de Toul et supplément*, 1849.

(2) *Statistique du département de la Meurthe*, 1843, première partie.

(3) *Annales des mines*, t. XVI, p. 241, 1849, *Idem. Aperçu de la Constitution géologique du département de la Meurthe*, 1851, p. 24.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Plus tard (1), le savant professeur de la Sorbonne, M. Hébert, confirma les observations de Levallois.

Il recueillit à Champigneulles, à la limite supérieure du minerai : *Melania striata*, Sow., *Lima proboscidea*, Sow., *Astarte excavata*, Sow., *Pholadomya fidicula*, Sow., *Montlivaultia decipiens*, Edw. et H. Il admet que, par suite du contact et de la faible épaisseur des marnes qui se trouvent au toit du minerai, dans les régions de Nancy et de Metz, on peut y trouver les représentants des deux faunes liasique et oolithique inférieure qu'elles séparent.

De plus, M. Hébert reconnut que des associations d'espèces de niveaux différents sont fournies par les assises qui renferment le minerai de fer (2) :

« Ainsi nous voyons, dans la Meuse, le minerai présenter des » fossiles appartenant pour la plus grande partie au lias moyen, et » quelques-uns au lias supérieur, et dans la Meurthe, le minerai » associé à des espèces, la plupart liasiques et quelques-unes seule- » ment de l'oolithe inférieure. Les eaux ferrugineuses auraient-elles » eu la propriété de permettre un peu plus tôt la propagation ou » l'apparition de certaines espèces ? »

C'est surtout à la note de M. Fabre, parue en 1862 (3), qu'il faut remonter pour trouver des renseignements paléontologiques et stratigrafiques précis sur le minerai lui-même et sa zone limite supérieure. Cet excellent observateur a donné une coupe détaillée prise à 400 mètres environ à gauche de la route de Nancy à Metz (côte Leprêtre), qui résume parfaitement les traits généraux du minerai et de la base de l'oolithe inférieure dans nos régions.

Il y distingue le minerai de fer liasique, épais de 6 mètres, contenant : *Belemnites tripartitus*, Schl., *Ammonites primordialis*, Schl., *A. aalensis*, Ziet., *Ostrea ferruginea*, Terq., *O. polymorpha*, Goldf., *Trigonia similis*, Ag., *Mytilus gregarius*, Goldf., *Trigonia navis*, Ag., de la couche durcie avec galets ferrugineux, base de l'oolithe inférieure, caractérisée par : *Lyonsia abducta*, d'Orb., *Ammonites Murchisonæ*, Sow., *Astarte Menardi*, Desh., *Montlivaultia Delabechei*, M. Edw. et H. Ses observations s'étendent plus haut, et signalent dans le même gisement et dans la forêt de Haye, l'horizon du *Cancellophycus scoparius* et de l'*Ammonites Sowerbyi*.

En 1869, M. A. Benoît (4) fit paraître un mémoire sur la paléontologie du lias supérieur des environs de Nancy, dans lequel il cherche

(1) *Les Mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris*, p. 14.
(2) *Id.*, p. 24.
(3) *Bull. Soc. géol.*, 1862, p. 357.
(4) *Bull. Soc. linnéenne de Bordeaux*, 1869.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

a établir des divisions qui diffèrent si peu de celles de Quenstedt, qu'il est à peine nécessaire de les mentionner.

Voici, d'après les notes des cours de notre regretté maître et ami, M. le professeur Delbos, le résumé de ce mémoire et les appréciations qu'il lui a suggérées. D'après M. A. Benoît, le lias supérieur des environs de Nancy se divise de bas en haut en : 1° *Argiles à poissons*, qui ne sont autres que les schistes à *Posidonomya Bronni*, partie de ε de Quenstedt ; 2° Marnes bitumineuses, subdivisées en couches à *Ammonites bifrons* et *serpentinus*, couches à *Turbo súbduplicatus*, correspondant, les premières à ε de Quenstedt (partie supérieure), les secondes à ζ du même auteur ; 3° couches à *Trigonia navis*, comprenant les marnes micacées à *Ammonites thoarcensis*, ζ Quenstedt (partie supérieure), couches de fer hydroxydé, subdivisée en horizons de la *Trigonia navis* et de l'*Ammonites aalensis*, partie inférieure du Jura brun du géologue allemand.

Les publications diverses de M. l'ingénieur des mines Braconnier et particulièrement ses : *Descriptions des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle*, *Nancy*, 1878 ; *Description géologique et agronomique des terrains de Meurthe-et-Moselle*, *Nancy*, 1883, donnent sur le minerai de fer, les renseignements les plus détaillés, soit au point de vue technique, soit au point de vue minéralogique.

C'est l'étage P, argiles, sables, minerais de Thil et de Laxou quatrième partie des marnes supràliasiques, surmontant l'étage O, argiles de Gorcy, Ludres, Vaudéléville, troisième partie des marnes supràliasiques. L'étage P, ou du minerai, est formé de trois zones distinctes. L'inférieure est un grès argileux ; la moyenne est l'ensemble des bancs de minerai de fer ; la supérieure est une argile sur laquelle repose l'oolithe inférieure.

De Longwy à Pont-Saint-Vincent, le minerai est sujet à de nombreuses variations qui se traduisent par des différences dans l'épaisseur, la répartition des couches de minerai utile, alternant avec des couches de grès argileux ou d'argiles.

La coupe de l'étage P, prise à Ludres, nous donne quelques renseignements paléontologiques.

Les argiles jaunâtres sableuses de la partie inférieure sont caractérisées par *Trigonia navis*, *Belemnites breviformis*, *Pholadomya fidicula* ; dans la partie supérieure de la couche inférieure du minerai qui surmonte ces argiles, se rencontre *Pecten demissus*. Aucun fossile n'est indiqué dans la couche moyenne. Plus haut, à la limite extrême de celle-ci, M. Braconnier a trouvé *Ostrea polymorpha*, *O. calceola*, *Pecten personatus*, immédiatement au-dessous d'un calcaire ferrugineux durci avec *Ammonites Murchisonæ* et gryphée très analogue à la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

G. cymbium, qui représente évidemment la couche limite à galets taraudés, ravinée, décrite pour la première fois par M. Fabre. Des argiles sableuses micacées, atteignant 3m50 d'épaisseur, viennent terminer l'étage du minerai. Dans son récent ouvrage (1883), M. Braconnier admet pour les gisements du groupe de Nancy et de Longwy, les divisions suivantes, fondées sur les caractères minéralogiques : 1° Minerai proprement dit, divisé en couche inférieure, moyenne, supérieure ; 2° calcaire ferrugineux.

On voit, d'après ce qui précède, qu'entre ses mains, la question de savoir où placer le minerai de fer dans la série des terrains n'a pas fait de progrès.

Il est même à remarquer que pour lui, la limite pourtant si nette des faunes de l'oolithe inférieure avec *A. Murchisonæ* et du lias supérieur avec *Trigonia navis* est flottante et indécise ; n'admet-il pas en effet (1) que l'oolithe inférieure ne commence qu'au-dessus des marnes superposées aux couches de calcaire durci à *Ammonites Murchisonæ* ?

Les limites du minerai sont elles-mêmes peu précises ; dans certaines coupes, il y comprend les marnes supérieures au calcaire durci, dans d'autres il n'en est pas question.

Les renseignements stratigraphiques et paléontologiques sur le minerai de fer de la portion du département de Meurthe-et-Moselle qui faisait autrefois partie de la Moselle, nous sont fournis par une notice de M. Terquem, datant de 1855 (2). L'étage de l'*hydroxyde oolithique*, ou fer supràliasique, prend place entre le grès supràliasique inférieur et les marnes grises micacées supérieures. L'auteur fait remarquer que les faunes du grès supràliasique et du fer hydroxydé sont semblables, et qu'on y rencontre un mélange ou une association d'espèces que l'on trouve d'ordinaire à des niveaux différents. L'ouvrage le plus important, à tous égards, qui ait paru sur le minerai de fer lorrain, considéré au point de vue stratigraphique et paléontologique est celui de M. Branco, intitulé : *Der Untere Dogger deutsch Lothringens von Dr. W. Branco*, avec 10 planches lithographiées de coupes et de fossiles, Strasbourg, 1879. Cet ouvrage, nous ayant été d'une grande utilité pour la comparaison stratigraphique du lias supérieur et de l'oolithe inférieure de Meurthe-et-Moselle, avec les mêmes étages de la Lorraine annexée, nous en donnerons ici un résumé succinct.

Le lias supérieur de la Lorraine annexée, ressemble beaucoup à

(1) *Description*, 1878, p. 169 ; *id.*, 1883, p. 191.

(2) *Paléontologie du département de la Moselle. Extrait de la Statistique*, p. 22.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

celui de la Souabe, mais il convient de faire commencer le *Dogger* ou oolithe inférieure plus bas que ne le font les géologues français.

Il se compose de bas en haut, 1° de marnes schisteuses, bitumineuses à *Posidonomya Bronni ;* 2° de marnes noires avec ellipsoïdes de calcaire noduleux très fossilifères ; 3° dans certaines parties du nord de la Lorraine, il existe une assise qui ne se rencontre pas dans la partie méridionale ; c'est le calcaire gréseux. Vers la partie supérieure des marnes n° 2, caractérisées par *Harpoceras bifrons*, et sans changement minéralogique appréciable, on voit apparaître de rares échantillons d'une faune nouvelle, caractérisée par *Astarte Voltzii*, *Cerithium armatum*. C'est là, pour M. Branco, le commencement de la zone souabe de l'*A. torulosus* et la base du Dogger.

Le Dogger lui-même comprend : 1° les couches à *Harpoceras striatulum* (*thoarcense*), subdivisées en : *a*, zone inférieure, argiles à *Astarte Voltzii*, *Cerithium armatum ; b*, zone supérieure, argiles pauvres en fossiles, zone de l'*Ammonites concavus* de certains géologues français ; 2° les couches à *Trigonia navis* et *Ammonites* (*Harpoceras*) *Murchisonæ* du minerai.

Il est impossible d'identifier complètement les zones fossilifères du Dogger de Lorraine avec celles de la Souabe, car l'*Ammonites* (*Lytoceras*) *torulosus*, si important dans ce pays, puisqu'il caractérise la couche 1 ci-dessus, y manque, de même que certains fossiles très importants, *Ammonites* (*Harpoceras*) *opalinus*, etc. ; de plus, certaines formes, telles que *Ammonites* (*Harpoceras*), *thoarcensis*, *Bel. acuarius*, remontent bien plus haut dans le Dogger ainsi compris, que dans l'est de l'Allemagne, et il existe même dans le minerai à *Trigonia navis*, des espèces franchement liasiques.

M. Branco n'admet pas la zone à *Amm. concavus* pour les raisons suivantes : cette ammonite est excessivement rare, à ce niveau, tandis que *A. thoarcensis* continue à y être commune ; la faune de cette zone, extrêmement pauvre d'ailleurs, ne diffère pas essentiellement de celle de la zone sous-jacente.

Il n'y a pas de séparation à tracer entre les couches à *Astarte Voltzii* et les couches à *Trigonia navis*.

Le système du minerai de fer de la Lorraine annexée, forme un tout homogène qui peut cependant se laisser diviser à l'aide de la paléontologie en deux zones :

Zone inférieure de la *Trigonia navis* et de la *Gryphea ferruginea ;*

Zone supérieure de la *A. Murchisonæ* et de *Pholadomya reticulata*.

Les deux termes de cette série sont extrêmement variables au point de vue minéralogique ; les grès de la zone inférieure peuvent être remplacés latéralement vers le parallèle d'Ars et de Gorze par les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

argiles; dans les régions du nord de la Lorraine annexée, les argiles appartiennent à la zone de *A. thoarcensis*, et les grès qui les surmontent, contiennent *Trigonia navis*.

Le minerai lui-même peut manquer plus ou moins complètement, et passer latéralement au grès. Il en est de même de la couche de marne qui forme sa limite supérieure, mais il lui arrive plus souvent de s'amincir que de disparaître.

La puissance du minerai diminue du nord vers le sud, depuis les Ardennes jusque vers les contreforts du plateau central. Dans le sud de la Lorraine et spécialement dans la Lorraine restée française, l'exploitation du minerai se fait par galeries. Il n'en est pas de même dans le nord et dans le Luxembourg où elle se fait à ciel ouvert. Ce fait s'explique par la présence dans le sud d'un puissant système de calcaires formant le toit du minerai; ce toit manque dans le nord. Il en résulte de très grandes difficultés pour l'étude du minerai dans le département de Meurthe-et-Moselle; les fossiles y sont rarement recueillis dans les couches en place, ordinairement dans les haldes, et il est dès lors, sinon impossible, du moins difficile d'y tracer de bonnes divisions paléontologiques.

Quant au minerai lui-même, il ne mérite pas le nom de minerai oolithique sous lequel il est généralement connu, ses grains ne présentant aucune trace de couches concentriques.

On peut le diviser au point de vue minéralogique, dans la région d'Esch, de Villerupt, en : couche noire et couche grise (zone de la *Trigonia navis*), couche rouge et couche sableuse (zone de *Ammonites Murchisonæ*). On retrouve ces divisions à travers le Luxembourg, la Lorraine annexée, jusque vers le sud, où elles deviennent de moins en moins évidentes.

Les variations minéralogiques et paléontologiques dont elles sont susceptibles, peuvent être résumées de la manière suivante.

Zone de la Trigonia navis. Grès remplaçant le minerai à la montagne du signal de Boevange, argile à Ars, en d'autres points, marne sableuse, plus ou moins ferrugineuse, noire ou grise, avec plaquettes calcaires vers le sommet. Fossiles nombreux : *Ammonites thoarcensis* à la base, plus haut série nouvelle de Céphalopodes du type de *A. radians*, *Bélemnites*, remontant des couches inférieures, *Trigonia navis*, *T. Zitteli* caractéristiques.

Zone de A. Murchisonæ. Grès de la montagne du signal de Boevange, minerai rouge, sableux de la région d'Esch, Villerupt; $\frac{1}{3}$ des espèces de fossiles spéciales, bivalves abondants, quelques-uns caractéristiques, *Lima Lessbergi*, *Trigonia similis*, formes de céphalopodes moins abondantes que dans la zone précédente.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Branco reconnaît enfin dans les marnes grises micacées qui surmontent le minerai ainsi compris, un horizon pétrographique excellent, que l'on peut suivre de Nancy, à travers la Lorraine, jusque dans le Luxembourg. Il y a reconnu 36 espèces de fossiles, parmi lesquels *A. Murchisonæ*.

Au-dessus de ces marnes, commencent les couches avec *Ammonites Sowerbyi* et *Gryphea sublobata*, calcaires et grès à ciment calcaire (calcaire ferrugineux de Terquem), contenant 39 espèces de fossiles parmi lesquels les plus importants sont : *A. Sowerbyi*, *G. sublobata*, *Lima Schimperi*, *Bel. gingensis*.

En résumé, l'ouvrage de M. Branco complété par des descriptions et des figures de fossiles nouveaux du Dogger, sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir, est un ouvrage capital, qui ouvre des horizons nouveaux sur cette question si importante du minerai de fer lorrain, et nous y avons largement puisé pour cette étude.

Pour compléter ces renseignements bibliographiques sur le minerai de fer jurassique de nos régions, il nous reste à citer : une note de M. Schlumberger sur trois espèces d'*Alaria* du niveau des *A. Murchisonæ et Sowerbyi*. L'auteur regarde le minerai de fer, comme dépassant le niveau de la première espèce et allant jusqu'à celui de la seconde.

Une note de M. Meugy (1) dans laquelle il s'occupe des conditions de dépôt du minerai de fer lorrain, des Ardennes aux environs de Nancy.

C'est par un soulèvement lent dans la direction E. O. c'est-à-dire perpendiculaire au grand axe du bassin minier, qu'il explique les plongements différents, est ou ouest, des couches non seulement du minerai, mais du lias tout entier.

Une note très récente (27 mars 1882) des comptes-rendus de l'Académie des sciences de M. Vélain, maître de conférences à la Sorbonne. Elle est intitulée : *Sur la limite entre le lias et l'oolithe inférieure dans l'est de la France*, d'après des documents laissés par M. Hermite.

Vu son importance, nous croyons utile d'en reproduire ici une partie. Le résultat de ces études faites par M. Hermite au laboratoire de géologie de la Sorbonne, sur des échantillons recueillis à Marbache, sont les suivants : « 1° Zone à *A. opalinus* (minerai exploité) » *A. opalinus*, Schl., *A. aalensis*, Ziet., *A. costula*, Reinecke ; *A. flui-* » *tans*, Dum., *A. radiosus*, Schlem? *Belemnites* sp., *Pholadomya fidi-* » *cula*, Sow., *Ph. Haussmanni*, *Gervillia*, *Hinnites*. 2° Zone à *Amm.* » *Murchisonæ* (calcaire marneux jaunâtre avec petites oolithes ferru-

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e série, t. XXVI, p. 510.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» gineuses), *Ditremaria bicarinata*, d'Orb ; *Alaria Lorieri*, Schl., *Pleurotomaria armata*, var. *Goldfussi ; Pl. actinomphala*, *Pl. Roubaleti*, Desl., *Pholadomya glabra*, Ag ; *Ceromya glabra*, Ag ; *Ceromya* sp ; *Astarte excavata*, Sow ; *Macrodon* sp ; *Hippopodium isoarca ; Unicardium incertum*, Phil ; *Trigonia striata ; Lima proboscidea ; Ostrea Marshii ; O articulata*, Schl., *Terebratula perovalis*, Sow. ; *Montlivaultia decipiens*.

» Ces deux listes, établies par M. Hermite sur des échantillons pris en place, dans chacun de ces horizons fossilifères, indiquent une distinction absolue entre ces deux zones, qui ne présentent presque aucune espèce commune ; cette distinction est encore appuyée sur un fait stratigraphique important, M. Hermite ayant reconnu à la limite de séparation des deux bancs, des traces d'érosion manifeste, indiquant une interruption entre leurs dépôts ; la couche ferrugineuse à *A. opalinus* se termine en effet par un banc calcaire durci, perforé par des mollusques lithophages, souvent raviné et couvert d'huîtres (*Ostrea sublobata*). La faune de ce minerai ferrugineux a un caractère liasique très prononcé ; elle se rattache intimément aux couches à *Amm. bifrons* qui se voient au-dessous. Celle du calcaire ferrugineux à *A. Murchisonæ* dont toutes les espèces appartiennent à l'oolithe inférieure, se relie avec celle des calcaires marneux à *A. Sowerbyi* qui la recouvrent, et dans lesquels M. Hermite a recueilli les espèces suivantes, dans une localité voisine de Marbache, à Pierre : *A. Sowerbyi ; A. malagma ; Alaria lotharingica ; Trigonia litterata*, Goldff. ; *Astarte* sp.

» La zone à *A. Humphriesianus* a été reconnue au dessus. Ces observations, qui établissent en Lorraine, entre la zone ferrugineuse à *A. opalinus* et le niveau de l'*A. Murchisonæ*, une séparation bien nette, viennent apporter une nouvelle preuve à l'existence dans toute la ceinture du bassin anglo-parisien, de cette ligne d'érosion, marquant au-dessus des couches à *A. opalinus*, la limite du lias supérieur, limite qui, dès 1857, avait été reconnue et mise en évidence par M. Hébert, dans ses études sur la distribution des mers anciennes dans le bassin de Paris. »

On nous permettra d'ajouter en terminant que cette note a été précédée de quelques jours par une communication faite par nous à la Société des sciences de Nancy : *Sur le minerai de fer de Meurthe-et-Moselle au point de vue paléontologique et stratigraphique*, à la séance du 15 mars 1882 (voir le résumé de cette communication dans le Bulletin de la société des sciences de Nancy, 1882-1883). Le présent mémoire n'est que le développement de cette communication, et de celle qui a été faite à la *Réunion des Sociétés savantes de la session de* 1882.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Il résulte des travaux nombreux auxquels a donné lieu le minerai de fer de Meurthe-et-Moselle :

1°) Que, suivant les auteurs qui se sont préoccupés de paléontologie, la limite de séparation entre le lias et l'oolithe inférieure, en Lorraine, est marquée par une couche de marne durcie à surface ravinée et cailloux taraudés, mais les uns la placent dans les couches à *A. Murchisonæ*, les autres entre celles-ci et la limite supérieure du minerai à *A. opalinus*.

2°) Que suivant les uns, il y a mélange des espèces oolithiques inférieures aux espèces liasiques dans le minerai à *Trigonia navis*, suivant les autres, séparation absolue des deux faunes.

3°) Que pour les géologues même qui ne se sont occupés du minerai qu'au point de vue technique, les limites supérieures et inférieures du minerai ne peuvent être tracées d'une manière absolue, vu ses variations très grandes, d'un point à un autre.

4°) Que dans la Lorraine annexée et le Luxembourg, le minerai exploitable a une puissance bien plus grande que dans nos régions et peut être plus facilement subdivisé en horizons paléontologiques.

Le but des recherches à entreprendre sur un pareil sujet est donc tout indiqué. Il s'agit d'étudier le lias supérieur tout entier, l'oolithe inférieure toute entière, de Longwy à la limite méridionale du département de Meurthe-et-Moselle, au point de vue de leurs variations minéralogiques et paléontologiques, en se servant des nombreux renseignements donnés sur ces étages par les géologues français et allemands. C'est ce but que nous nous sommes proposé, en suivant pas à pas les affleurements de ces deux étages dans la région ci-dessus délimitée.

La division naturellement indiquée pour une pareille étude est la suivante :

I. Le lias supérieur au-dessous du minerai à *Trigonia navis*.

II. Le minerai de fer : *a*) *liasien* ou à *Trigonia navis* : *b*) *oolithique inférieur* ou à *Ammonites Murchisonæ*.

III. L'oolithe inférieure à partir des marnes micacées, partie supérieure de la zone de *A. Murchisonæ* ; les zones de *Ammonites Sowerbyi* et de *Ammonites Humphriesianus*, jusqu'aux limites supérieures de l'oolithe inférieure.

IV. Résumé et conclusions.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

I

LIAS SUPÉRIEUR AU-DESSOUS DU MINERAI A TRIGONIA NAVIS.

Aucun étage n'est plus difficile à étudier dans le département de Meurthe-et-Moselle que le lias supérieur, dans les limites indiquées par le titre de ce chapitre.

Les massifs de marnes et d'argiles dont il se compose, forment généralement les pentes cultivées des collines ou les fonds des prairies, des vallons et vallées qui découpent les massifs jurassiques. Une bonne coupe au milieu de pareilles formations est encore à trouver. Il faut se contenter de tronçons de coupes, que l'on peut rarement mettre bout à bout, ou le plus souvent se borner à la recherche de fossiles au milieu de champs ou de vignes, sans espérer ainsi aucun renseignement sur l'allure générale des couches et leur succession verticale.

Les affleurements du lias supérieur dans le département de Meurthe-et-Moselle, s'étendent de Pagny à Favières, reprennent aux environs de Longwy vers Hussigny, Villerupt, mais c'est surtout aux environs immédiats de Nancy que nous les avons étudiés avec soin, nous servant des renseignements paléontologiques fournis par quelques amateurs zélés de cette ville et spécialement par MM. Gaiffe, Roubalet, Henri Chenu et Monal.

Schistes à Posidonomyes. — La division inférieure du lias supérieur ou schistes à *Posidonomya Bronni* doit être conservée, sans cependant y introduire les modifications proposées par M. A. Benoît.

Partout on les distingue nettement au-dessus des marnes sableuses durcies du *grès médio-liasique* à *Amm. spinatus* et *Plicatula spinosa*, avec lesquels ils contrastent par la consistance de leurs plaquettes intercalées au milieu des marnes. C'est, grâce à cette circonstance, l'horizon du lias supérieur le plus facile à reconnaître et à aborder.

On le suit fort bien, des environs de Pont-à-Mousson, où un récent glissement les a mis à nu sur les flancs de la colline de Mousson, à Favières, mais il est rarement possible de l'aborder sur toute son épaisseur. Cependant il paraît démontré que ces schistes diminuent d'épaisseur du nord au sud, de Pont-à-Mousson à la montagne de Sion, sur les flancs de laquelle on les observe assez commodément. C'est l'horizon ε du Jura noir de Quenstedt, avec ses caractères essentiels.

On y rencontre, en effet, à la partie inférieure (Baraques de Ludres)

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

une sorte de cloaque ou couche schisteuse riche en débris d'Ichthyosaures, dont M. Gaiffe possède deux squelettes presque entiers. Avec ces reptiles, abondent les débris de poissons malheureusement indéterminables. Ce niveau peut se suivre de Messein, Ludres à Bouxières, Millery, mais au delà, vers le nord et le sud, la trace s'en perd.

Quant au niveau de *Ammonites annulatus*, qui se trouve partout indiquée dans ces schistes à Posidonomyes, nous n'avons jamais pu l'aborder, ni trouver en place ce fossile qui, cependant, doit être commun à en juger par le grand nombre des échantillons qui existent dans le musée de la ville et les collections particulières.

Vers la partie supérieure de la zone des schistes à Posidonomyes, que les géologues nancéiens appellent familièrement les *schistes cartons*, en raison de la consistance raide et flexible des feuillets de la roche, on trouve constamment des plaquettes de calcaire marneux bitumineux, avec *Avicula* (*Monotis*) *substriata*, Ziet., en abondance.

Ce fossile, aussi abondant que *Posidonomya Bronni* peut servir de repère.

Les caractères de la division inférieure du lias supérieur peuvent se résumer ainsi : Marnes schisteuses plus ou moins fissiles, plaquettes de calcaires marneux, formant un ensemble d'une épaisseur variant de 5 à 8-10 mètres, ne se laissant pas subdiviser aisément en horizons paléontologiques, mais présentant souvent des débris de reptiles à sa base, presque toujours des débris de poissons vers sa partie supérieure, caractérisé par l'abondance des plaquettes avec *Avicula substriata*.

La *Posidonomya Bronni* s'y trouve partout abondamment, sauf vers la partie moyenne, souvent dépourvue de fossiles ; elle s'y présente sous deux formes, grande à la partie inférieure, plus petite vers la partie supérieure, comme en Souabe.

Les fossiles qu'on peut y recueillir en place, dans les feuillets schisteux, sont :

Ammonites (*Harpoceras*) *bifrons*, Brug. — Ludres.
Ammonites (*Harpoceras*) *Holandrei*, d'Orb. — partout abondante.
— (*Harpoceras*) *annulatus*, Sow. — Ludres.
— (*Harpoceras*) *complanatus*, Brug. — rare, Nancy.
Lyonsia aspasia, d'Orb. (*Lutraria elliptica*, Goldf.) — Lurdes.
Inoceramus ellipticus, Roem. — Vendeuvre.
— *cinctus*, Goldf. — Vendeuvre.
— *dubius*, Goldf. — Essey.
— *undulatus*, Ziet. — Vendeuvre.
Avicula (*Monotis*) *substriata*, Ziet. — Partout.
Posidonomya Bronni, Voltz. — id.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Les fossiles caractéristiques sont ces deux derniers et *A. Holandrei*; *A. bifrons* est bien plus rare, quoique cependant M. Gaiffe l'ait trouvé avec les Ichthyosaures de la base.

Marnes grises noirâtres avec et sans nodules, zone de A. bifrons. — Cette zone est plus facile à distinguer de la précédente par ses caractères minéralogiques que par sa faune. En effet, elles possèdent toutes les deux *A. bifrons* et *Posidonomya Bronni*, mais tandis que le premier de ces fossiles y est très abondant, le second y devient extrêmement rare; de plus, cette ammonite s'accompagne bientôt d'une faune spéciale qui est assez bien connue pour les espèces d'une certaine taille, moins connue pour celle de petite taille qui y sont cependant par places, fort abondantes.

Elle débute par des marnes noires grisâtres, schisteuses, avec de nodules d'un calcaire extrêmement compact, dans lequel les fossiles sont abondants et généralement bien conservés. Plus haut, les marnes continuent à être schisteuses, mais se chargent de cristaux de gypse, se débarrassent de nodules.

On y rencontre même, en certains points, aux environs de Champigneulles, à droite de l'entrée du vallon de Belle-Fontaine, une couche de 15 à 20 centimètres de minerai micacé, sableux qui empâte un certain nombre de fossiles dont le test a disparu; ce sont : *P. Bronni* (petite), *Pecten pumilus, Avicula* (*Monotis*) *substriata, Inoceramus* sp. indét.

C'est un peu plus haut, qu'il faut placer un horizon fossilifère très intéressant, qui affleure à Dommartemont, Saint-Max, Houdemont. Les marnes sont ici remplies de grumeaux calcaires pétris de fossiles qui paraissent, sinon avoir été roulés, du moins avoir été corrodés par des actions chimiques. On y rencontre encore *A. bifrons*, dont cet horizon marque la limite extrême : elle y est toujours accompagnée de *A. raquinianus*.

La faune de la zone de *A. bifrons* est plus riche en espèces que la précédente, mais il est bien plus rare d'y trouver les fossiles en place. C'est dans les champs, dans les vignes, qu'on peut ordinairement l'aborder. Elle a pour caractère l'abondance des ammonites, bélemnites, des petites espèces de bivalves et de gastéropodes peu ou point connus.

Son épaisseur est difficile à calculer : nous l'estimons, pour les environs de Nancy, de 25 à 30 mètres, en faisant remarquer que si *A. bifrons* se rencontre encore à sa limite supérieure, c'est peut-être à l'état de fossile roulé et que, d'autre part, on commence à y trouver un représentant de la faune liasique plus récente, *Turbo subduplicatus*. L'abondance extrême de *A. raquinianus* vers la partie supé-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rieure de cet horizon, aux environs de Nancy, doit être remarquée, mais elle ne nécessite pas, suivant nous, la création d'un horizon spécial caractérisé par cette ammonite.

Il est préférable de conserver l'espèce plus cosmopolite *A. bifrons*, partout assez commune dans nos régions, en signalant le fait de la localisation de *A. raquinianus* dans les couches supérieures.

La zone de *A. bifrons* peut donc être caractérisée de la manière suivante : marnes à nodules fossilifères, marnes plus ou moins schisteuses et gypseuses, minerai par places, marnes à grumeaux fossilifères, se laissant subdiviser au point de vue paléontologique en trois séries : l'inférieure riche, la moyenne pauvre, la supérieure riche par place en *A. bifrons*.

Les fossiles les plus communs sont :

Ammonites (*Harpoceras*) *bifrons*, Brug. — Pont-à-Mousson, Nancy, Saint-Max, Ludres.
— (*Harpoceras*) *serpentinus*, Schl. — Nancy.
— (*Harpoceras*) *complanatus*, Brug. — Houdemont.
— (*Harpoceras*) *raquinianus*, d'Orb. — Saint-Max, Houdemont.
— (*Harpoceras*) *subarmatus*, Young. — Ludres (base).
— (*Harpoceras*) *insignis*, Ziet. — Pont-à-Mousson (rare).
— (*Harpoceras*) *thoarcensis*, d'Orb. — (rare) partie supérieure.
— (*Lytoceras*) *cornucopiæ*, Young. — Messein (rare, p. sup.)
Belemnites irregularis, Schl. — partout.
— *breviformis*, Voltz.; *B. brevis*, Blainv. (*B. meta.*)
— *tricanaliculatus*, Hartm. — Ludres.
— *acuarius*, Schl. — id.
Nucula Hammeri, Defr. — Saint-Max.
Turbo subduplicatus, d'Orb. — id.

Les fossiles caractéristiques sont, pour l'ensemble de la zone, *A. bifrons ;* pour la base, *A. subarmatus ;* pour le sommet, *A. raquinianus.*

Marnes noires avec ou sans nodules cloisonnés, sableuses, micacées, gypseuses, avec A. thoarcensis et Astarte Voltzii. — Les géologues allemands font commencer ici le *Dogger* ou oolithe inférieure. Nous ne croyons pas devoir les imiter, la classification d'Oppel n'étant pas applicable à la Lorraine annexée d'après M. Branco lui-même, pour les raisons indiquées plus haut dans le résumé de son important mémoire. Il y a d'ailleurs peu d'avantages à tracer une ligne de démarcation de cette importance au milieu d'un pareil massif de marnes, alors que plus haut la chose est facile, grâce à des changements profonds dans la nature de la sédimentation. Nous conserverons donc cette division dans le lias supérieur ou *toarcien*, tel que le comprennent les géologues français ; du reste sa

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

faune se relie par un certain nombre d'espèces communes (voir le tableau précédent) avec la division inférieure, tout en admettant un certain nombre de formes nouvelles, généralement de petite taille, cantonnées dans des couches d'une épaisseur peu considérable.

Quoique cette division du lias supérieur soit la plus riche en fossiles bien conservés, peu de géologues peuvent se vanter de les avoir recueillis sur place. La tuilerie de Champigneulles, les déblais de Clévant, sont des localités classiques ; dans le premier gisement on peut, à la rigueur, après une sécheresse prolongée, aborder directement les couches à fossiles, mais nulle part on n'y arrive aussi aisément que dans une fouille de marne au pied du village de Viterne, entre les deux routes qui y mènent, de la route de Nancy à Neufchâteau. Une couche de marne grise, devenant jaunâtre par exposition à l'air, d'une épaisseur de 30 centimètres environ, y contient à peu près tous les représentants de cette faune dont la liste suit :

Ammonites (*Harpoceras*) *thoarcensis*, d'Orb. — partout.
— (*Harpoceras*) *variabilis*, d'Orb. — Viterne, Nancy.
— (*Harpoceras*) *insignis*, Ziet. — Viterne, Pont-à-Mousson.
— (*Harpoceras*) *concavus*, Sow. — Viterne, Champigneulles.
— (*Lytoceras*) *cornucopiae*, Young.— Viterne, Champigneulles.
Nautilus latidorsatus, d'Orb. — Bouxières.
Belemnites irregularis, Schl. — partout.
— *acuarius*, Schl. — (a. rare) Viterne.
— *tricanaliculatus*, Hartm. — (id.) Viterne.
— *breviformis* (Voltz), *B. brevis*, Blainv. (*B. meta.*) — Viterne.
— *tripartitus*, Schl. — partout.
Turbo elegans, Goldf. — Bouxières.
— *subduplicatus*, d'Orb. — partout.
— *capitaneus*, d'Orb. — Viterne, Messein.
Pleurotomaria subdepressa, d'Orb. — Champigneulles.
— *perseus*, d'Orb. — Messein, Nancy.
Cerithium armatum, Goldf. — partout.
— *pseudo-costellatum*, d'Orb. — id.
Eucyclus Philiasus, d'Orb. — Bouxières.
Chemnitzia periniana, d'Orb. — Bouxières.
Pholadomya decorata, Hartm. — Malzéville.
Panopea petrea, Buv. — Villers.
Lucina Gabrielis, d'Orb. — Villers, Champigneulles.
— *plana*, Ziet. — Villers, Saint-Max, Champigneulles.
Thracia gnidia, d'Orb. (*Tellina*). — Saint-Max.
— *truncata*, d'Orb. — Viterne.
Cardium subtruncatum, d'Orb. — Villers.
Astarte Voltzii, Hoening. — partout.
— *subtetragona*, Munst. — Viterne.
Trigonia pulchella, Ag. — partout.
Arca elegans, Roem. — Viterne, Champigneulles.
Leda Zietenii, d'Orb. — Champigneulles.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Nucula Hammeri, Defr. — partout.
— *subglobosa*. Roem. — Villers.
— *Eudore*, d'Orb. — id.
Gervillia Hartmanni, Munst. — Viterne, Champigneulles.
Plicatula Neptuni, d'Orb. — Viterne.
Pecten pumilus, Lamk. — partout.
Ostrea subauricularis, d'Orb. — Malzéville.
Rhynchonella Moorei, Davids. (?) — Malzéville.
Serpula voisine de *tricarinata*, Goldf. — Viterne.
Thecocyathus mactra, Edw. et H. — partout.
Glypheus Munsteri, Goldf. — Villers.
Côtes de Reptiles. — Malzéville.

Ces fossiles provenant de différentes localités des environs de Nancy, appartiennent-ils à un seul horizon ou à plusieurs ?

Si le gisement de Viterne est remarquable au point de vue de l'abondance des fossiles et de la possibilité de les recueillir en place, il est moins satisfaisant au point de vue d'une coupe complète du lias supérieur. Au-dessus de cet affleurement, dans les champs, on ne voit, à une certaine hauteur, affleurer que les marnes à nodules contenant *A. thoarcensis*. Une étude de la côte de Ludres, depuis l'embarcadère du minerai de la maison Dupont et Fould, jusque vers le sommet de la colline, nous a donné, à ce point de vue, quelques résultats qui peuvent être utilisés pour élucider cette question. On peut y suivre en succession régulière, les schistes à Posidonomyes, les marnes avec ou sans nodules de la zone à *A. bifrons*, sur lesquelles reposent immédiatement les marnes sableuses avec *Trochus subduplicatus*, *Bel. acuarius*. Nous n'avons pu malheureusement y retrouver *Cerith. armatum*, *Astarte Voltzii*, mais la présence du *Trochus subduplicatus* qui les accompagne toujours, sur une hauteur de 20 à 30 mètres au moins, nous semble un argument en faveur de l'opinion qui admettrait plusieurs horizons fossilifères superposés contenant tous cette dernière espèce, mais dont un seul serait caractérisé par *C. armatum* et *A. Voltzii*.

Quel serait la place de cet horizon fossilifère si important? En combinant les renseignements fournis par les divers gisements, nous croyons pouvoir le mettre sur la limite inférieure des marnes qui ne contiennent plus que *A. thoarcensis*.

Cet horizon est des plus intéressants au point de vue de la stratigraphie comparée. En effet, on y trouve la *Lucina plana*, Ziet., fossile auquel Quenstedt accorde une grande importance, puisqu'il en fait la caractéristique d'un banc de la division α du Jura brun. Si la présence de ce bivalve dans notre lias supérieur démontre les affinités de notre bassin jurassique lorrain avec celui de la Souabe, elle doit

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

aussi servir à démontrer que les conditions de dépôt, de vitalité, de dispersion des espèces n'ont pas été les mêmes sur les deux versants des chaînes jumelles du Schwartzwald et des Vosges.

En effet, tandis qu'en Souabe, au-dessous du banc à *Lucina plana* se développent les couches à *Ammonites torulosus*, *A. opalinus*, chez nous, pour trouver les fossiles contemporains, il faut monter bien plus haut, jusque dans le minerai; de plus, dans le département de Meurthe-et-Moselle, nous n'avons aucune trace de bancs calcaires dans cette partie du lias supérieur. La sédimentation typique du lias, marnes, sables et argiles, s'est continuée chez nous bien plus tard qu'en Souabe.

Pour arriver au minerai de fer liasique, il ne nous reste plus qu'à étudier la partie supérieure de cette zone, celle qui ne contient plus *A. Voltzii*, mais reste caractérisée par *A. thoarcensis*.

C'est pour M. l'Inspecteur général des Mines Jacquot, l'horizon de l'*Ammonites concavus*, mais on a vu plus haut que M. Branco reconnaît cette subdivision inutile dans le pays messin.

Nous nous rangeons volontiers à l'opinion du savant géologue allemand, car les seuls échantillons d'ammonites que nous puissions rapporter à cette espèce, appartiennent au niveau de l'*Astarte Voltzii* et ont été trouvés avec *Cerithium armatum*, *Lucina plana*, etc., à Champigneulles. Ces réserves faites, il est cependant indispensable de faire remarquer que la faune si riche du tableau précédent disparaît à peu près complètement dans cette partie supérieure de la zone à *A. thoarcensis*, que les nodules souvent cloisonnés y abondent, et que plus haut le fer fait son apparition au milieu de marnes sableuses, rarement en plaquettes (Saint-Max).

Les seuls fossiles que l'on rencontre ici sont : *A. thoarcensis*, *Bel. irregularis*, *B. tripartitus*.

Nous n'y avons pu constater jusqu'ici aucun fossile précurseur de la faune du minerai liasique à *Trigonia navis*, comme l'a fait M. Branco pour la Lorraine annexée, où il a trouvé dans ces couches *Bel. compressus*, *Bel. subclavatus*.

Il n'y a donc, dans nos régions, aucune faune intermédiaire entre celle de l'*Astarte Voltzii* et celle de la *Trigonia navis*, mais il existe dans cette zone de *A. thoarcensis* deux groupes faciles à distinguer : le groupe inférieur riche en fossiles bien conservés et variés, le groupe supérieur extrêmement pauvre en fossiles; le lien qui les réunit l'un à l'autre est *A. thoarcensis*.

Les caractéristiques minéralogiques et paléontologiques de cette zone peuvent être résumées ainsi : (premier groupe) massif puissant d'une épaisseur variable de 40 mètres au moins, formé de marnes

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sableuses, d'abord peu micacées et fossilifères, intercalées au milieu de marnes schisteuses, puis : (deuxième groupe) de marnes d'abord micacées, contenant ensuite des nodules cloisonnés de calcaire marneux, qui disparaissent plus haut, où dominent les marnes schisteuses avec nodules ferrugineux.

Fossiles caractéristiques de l'ensemble : *A. thoarcensis;* du premier groupe : *Astarte Voltzii, Cerithium armatum;* du second : *Belemnites irregularis.*

On verra plus loin que dans notre département, comme dans la Lorraine annexée, ces marnes schisteuses du deuxième groupe peuvent remplacer latéralement le minerai liasique à *Trigonia navis*, remonter jusqu'aux couches de minerai oolithique à *A. Murchisonæ* et toucher par conséquent aux marnes oolithiques inférieures, de manière à rendre toute division non basée sur les caractères paléontologiques impossible.

II

LE MINERAI DE FER

a) Liasique à *Trigonia navis ; b*) oolithique inférieur à *Am. Murchisonæ.*

A mesure que dans nos formations jurassiques on s'approche des limites supérieures du Lias, on voit s'accumuler des difficultés d'interprétation qui ne se rencontrent pas dans les étages inférieurs.

La nature des fonds varie à de courtes distances, comme si le relief sous-marin s'était considérablement modifié sous l'influence des mouvements lents. La nature minéralogique change en fonction de cette variation dans la nature des fonds. Il en est de même des faunes qui, tout en restant comparables pour une même série de couches, d'une région à l'autre, présentent de grandes différences, venant de l'apparition de stations particulièrement favorables à la multiplication de certaines espèces.

Le minerai de fer (liasique et oolithique) des auteurs français est, de l'aveu de tous les géologues qui s'en sont occupés, plus difficile à étudier dans le groupe minier de Nancy que dans ceux du Luxembourg et de la Lorraine annexée. On a vu plus haut que d'après M. Branco, ce fait tient au mode d'exploitation par galeries, nécessité par le puissant système de calcaires, manquant dans le nord de la Lorraine, qui au sud couvre partout le minerai.

A l'époque où M. Fabre publiait son excellente note, les affleurements de minerai étaient fort rares en effet. Ils sont devenus plus

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

abondants, grâce à l'immense développement qu'a pris l'industrie du fer dans le département de Meurthe-et-Moselle. Sans compter ceux du groupe de Longwy, que nous avons étudié à Saulnes, Mont-Saint-Martin, Hussigny, Villerupt, il en existe quelques-uns dans le groupe nancéien, à Ludres, Chavigny, Champigneulles, Bouxières, qui, ou bien donnent la série entière des couches du minerai, ou une partie de la série.

Les renseignements stratigraphiques ne manquent donc plus, et il est permis actuellement d'entreprendre cette étude dans des conditions satisfaisantes pour l'observation sur le terrain.

Quelles sont les limites du minerai de fer liasique et oolithique ?

On a vu plus haut que pour la plupart des géologues français, le minerai de fer liasique comprend les couches à *Trigonia navis*, *Amm. aalensis*, *primordialis*, etc., que le minerai oolithique se borne aux couches de calcaire ferrugineux, de marnes durcies à galets avec *Amm. Murchisonæ*, ou remonte plus haut jusqu'à celles qui contiennent *A. Sowerbyi*.

Les géologues allemands reconnaissent dans la Lorraine annexée et le Luxembourg les divisions suivantes dans le minerai de fer du *Dogger*.

1° *Couches à Gryphæa ferruginea et Trigonia navis*, subdivisées en : *a*) *zone inférieure*, grès qui forme la base du minerai dans le nord de la Lorraine; remplacé à sa base par des argiles dans le midi de la Lorraine (grès supràliasique ou Marlysandstone de Terquem (en partie); *b*) *zone supérieure*, banc inférieur de minerai (noir et gris) d'Esch, Oetrange, Villerupt, Hayange, minerai d'Ars et de Bronvaux tout entier, partie moyenne des grès de la montagne du Signal de Boevange, jusqu'au banc fossilifère qui y est inclus (hydroxyde oolithique de Terquem en partie, grès supràliasique, id).

2° *Couches à Harp. Murchisonæ et Pholadomya reticulata*, subdivisées en *a*) *zone inférieure ;* banc supérieur de minerai (rouge et sableux) des environs d'Esch, d'Oetrange, partie supérieure du grès supérieur de la montagne de Boevange (hydroxyde oolithique de Terquem en partie); *b*) *zone supérieure*. Les marnes supérieures au minerai qui se trouvent également superposées aux grès de la montagne du Signal de Boevange.

L'ensemble du minerai ainsi compris atteint une puissance de 43 mètres à Esch près de Villerupt, c'est-à-dire dans le prolongement oriental des affleurements du groupe de Longwy.

On voit, d'après ce qui précède, que les géologues français sont d'accord avec les géologues allemands pour y reconnaître deux zones caractérisées l'une par *Trigonia navis*, l'autre par *A. Murchisonæ*, que

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

les géologues allemands admettent de plus la substitution latérale des marnes et du sable au minerai en certains points, et l'amincissement de la zone à *A. Murchisonæ* (comme minerai de fer exploitable) vers les limites méridionales de la Lorraine annexée.

Dans ce qui va suivre, nous avons plus d'une fois l'occasion de reconnaître l'exactitude de ces résultats, mais, contrairement aux géologues allemands, nous limiterons le minerai aux marnes micacées qui surmontent immédiatement les couches de calcaire à galets ferrugineux taraudés avec *A. Murchisonæ*, quoique l'horizon de cette ammonite s'étende bien plus haut.

Le but de cette étude étant surtout de faire ressortir le minerai de fer exploitable et exploité au milieu de la série des formations jurassiques, où il se trouve compris, il nous a paru utile de ne pas dépasser dans ce chapitre ses limites, qui ne nous paraissent pas être les mêmes que dans la Lorraine annexée et le Luxembourg.

Il nous a paru également utile de signaler l'importance stratigraphique de ce banc de marne micacée qui constitue, de Longwy à Favières, un repère des plus précieux, facile à retrouver partout, et assez généralement riche en fossiles.

Si la limite supérieure du minerai est facile à tracer, en raison du changement brusque dans la sédimentation, qui intervient au moment du dépôt de ces marnes, il n'en est pas de même de la limite inférieure.

Les sondages et les affleurements du minerai montrent au-dessous de ses couches exploitables des marnes bleuâtres, micacées, durcies, ferrugineuses par place, avec *Trigonia navis*, à Ludres et Chavigny. Ces marnes, lorsqu'elles sont privées de fossiles, ce qui est le cas le plus fréquent, ne se distinguent de celles de la zone sous-jacente à *Ammonites thoarcensis*, que par le caractère négatif de l'absence de cette Ammonite.

Il en est de même dans les affleurements non exploitables de la zone du minerai, comme il est facile de le constater entre Faulx et Mousson sur la rive droite de la Moselle.

Partout où la nature du sol permet sur ces collines, dont les flancs sont cultivés et les sommets boisés, des observations précises, on voit les couches à *A. thoarcensis* passer sans transition aux couches sableuses de la zone du minerai qui est assez pauvre en fer pour mériter le nom de marnes sableuses.

Ce sont cependant les équivalents du vrai minerai, car la couche de marne durcie avec cailloux ferrugineux, limite de la zone de *A. Murchisonæ*, les surmonte immédiatement.

Sur la rive gauche de la Moselle, au N.-O. des gisements précédents,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

aux environs d'Onville, on retrouve les mêmes difficultés résultant du remplacement du minerai par des marnes sableuses qui ont été signalées par M. Branco, pour les environs d'Ars, de Gorze, mais nous n'avons nulle part trouvé comme lui dans les couches à *Trigonia navis*, *Pecten lens*, Quenst., *Rhynchonella infrà-oolithica*, Opp., *Rh. subdecorata*, Davids., qui ne se rencontrent aux environs de Nancy qu'à la base de l'Oolithe inférieure.

Au sud des gisements de Ludres et de Chavigny qui, dans le bassin minier de Nancy, présentent le minerai dans son plus beau développement, on voit se reproduire les mêmes faits de substitution de la marne sableuse au minerai. Les rares affleurements que l'on peut aborder de Pont-Saint-Vincent à Viterne, Favières, ne montrent nulle part de ligne de démarcation entre les marnes à *A. thoarcensis* et les marnes sableuses du minerai liasique surmontées de la marne durcie à galets de l'horizon de *A. Murchisonæ*.

La seule annonce de l'approche des temps où la sédimentation ferrugineuse l'emporte généralement dans nos régions sur la sédimentation sableuse est indiquée ici, comme aux environs de Faulx, de Mousson, par des nodules creux de limonite terreuse, qui en se décomposant donnent au sol une couleur ocreuse. C'est grâce à cette couleur que partout où la partie supérieure du Toarcien et la base du Bajocien affleurent dans nos régions, ils se signalent de loin par leur couleur ocreuse, là même où le fer ne se trouve pas en quantité suffisante pour donner lieu à une exploitation.

Il résulte de ce qui précède, que partout où la zone de la *Trigonia navis* prend franchement les allures du minerai de fer, dès sa limite inférieure, les fossiles apparaissent (Ludres, Chavigny), et que partout, au contraire, où la limonite s'y trouve en faible proportion, les fossiles (Faulx, Mousson, Viterne) deviennent rares; dans le premier cas, la délimitation de la base du minerai est à peu près possible, dans le second cas, elle est impossible. Y aurait-il une relation de cause à effet entre l'abondance du fer et l'abondance des fossiles? On serait tenté de le croire et d'expliquer ce fait par un empoisonnement des animaux marins par des boues ferrugineuses rapidement déposées sur place.

Le groupe minier de Longwy diffère de celui de Nancy, par les caractères suivants : Le minerai y débute au-dessus des couches de marne à *A. thoarcensis* par des marnes sableuses ou même par des grès qui atteignent en certains points (Mont-Saint-Martin) une épaisseur considérable.

Quoique les fossiles y soient extrêmement rares, les relations de ces couches avec cette marne d'une part, avec le minerai contenant,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sinon *A. Murchisonæ*, au moins la faune oolithique inférieure, d'autre part, enfin la présence de la *Trigonia navis* dans des marnes sableuses et occupant la même position stratigraphique dans la Lorraine annexée et le Luxembourg, démontrent qu'elles sont bien l'équivalent des couches inférieures du minerai de Ludres, de Chavigny.

Les limites inférieures et supérieures du minerai étant ainsi comprises, nous adopterons également dans l'étude qui va suivre une délimitation un peu différente de celle qui a été admise jusqu'ici entre le minerai liasien et le minerai oolithique inférieur. En certains points, en effet, (Ludres, Chavigny), la zone de l'*A. Murchisonæ* comprise dans le minerai dépasse évidemment les 0^m60 que lui attribue M. Fabre dans sa coupe de Champigneulles. Elle se compose alors non seulement de la marne durcie avec galets ferrugineux, dans laquelle cette ammonite est commune à Marbache, mais encore du minerai rouge sableux qui atteint l'épaisseur de 1 mètre à 1^m50 au-dessous d'elle. Il est en effet caractérisé dans nos régions par *Ostrea calceola*, *Trigonia similis*, *T.* v. *costata*, *Pholadomya reticulata*, etc., et un gisement (Chavigny) nous a fourni dans cette roche une ammonite que ses caractères rapportent à *A. Murchisonæ*.

C'est là l'équivalent atténué des couches rouges et sableuses du Luxembourg et de la Lorraine annexée.

La marne durcie à galets ferrugineux de M. Fabre n'indiquerait donc pas le commencement d'un nouvel état de choses, mais coïnciderait simplement avec un mouvement lent qui aurait substitué une sédimentation marneuse à un essai très court de sédimentation calcaire, comme l'indique le tableau ci-joint.

Ces remarques faites, nous avons cru, pour la parfaite compréhension de ce qui va suivre, devoir étudier successivement :

La région centrale du bassin minier de Nancy, ou du minerai exploitable; la région septentrionale du même bassin (*minerai non exploitable*); *la région méridionale du même bassin* (*minerai non exploitable*); *la région du bassin minier de Longwy* (*minerai exploitable*), en le reliant avec les travaux des géologues allemands sur la Lorraine annexée et le Luxembourg.

1° RÉGION CENTRALE DU BASSIN DE NANCY

Elle comprend le périmètre des exploitations minières, tel qu'il a été tracé sur les cartes photographiques de l'ouvrage de M. Braconnier, c'est-à-dire la région des mines qui se groupent autour des massifs du plateau de Haye, de la colline de Malzeville, du bois de Faulx et de la colline de l'Avant-Garde.

Le tableau ci-joint, qui résume les notions acquises sur le minerai,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

I. TABLEAU DES COUPES DU MINERAI DE FER LIASIEN ET OOLITHIQUE INFÉRIEUR DE LA RÉGION CENTRALE DU BASSIN DE NANCY.

	1 Maron	2 Chavigny	3 Ludres	4 Laxou	5 Côte Leprêtre Champigneulles	6 Champigneulles	7 Bouxières	8 Marbache
	Marnes sableuses ferrugineuses (Limite peu nette).				Marnes sableuses micacées (Limite assez nette)			
b. Minerai oolithique inférieur avec *Ammonites Murchisonæ.*	Calcaire sableux taraudé avec cailloux roulés de lydienne. Calcaire sableux, ferrugineux avec *Ostrea calceola*, 0m60.	Calc. sableux sans galets de lydienne, très ferrugineux, 0m10. Minerai calcaire sableux avec *O. calceola*, *Trigonia v. costata* et *A. Murchisonæ*? 1m50.	Calcaire marneux, durci, taraudé, avec galets, fossiles rares, 0m85. Minerai jaune, rougeâtre et sableux, avec les mêmes fossiles, pas de *A. Murchisonæ.*	Calc. marneux, durci, taraudé avec galets, fossiles rares, 0m85 Minerai jaune, rougeâtre et sableux, avec les mêmes fossiles, *Trig. similis.*	Calc. marneux, fossiles très abondants, 0m20. *A. Murchisonæ.* Minerai jaune, rougeâtre, avec *O. calceola.*	Calc. marneux, fossiles très abondants, 0m30. Minerai jaune, rougeâtre et sableux, *T. similis*, *T. v. costata.*	Calc. marneux, fossiles très abondants, *Echinides* irréguliers. Minerai jaune, rougeâtre et sableux, mais faisant corps avec la couche précédente.	Calc. marneux, fossiles très abondants, *A. Murchisonæ*, *Echinides.* Miner. jaune, rougeâtre et sableux, mais faisant corps avec la couche précédente.
a. Minerai liasique avec *Trigonia navis.*	Minerai terreux avec *Belemnites subgiganteus.* Minerai exploitable.	Minerai marneux et terreux avec *Trigonia navis.* Minerai noduleux avec *Lyonsia abducta*, *Ammonites* (*Harpoceras*) *subundulatus*, *Bel. subgiganteus*, etc. Minerai gris noir, très fossilifère, *T. navis.* Marnes sableuses, ferrugineuses avec *T. navis.*	Minerai marneux avec *Bel. compressus*, *B. breviformis.* Minerai à fossiles rares. Minerai à fossiles abondants, *T. navis*, *T. similis*, *T. formosa*, etc. Minerai exploité, peu fossilifère. Marnes sableuses, ferrugineuses avec *T. navis.* ép. tot., 10m53.	Marnes ferrugineuses, fossilifères vers la partie moyenne. Minerai friable avec bancs de marnes, 1m30. *A. subinsignis*, Oppel. Marnes micacées.	Minerai marneux, grumeleux avec *Gr. ferruginea.* Minerai très fossilifère à *T. navis.* Épaisseur visible, 6m.	Minerai marneux, grumeleux avec *A. primordialis.* 1m50 à 3m. Minerai noduleux avec *T. navis, Bel. subgiganteus, Gr. ferruginea.* 1m50. Minerai sans fossiles, 1m50	Minerai marneux, grumeleux, 1m50. Minerai riche, *Ph. fidicula*, *L. abducta.*	Minerai marneux, avec fossiles abondants, *A. aalensis*, *L. abducta*, *Ph. fidicula.* ép. tot. 5m70 Grès argileux bleuâtre.
	Marnes à *Ammonites thoarcensis*, sans *T. navis* (Limite supérieure flottante)							

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

là ou il est le plus abordable, montre qu'il doit être divisé en deux séries d'inégale épaisseur.

La série liasienne est la plus importante dans nos régions, à l'inverse de la Lorraine annexée et du Luxembourg ; elle atteint, partout où son épaisseur a pu être mesurée, de dix à douze mètres. Elle correspond, dans ce tableau, comme dans ceux qui suivent, aux couches inférieures, moyennes, et en partie aux couches supérieures du minerai tel que le comprend M. l'ingénieur des mines Braconnier, dans sa *Description géologique et agronomique des terrains de Meurthe-et-Moselle*, 1883.

C'est vers la partie moyenne de cette série, que se trouvent les couches les plus riches en minerai exploitable ; vers la partie inférieure, la couleur noire ou grise domine, comme dans le Luxembourg et la Lorraine annexée.

Mais là s'arrête l'analogie de composition du minerai liasien à *Trigonia navis* dans les deux régions. Nous n'avons reconnu nulle part, dans notre champ d'études, les grès remplaçant en tout ou en partie le minerai à *Trigonia navis* que M. Branco indique dans la Lorraine annexée. La *Trigonia navis* apparaît chez nous pour la première fois, dans les marnes micacées ferrugineuses plus ou moins durcies de la base du minerai, et se trouve de plus en plus abondante à mesure qu'on s'approche de la partie moyenne.

Elle ne disparaît qu'à la limite inférieure du minerai rouge sableux, tel qu'il est indiqué sur le tableau.

La *Gryphea ferruginea* l'accompagne surtout vers la partie supérieure, et nous l'acceptons avec M. Branco comme caractéristique du minerai liasique tout entier, en faisant remarquer qu'elle paraît être bien plus abondante et bien plus répandue que la *Trigonia navis*.

La deuxième série, ou du minerai oolithique inférieur, caractérisée par *A. Murchisonæ*, est moins importante, soit au point de vue industriel, soit au point de vue de sa puissance.

Elle ne dépasse guère dans nos régions 2 mètres d'épaisseur, et correspond à une partie de la couche supérieure du minerai de M. l'ingénieur Braconnier, et au calcaire ferrugineux de ses coupes.

Le minerai y prend des caractères spéciaux qui permettent de le reconnaître, en l'absence même des fossiles. Il est rouge, sableux, riche en calcaire marneux, et fait contraste avec le minerai ordinairement terreux qu'il surmonte.

Plus haut, la pâte de la roche devient plus calcaire, se charge de galets de marne durcie enduits de limonite, et sa surface limite supérieure enfin, présente partout des traces évidentes de l'action des mollusques lithophages.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

L'agitation sur place, provoquée par des mouvements d'oscillations rend compte de la formation de la plupart de ces galets, dont la substance se retrouve dans la roche même du dépôt, mais elle ne peut suffire à expliquer la présence de cailloux d'une sorte de lydienne que nous avons reconnus aux environs de Maron, dans ces couches à galets.

Il faut ici faire intervenir des courants venus de loin, soit des Vosges, où la lydienne se retrouve dans les terrains anciens, soit plutôt des massifs de transition des bords du Rhin. Quoi qu'il en soit, la faune de cette série est bien plus variée que celle de la série précédente.

Les céphalopodes des formes de *A. radians* qui y dominaient, sont devenus moins nombreux; les bélemnites sont pauvres en formes, mais ici encore la richesse de la faune est pour ainsi dire en fonction de la richesse en fer. C'est là où le minerai oolithique est le plus exploitable, que se trouvent les stations fossilifères les plus riches en espèces variées : de Champigneulles à Marbache, le minerai de fer oolithique tout entier et surtout sa partie supérieure, connue des géologues nancéiens sous le nom *Conglomérat*, de *toit du minerai*, contient un très grand nombre de formes nouvelles, parmi lesquelles il convient de citer les échinides irréguliers, les céromyes, qui apparaissent pour la première fois dans nos mers jurassiques.

Le minerai liasique contient les espèces suivantes, qui ont été recueillies en place. Les chiffres correspondent aux numéros d'ordre des coupes du tableau précédent.

Ammonites (*Harpoceras*) *subinsignis*, Opp., grands exemplaires de cette espèce bien caractérisée, 4.
Ammonites (*Harpoceras*) *aalensis*, Ziet., a, rare, 2, 3, 8.
— (*Harpoceras*) *opalinus*, a. rare, p. sup., 6, 8.
— (*Harpoceras*) *mactra*, Dum., 3.
— (*Harpoceras*) *costula*, Rœm., 7.
— (*Harpoceras*) *fluitans*, Dum., 3.
— (*Harpoceras*) *pseudo-radiosum*, Branco, 2.
— (*Harpoceras*) *subundulatum*, Branco, Var., *externe punctatum* et *externe comptum*, 2, 3, 5, 6.
— (*Harpoceras*) *Lessbergi*, Branco ? 2, 8.
— (*Lytoceras*) *dilucidum*, Dum., 3.
— (*Amaltheus*) *Friderici*, Branco, 6.
Nautilus inornatus, d'Orb., 3.
Belemnites tripartitus, Schlot., 3, 4.
— *breviformis*, Voltz, 1, 2, 3, 4, 5.
— *rhenanus*, Opp. (*compressus*), Voltz., 3, 7.
— *irregularis*, Schl., p. inf.
— *spinatus*, Quenst., 2, 3, 4, 6, 7, 8.
— *subgiganteus*, Branco, 2, 3, 6.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Ostrea calceola, Ziet. 3.
— (*Gryphea*) *ferruginea*, Terq., 1, 6.
Pecten demissus, Goldf., 3, 5, 6.
— *personatus*, Goldf. (*pumilus*), Lam., 3.
Avicula (*Monotis*) *elegans*, Munst. 7.
— *Munsteri*, Goldf. ou *A. digitata*, Desl.? 3.
Gervillia Hartmanni, Munst., 2, 3, 5, 6, 7, passant aux formes suivantes :
G. pernoïdes de Quenst. et
Gervillia modiolaris, d'Orb.
Pinna mitis, Phill., 3.
— *opalina*, Quenst., 3.
— *diluviana*, Ziet?, 6.
Modiola gregarea, Goldf., 3, 5, 6.
Trigonia navis, Lam., 2, 3, 4, 5, 6.
— *similis*, Ag., grande, 6.
— *formosa*, Lyc., 3.
Tancredia donaciformis, Lyc., 2, 3, 5, 6.
Pholadomya triquetra, Ag., 2, 3, 6.
— *cordata*, Quenst., 3.
— *fidicula*, Sow., partout.
Lyonsia abducta, Phil.. partout.
Cardium subtruncatum, d'Orb., 2, 3, 5, 6.
Protocardia (*Cardium*) *striatulum*, Quenst., 2, 3.

Total 39 espèces, auxquelles il convient d'ajouter celles de la liste suivante, qui ont été trouvées dans les haldes, mais dont il faut tenir compte, en raison de leur association constante à *Trigonia navis* et *Gryphea ferruginea*, qui sont pour nous, comme pour M. Branco, les caractéristiques de cette zone.

Ammonites (*Lytoceras*) *torulosus?* Un seul échantillon fragmenté recueilli en face de Bellefontaine, dans une fouille abandonnée.
Hettangia voisine de *Dionvillensis*, Terq., Bouxières, Liverdun.
Pecchiola Terquemi, Bayan, des haldes de Frouard ; collection de M. l'abbé Chevalier, Liverdun.
Ostrea voisine de *subauricularis*, d'Orb., Champigneulles.
— voisine de *subcrenata*, d'Orb., id.
Panopea oblonga, d'Orb., coll., de M. Gaiffe.
Nucula Hammeri, Defr., Liverdun.
Mytilus sowerbianus, d'Orb., Champigneulles.
Astarte Voltzii, Hoening., Liverdun.
Terebratula indét., et moule de *Trochus*, Maxéville,
Dents de *Plésiosaures*, Vertèbres d'*Ichthyosaures*, Liverdun, Malzéville.
Cancellophycus scoparius? Thioll., Liverdun.
Chondrites bollensis, Kurr., Villers-lès-Nancy.

Ces deux listes de fossiles ressemblent beaucoup à celles que donne M. Branco, pour le minerai à *Trigonia navis* (zone supérieure du Luxembourg et de la Lorraine annexée), avec cette seule diffé-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rence que chez nous, les brachiopodes et les gastéropodes sont rares et le *Cancellophycus* douteux.

On y rencontre la même abondance d'ammonites du type *radians;* certaines espèces des couches inférieures du Lias supérieur s'y retrouvent : *Astarte Voltzii*, *Nucula Hammeri*, *A. subinsignis*, mais s'éteignent avec la fin de la période où a vécu *Trigonia navis*, tandis que d'autres : *Pecten personatus*, *Gervillia Hartmanni* franchissent la limite du Lias supérieur, pour pénétrer dans l'Oolithe inférieure ; du reste, il est à remarquer que la grande majorité des types de la faune des lamellibranches a déjà ici un faciès oolithique, grâce à *Lyonsia abducta*, *Avicula Munsteri*, *Ostrea calceola*, *Pecten demissus*, *Modiola Sowerbyi*, *M. gregarea* qu'on y rencontre.

Il y a donc là deux séries, l'une franchement liasique, composée des céphalopodes et de quelques rares bivalves, l'autre franchement oolithique, composée de bivalves précurseurs des temps plus récents.

Quant à la répartition des espèces en surface, elle est telle que, de Ludres à Liverdun, du S.-E. au N.-O., on remarque une diminution sensible des céphalopodes, tandis que les lamellibranches et les algues surtout deviennent plus communs, au milieu d'un minerai qui prend un aspect vaseux.

Le fait du mélange des deux faunes dans les proportions indiquées ci-dessus, a été nié par la plupart des géologues qui se sont occupés du minerai des environs de Nancy, quoique, dès 1855, M. Terquem l'ait signalé pour le département de la Moselle, dans les marnes supràliasiques et dans le minerai qui est un des faciès de celui-ci.

Rappelons que M. Branco cite les mêmes fossiles que nous dans dans son minerai à *Trigonia navis*, et qu'en Angleterre, Phillips, dans sa *Géologie d'Oxford et de la vallée de la Tamise*, 1871, p. 118, reconnaît aux couches de transition entre l'oolithe inférieure et le lias supérieur un caractère tellement particulier, qu'il propose pour leur ensemble le nom de *Sables de Mildford.* Ce célèbre géologue se base sur ce que « en prenant le groupe des céphalopodes, on trouve qu'un » certain nombre d'espèces du lias supérieur sous-jacent se sont » continuées. Ce sont *Ammonites bifrons*, *opalinus*, *striatulus*, *concavus*, » *Belemnites compressus*, *irregularis*, *tripartitus :* d'un autre côté, quel- » ques mollusques bivalves qui se présentent avec les Céphalopodes, » ont des affinités évidentes avec la faune oolithique et non avec » la liasique. Tels sont : *Hinnites abjectus*, *Trigonia striata*, *Modiola* » *Sowerbyi*, *Pholodomya fidicula.* La vie oolithique a commencé avant » que la vie liasique ait pris fin. C'est là un fait de grande impor- » tance pour qui étudie les causes successives des variations de la » population marine. »

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Le professeur Wrigth (1), après avoir donné des coupes intéressantes des collines de Frocester et de Dundry, où affleure la zone du *Lytoceras jurense*, ou sables de Mildford, indique dans la liste des fossiles de cette zone un grand nombre de lamellibranches de l'Oolithe inférieure.

Dans cette liste, dit-il, « les espèces marquées d'une astérisque » appartiennent à l'Oolithe inférieure, mais elles sont presque toutes » naines ou rabougries, comme si les conditions physiques de leur » existence avaient été défavorables à leur développement. Le ra- » bougrissement des lamellibranches immobiles forme un remar- » quable contraste avec le développement des céphalopodes vaga- » bonds, qui sont enfouis dans les mêmes couches. L'apparition de » ces espèces paraît avoir été le signal d'une lutte pour l'existence, » tandis que les conditions dans lesquelles vivaient les céphalopodes » étaient favorables à leur continuation dans le temps, comme cela » paraît évident, d'après le grand nombre des individus trouvés dans » les bancs de Frocester. Leur vie par contre a été abolie brusque- » ment à l'avènement de cet ordre de choses physique différent, » qui se place au commencement des dépôts de la formation ooli- » thique. »

Cette tendance qu'ont les céphalopodes du Lias supérieur à survivre dans nos régions aux époques où ils avaient disparu dans le bassin jurassique de la Souabe, a été remarquée également en Alsace par M. Lepsius (2), qui reconnaît dans l'horizon de l'*Ammonites* (*Lytoceras*) *jurensis* la survivance des *Ammonites insignis*, *radians*, *hircinus* : on sait enfin que dans certains points de la France, il n'est pas rare de trouver dans les mêmes couches *A. insignis* avec *A. aalensis*. Dans nos régions comme en Angleterre, il y a donc non seulement conservation des formes anciennes des céphalopodes liasiques jusqu'à la limite de cet étage, mais disparition presque complète des bivalves liasiques de la base du minerai et remplacement des formes anciennes par un certain nombre de nouvelles appartenant à la faune oolithique.

Les fossiles du minerai de fer oolithique de l'horizon de *A. Murchisonæ* sont le plus souvent recueillis dans les haldes, mais au milieu de roches tellement caractérisées par leurs galets ferrugineux taraudés et leur surface limite ravinée, qu'il est permis de les considérer comme ayant été pris en place. Nous n'avons donc pas établi de

(1) *Paleontographical Society*, 1879, p. 146 et suiv. *Monograph of the lias Ammonites.*

(2) *Beitrage zur Kenntniss der Jura formation in Unter-Elsass*, 1875, p. 13.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ligne de démarcation entre les fossiles recueillis en place, et dans les haldes. Les chiffres correspondent, comme dans le tableau précédent, aux numéros d'ordre des coupes.

Ammonites (Harpoceras) Murchisonæ, Sow., 2, 5, 7, 8, grande, très aplatie, généralement assez bien conservée.
Ammonites (Harpoceras) mactra, Dum., Eulmont, partie inférieure (minerai sableux).
Belemnites spinatus, Quenst., 7, 8.
— *subgiganteus*, Branco, en débris souvent roulés, 6.
— *breviformis*, Voltz, 7, 8.
Chemnitzia coarctata, d'Orb., 7, 8.
Natica bajocensis, d'Orb., 7, 8.
Nerinea, indét., 5.
Alaria Lorieri, Schlumb., 8.
— *lotharingica*, Desl., 8.
Trochotoma marbachiensis, Hermite, 8.
Ditremaria bicarinata, d'Orb., 8.
Pleurotomaria armata, Var. *Goldfussi*, 8.
— *actinomphala*, E. Desl., 8.
— *Roubaleti*, Desl., 8.
— *punctata*, Sow., 8.
— *subscalaris?* Desl., 7, 8.
— *granulata*, Gold., 8.
— *subreticulata*, d'Orb., 7.
— *mutabilis*, Var. *ambigua*, E. Desl., 8.
Turbo camillus, d'Orb., 8.
— *lamellosus*, d'Orb., 8.
— *Schlumbergeri*, Desl., 8.
— voisin de *Belus*, d'Orb., 8.
Purpurina, voisin de *Bixa*, d'Orb., 8.
Cerithium tortile?, E. Desl., 8.
Otrea calceola, Ziet., partout à la base, minerai sableux.
— *subcrenata*, d'Orb., 6, 7, 8.
— *articulata*, Schl., 8.
Pecten personatus, Goldf., 1, 3, 7, 8.
— *dentatus?*, Sow., (Musée de Nancy).
— *silenus*, d'Orb., 1, 2.
— *lens*, Sow., partout.
— *texturatus*, Munst., 2, 3. 6.
— *demissus*, Goldf., 1, 5.
— *articulatus*, Goldf., 5.
Hinnites tuberculatus, d'Orb., 5.
Lima proboscidea, Sow., 8.
— *tenuistria*, Munst., 5.
— *duplicata*, Sow., 7.
Modiola cuneata, Sow.. 5.
— *gibbosa*, Sow., 1, 2, 5, 7.
— *gigantea*, Quenst., 2, 5, 8.
— *gregarea*, Goldf., 6.
— *Sowerbyi*, d'Orb., 6.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Perna, voisine de *crassitesta*, Munst., 1, 5.
Pinna diluviana, Ziet., 5.
Cucullea cancellata, Phil., 5.
Arca elegans, Rœm., 5.
Arca (*Macrodon*) voisine de *hirsonensis*, d'Arch., 5, 7, 8.
Trigonia similis, Ag., petite, renflée, minerai sableux.
— v. de *costata*, Ag., partout.
— *formosa*, Lyc., 5.
— *striata*, Mill., 8.
Hettangia, voisine de *dionvillensis*, Terq., 5, 8.
Pholadomya siliqua, Ag., 8.
— *reticulata*, Ag., partout.
— *fidicula*, Sow., 1, 5, 8.
Homomya obtusa, Ag., 1.
Arcomya calceiformis, Ag., 5.
— *sinistra*, Ag., 5.
Pleuromya tenuistria, Ag., 5, 6, 7, 8.
Lyonsia abducta, d'Orb., partout.
— *rotundata*, d'Orb., 5.
Opis similis, Sow., 5, 7, 8.
Cardium subtruncatum ?, d'Orb.
Unicardium incertum, Phil., 8.
Ceromya glabra, Ag., 8.
Cyprina indét.
Cypricardia lebruniana, d'Orb., 8.
— *cordiformis*, Desh. ?
Astarte minima, Phil., partout.
— *detrita*, Goldf., 5.
— *rhomboïdalis*, Phil., 5, 8.
— *excavata*, Sow., 5, 7, 8.
Hemithyris spinosa, d'Orb., 2, 5, 8, forme petite.
Terebratula Wrigthi, Desl., 2, 7, 8.
— *infraoolithica*, Desl., 8.
— *perovalis*, Sow., 5, 8.
Rhynchonella furcillata, Theod.
— *Frireni*, Branco, 8.
— *concinna*, Sow., plus var., 5, 7, 8.
— *Forbesii*, Davids., 8.
Radioles de *Cidaris* indéterminables.
Pygaster semi-sulcatus, Wrigth., 7.
Stomechinus bigranularis, Ag., 7.
Hyboclypus Theobaldi, de Lor., 7.
Berenicea Archiaci, Edw. et H., 8.
— *diluviana*, Sow., 2, 7.
Lichenipora Phillipsii, Edw. et H., 3.
Montlivaultia Delabechei, Edw. et H., partout.
— *trochoïdes*, Edw. et H., id.
Thecosmilia gregarea, Edw. et H., 5, 8.
Serpula quadrilatera, Goldf.
Débris de crustacés indéterminables, de dents de poissons des genres *Strophodus* et *Acrodus*.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Les fossiles caractéristiques du minerai de fer oolithique inférieur, sont : *A. Murchisonæ* et *Pholadomya reticulata,* comme dans la Lorraine annexée et le Luxembourg, avec une forme petite et extrêmement abondante d'*Ostrea calceola* et *Trigonia v. costata* qui y est aussi très répandue. Il est à remarquer que *A. Murchisonæ* est généralement assez rare dans nos régions, en dehors des stations si riches de Marbache et de Champigneulles, tandis que *Ph. reticulata* se retrouve à peu près partout.

Quant à la *Trigonia v. costata,* elle mériterait même d'être considérée comme le fossile le plus caractéristique du minerai de fer oolithique inférieur, car elle n'en dépasse pas les limites supérieures, tandis que *A. Murchisonæ* et *Ph. reticulata* remontent bien plus haut. La liste de fossiles que nous avons donnée ci-dessus ne doit, du reste, être considérée que comme provisoire, cet horizon étant, dans certains gisements, tellement riche en espèces qu'il suffira à défrayer longtemps encore les travaux des paléontologistes. Mais cette richesse paraît être tout à fait locale. Les belles coupes de Maron, Ludres, Chavigny, ne donnent que très peu de fossiles, tandis qu'à partir de Champigneulles, vers Bouxières, Marbache, elle va en augmentant. C'est à Bouxières qu'ont été trouvés les premiers Échinides irréguliers de nos formations jurassiques, par MM. Gaiffe et Roubalet qui nous les ont gracieusement communiqués et ont permis ainsi à M. Cotteau de les déterminer avec exactitude.

C'est dans cette région que les brachiopodes, les bryozoaires, les polypiers, extrêmement rares dans le Lias supérieur, se sont développés avec des formes variées et franchement oolithiques. Il en est de même pour les gastéropodes, qui, par le nombre des pleurotomaires, trochotomes, Alaria, Trochus, rappellent la faune de la mâlière de Normandie.

Les bivalves, parmi lesquels apparaissent les céromyes, ne sont pas moins remarquables, par la prédominance des formes de trigonies, astartes, pholadomyes. Par contre, les céphalopodes sont moins nombreux ; le type de l'*A. radians* paraît épuisé, et il en est de même des bélemnites, à peine représentées par deux espèces.

L'*A. Murchisonæ* ne se trouvant sûrement et en abondance que dans la marne durcie à galets, et peut-être dans le minerai sableux dont la faune est déjà franchement oolithique, et ces deux couches atteignant en certains points (Chavigny) $1^{m}60$ au-dessous de la surface ravinée, taraudée de MM. Fabre, Hermite, Velain, il est donc inexact de dire que la zone limite des faunes de la *Trigonia navis* et de *A. primordialis* est taraudée et ravinée. La surface ravinée et taraudée est plus haut ; elle limite la roche appelée souvent à tort « conglomérat » par

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

les géologues nancéiens, dans laquelle se trouve déjà et en abondance *A. Murchisonæ*, accompagnée de gastéropodes, bivalves, échinides oolithiques inférieurs.

La limite des deux étages du Lias et de l'Oolithe inférieure se trouve donc ramenée à un plan limite idéal et non à une surface d'érosion. L'érosion, l'agitation au milieu de laquelle se sont formés les cailloux roulés de marne durcie, ne coïncident pas avec un changement de faune.

Celui-ci s'est produit partiellement, avant le dépôt de ces couches, puisque nous trouvons des lamellibranches oolithiques dans le minerai liasien, et il était achevé lorsque la surface limite taraudée et ravinée s'est formée au fond de la mer, au moment où des sédiments marno-sableux ont succédé à des sédiments marno-ferrugineux durcis. Nous voyons dans cette série de phénomènes géologiques la preuve d'oscillations lentes, de violentes agitations sur place, de courants venus de loin (galets de lydienne), plutôt qu'un indice d'une ligne de démarcation entre le Lias et l'Oolithe. On verra plus loin que ces mêmes séries de phénomènes se sont répétées à plusieurs reprises pendant la période bajocienne, sans se placer par conséquent sur la limite de deux étages.

2° RÉGION DU NORD DU BASSIN DE NANCY (MINERAI NON EXPLOITABLE).

La région du N. N.-E. du bassin minier de Nancy, de Dommartemont à Amance, Bratte, Mousson, Preny, Onville, ne présente que de rares coupes complètes du minerai liasique et oolithique.

Nous avons pu à grand'peine en réunir sept, qui puissent être mises en parallèle avec celles de la région centrale; elles sont loin d'avoir la précision de ces dernières, les épaisseurs exactes des couches ne pouvant y être indiquées, et celles-ci elles-mêmes étant bien moins distinctes que dans la région du minerai exploitable.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

II. TABLEAU DES COUPES DU MINERAI LIASIEN ET OOLITHIQUE DE LA RÉGION NORD DU BASSIN DE NANCY.

	9 Dommartemont	10 Haute Faulx, Bratte	11 Amance	12 Autreville	13 Sainte-Geneviève	14 Mousson
	Marnes sableuses micacées (Limite supérieure très nette).					
b. Minerai oolithique inférieur avec *Am. Murchisonæ.*	Surface taraudée, marne durcie avec galets, assez fossilifère, 0m30. Minerai sableux, à peine représenté.	Surface taraudée, marne durcie avec galets, peu fossilifère, *Ph. reticulata.* Minerai sableux, à peine représenté.	Surface taraudée, marne durcie avec galets, peu fossilifère, *Ph. reticulata.* Minerai sableux. avec *O. calceola*, assez bien représenté.	Surface taraudée. marne durcie avec galets, peu fossilifère, *Ph. reticulata.* Minerai sableux, avec *O. calceola*, assez bien représenté.	Surface taraudée, marne durcie avec galets, peu fossilifère. Minerai sableux, à peine représenté.	Surface taraudée, marne durcie avec galets, peu fossilifère. Minerai sableux à peine représenté.
	Limite moins nette que dans le tableau précédent.					
a. Minerai liasien avec *Trigonia navis.*	Minerai terreux avec *Gr. ferrugineu* et *T. navis*, *Bel. compressus*, *B. spinatus*, *Card. striatulum*, *Gerv. Hartmanni. Ammonites (Harpoceras) undulatus*, var. *comptus*, Branco ; *Amm.* du type *radians*, etc. Marnes sableuses, grès noirâtres, par places nodules ferrugineux.	Minerai terreux, avec *Pholadomya fidicula, Lyonsia abducta, Ammon. costula*, etc. Marnes sableuses micacées.	Minerai terreux, noduleux avec *Lyonsia abducta, Ammonites undulatus*, var. *comptus*, etc. Marnes peu ferrugineuses, minerai peu fossilifère. Marnes micacées ferrugineuses, sableuses ou schisteuses.	Minerai terreux avec *Bel. compressus, Pecten demissus, Pinna mitis*, etc. Minerai noduleux. Marnes micacées, sableuses. Marnes micacées à nodules ferrugineux pleins.	Marnes ferrugineuses sans fossiles. Marnes micacées à nodules creux.	Marnes ferrugineuses, sableuses, avec *B. compressus, B. breviformis.* Marnes micacées à nodules creux.
	Limite indécise Marnes à *Ammonites thoarcensis* sans *Trigonia navis*.					

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Ce tableau doit être complété par des coupes partielles prises dans la région de Pagny, d'Onville, sur les limites de la Lorraine annexée, et par celles que les géologues allemands ont publiées pour les environs d'Ars.

Toutes ces coupes, que nous ne croyons pas devoir donner ici en détail, montrent qu'à mesure qu'on s'éloigne de la région centrale du bassin minier nancéien, le minerai diminue d'épaisseur, mais d'une manière fort irrégulière, restant exploitable en certains points, passant en d'autres à des marnes sableuses plus ou moins teintées de rouge par la limonite.

Ces marnes sont surtout développées sur la rive droite de la Moselle dans les environs de Millery, Autreville, montagne Sainte-Geneviève, Mousson.

Plus loin, vers Preny, c'est à peine si l'on peut reconnaître un minerai de fer liasique, et cette difficulté devient plus grande à Onville, à l'extrême limite du bassin. Les marnes sableuses, qui représentent le minerai liasique contiennent ici très peu de fer, incorporé à des plaquettes de calcaire marneux riche en débris de fossiles *Trigonia*, *Pecten demissus*, et le minerai de fer oolithique inférieur lui-même conserve ce caractère de marnes, d'où une grande difficulté pour le géologue de s'orienter. Ce cas est heureusement rare, et le plus souvent ces marnes sableuses du minerai liasique passent brusquement vers la partie supérieure à des marnes plus ou moins durcies avec galets et fossiles oolithiques qui permettent de reconnaître l'horizon de l'*A. Murchisonæ*.

Les coupes d'Ars enfin, telles que les donne M. Branco, nous montrent le minerai liasique avec *Trigonia navis*, et le minerai oolithique inférieur, tel que nous le comprenons, réduits à une épaisseur totale de 2 mètres.

Les variations sont donc très étendues pour les deux zones de minerai de fer, mais paraissent l'être plus pour le minerai liasique que pour le minerai oolithique inférieur. Celui-ci perd rarement ses caractères minéralogiques et paléontologiques ; si on n'y trouve pas habituellement *A. Murchisonæ*, du moins est-il rare de ne pas y rencontrer *Montlivaultia Delabechei*, *Astarte minima*, *Trigonia* v. *costata*, *Pholadomya reticulata*. Les marnes sableuses du minerai liasique au contraire, sont généralement pauvres en fossiles. Si à Dommartemont, à Amance, à Autreville, il en existe quelques-uns, il n'en est pas de même à Sainte-Geneviève, à Mousson, Preny ; *Bel. compressus* est souvent le seul fossile qu'on y trouve.

Remarquons enfin qu'ici, comme dans la région centrale du bassin minier nancéien, c'est à la partie supérieure du minerai contenant la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

faune oolithique inférieure, souvent riche en galets, que se trouve la surface taraudée et non à la limite supérieure des couches à *Trigonia navis*.

3° RÉGION DU SUD DU BASSIN DE NANCY (MINERAI NON EXPLOITABLE).

Nous n'avons pu réunir que quatre coupes assez complètes pour figurer à côté de celles des tableaux précédents, de Pont-Saint-Vincent au parallèle de Vandéléville, Sion, Saxon, Aboncourt, Beuvezin. Une seule, celle de Vandéléville, empruntée à M. l'ingénieur des mines Braconnier, donne l'épaisseur des couches. Les autres renseignent sur les caractères minéralogiques et paléontologiques que nous avons pu saisir sur le terrain.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

III. TABLEAU DES COUPES DU MINERAI LIASIEN ET OOLITHIQUE INFÉRIEUR DE LA RÉGION SUD DU BASSIN DE NANCY.

	15 PONT SAINT-VINCENT	**16** VITERNE	**17** SION, SAXON	**18** VANDELÉVILLE
	Marnes micacées sableuses, allant en diminuant d'épaisseur du nord au sud.			Marnes micacées à peine représentées.
b. Minerai oolithique inférieur avec *Amm. Murchisonæ.*	Surface taraudée, marne durcie avec galets ferrugineux, *Phol. reticulata. Montliv. Delabechei.*	Surface taraudée, marne durcie avec galets ferrugineux, fortement calcaire et sableux.	Calcaire compact peu taraudé, galets rares.	Calcaire ferrugineux compact, 0m70.
	Minerai sableux rouge, calcaire avec *O. calceola.*	»	Minerai sableux très calcaire avec *O. calceola.*.	»
	Limite peu distincte.		Limite très nette.	
a. Miner. liasien avec *Trigonia navis.*	Minerai terreux, grumeleux, plus ou moins micacé avec *T. navis, Bel. breviformis, Ammonites (Harpoc.) undulatus,* var. *comptus,* Branco.	Minerai terreux sans fossiles.	Minerai marneux très compact, peu ou point fossilifère.	Trois couches de minerai alternant avec des calcaires marneux, épaisseur: 7m70.
	Marnes micacées grises ferrugineuses avec *Bel. Blainvillei, B. breviformis*	Marnes sableuses ferrugineuses.	«	Grès argileux, 1m.
	Limite indécise Marnes sableuses à *Ammonites thoarcensis,* sans *T. navis.*			

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Ce tableau, tout en mettant en relief dans cette région du sud quelques-uns des caractères que nous venons d'indiquer pour la région du nord, permet de saisir quelques particularités. En effet, on voit reparaître à Vandéléville, comme à Ars dans le nord, le minerai exploitable qui avait à peu près disparu entre Pont-Saint-Vincent et Viterne, mais les marnes sableuses micacées qui forment la limite supérieure du minerai oolithique inférieur s'amincissent vers le sud et finissent par y disparaître.

Cet amincissement commence déjà à Maron (coupe n° 1 du tableau I), et on verra plus loin qu'il coïncide avec un grand développement de couches marno-sableuses au niveau plus élevé de l'*A. Sowerbyi*.

Au point de vue paléontologique, cette région est extrêmement pauvre ; en l'absence de *A. Murchisonæ*, ce sont les espèces indiquées pour la région du nord, qui servent à caractériser le minerai oolithique, qui souvent se présente aussi avec ses galets de marne durcie et sa surface taraudée.

Quant au minerai liasique, au delà de Pont-Saint-Vincent, nous l'avons trouvé tellement dépourvu de fossiles que force nous a été de déterminer sa place à l'aide des caractères fournis par l'absence de *A. thoarcensis*, et des espèces les plus répandues du minerai oolithique ; dans ces limites, le minerai liasique est marno-sableux, et rarement gréseux.

4° RÉGION DU BASSIN DE LONGWY (MINERAI EXPLOITÉ).

A partir de Pagny, d'Onville, le minerai de fer disparaît sous la masse calcaire des formations oolithiques, suit dans la Lorraine annexée le cours de la Moselle, la quitte vers Thionville pour se diriger vers le N.-O. où ses affleurements se soudent à ceux du territoire de Meurthe-et-Moselle, de Rehon à Longwy, Mont Saint-Martin, Saulnes, Hussigny, Villerupt.

Le groupe minier, dit de Longwy, a été particulièrement étudié par M. Braconnier (1), qui reconnaît dans le minerai de ces régions les quatre subdivisions du groupe des environs de Nancy ; calcaire ferrugineux correspondant au minerai de fer oolithique inférieur, couches supérieure, moyenne, et inférieure du minerai à *Trigonia navis* ou liasique ; d'après ses tableaux, le calcaire ferrugineux varie beaucoup d'épaisseur. Il est de 2^m35 à Mont-Saint-Martin, 8^m80 à

(1) *Description géologique et agronomique de Meurthe-et-Moselle*, 1883, p. 302 et suivantes.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

11m32 à Saulnes, pour retomber à Hussigny à 2m32, et reprendre vers Micheville 8m10, et 9m20 à Villerupt.

Quant au minerai liasique, son épaisseur est également variable, mais les données positives manquent ou sont incomplètes.

C'est également dans les récents travaux des géologues allemands qu'il faut chercher les renseignements paléontologiques sur cette région, que nous avons parcourue après eux, et reconnue comme eux pauvre en fossiles.

M. Branco indique les espèces suivantes dans les couches à *Trigonia navis*, ou du minerai gris et noir :

Ammonites (Amaltheus), Friderici, Branco,	Longwy.
A. (Lytoceras) dilucidum, Dum.	Villerupt.
Nautilus inornatus, d'Orb.	—
Belemnites breviformis, Voltz.	—
B. rhenanus (compressus), Opp.	—
Gryphea ferruginea, Terq.	—
Gervillia Hartmanni, Goldf.	—
G. tortuosa, Opp.	—
Pinna mitis, Phill.	—
Modiola cuneata, Sow.	—
M. gregarea, Goldf.	—
Trigonia navis, Lam.	—
Pholadomya fidicula, Sow.	—
Homomya obtusa, Ag.	—
Lyonsia abducta, Phill.	—
Terebratula ovoïdes, Sow.	—

Les minières de Mont-Saint-Martin, de Saulnes, de Hussigny, de Villerupt, nous ont donné quelques-unes des espèces ci-dessus indiquées. A Saulnes, à environ 9 mètres au-dessous de la surface taraudée, limite supérieure du minerai de fer oolithique, nous avons pu constater la présence de grandes ammonites du type *radians ;* à Hussigny, à Villerupt, l'association de *Gryphea ferruginea* avec *Pecten Germaniæ* paraît fréquente.

Quant aux limites inférieures du minerai liasique, elles ne sont pas moins difficiles à tracer ici que dans le bassin nancéien. A Saulnes, au-dessous du minerai liasique à ammonites du type *radians*, on voit bientôt apparaître des marnes qui contiennent *A. thoarcensis*. Pour la limite à tracer entre le minerai liasique et le minerai oolithique inférieur, nous n'avons que peu de données.

A Mont-Saint-Martin, à environ 1m50 au-dessous de la surface limite taraudée du minerai oolithique inférieur, on voit apparaître dans un minerai terreux *Belemnites abbreviatus*, *B. compressus* qui appartiennent au minerai liasique.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Dans les minières de Saulnes, on ne rencontre guère de fossiles entre cette surface limite, qui y est couverte de galets de marne durcie et la zone des ammonites ou du minerai de fer liasien qui se trouve à environ 9 mètres au-dessous. Le minerai compris dans ces limites est positivement sableux et calcaire, mais nous n'y avons trouvé nulle part *A. Murchisonæ*. Il en est de même à Villerupt, où cependant les fossiles sont plus abondants. C'est donc sur des données minéralogiques plutôt que paléontologiques qu'il faut se fonder ici pour faire la délimitation des deux étages du Lias et de l'Oolithe inférieure.

Dès qu'on s'élève vers la partie supérieure de ce minerai de fer sableux, souvent rouge, qui appartient tout entier, suivant les auteurs allemands, à l'horizon de *A. Murchisonæ*, les caractères essentiels de la couche de marne durcie à galets ferrugineux, à surface limite taraudée et érodée, telle que nous l'avons décrite pour le bassin nancéien apparaissent avec la plus grande netteté.

Le long de la voie du chemin de fer, entre Hussigny et Villerupt, on peut alors y recueillir les fossiles les plus caractéristiques de cet horizon.

Trigonia v. *costata*, *T. similis* de petite taille, *Pholadomya reticulata*, *Lyonsia abducta*, *Astarte minima*, *Tancredia donaciformis*, *Pecten Germaniæ*, *Ostrea calceola*, et peut-être *O.* voisine de *pictaviensis* ou *Beaumonti*, Héb., *Monlivaultia Delabechei*.

Il en est de même à Saulnes, où, soit en place, soit dans les haldes, nous avons pu recueillir ces mêmes fossiles, des débris de gastéropodes et des dents d'Acrodus.

Il résulte de ce qui précède que si, par places (Mont-Saint-Martin), le minerai du groupe de Longwy ressemble, trait pour trait, à celui du groupe nancéien, dans la plupart des gisements de la vallée qui s'étend de Saulnes à Villerupt, il n'en est pas de même, par suite du développement du minerai oolithique inférieur sableux, rouge, à peine représenté dans les environs de Nancy. C'est, d'ailleurs, le seul trait distinctif de ce groupe, puisque la surface taraudée avec galets de marne durcie se trouve, comme aux environs de Nancy, reportée à la limite extrême du minerai oolithique inférieur, c'est-à-dire pour certains points, en tenant compte des récents travaux des géologues français et allemands, à $11^{m}32$ au-dessus du plan de séparation idéal du Lias supérieur et de l'Oolithe inférieure.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

III

L'OOLITHE INFÉRIEURE A PARTIR DES MARNES MICACÉES (PARTIE SUPÉRIEURE DE LA ZONE DE A. MURCHISONÆ) ; ZONES DE A. SOWERBYI ET DE A. HUMPHRIESIANUS.

L'oolithe inférieure de Meurthe-et-Moselle, d'après les travaux les plus récents, se compose, à partir de la marne micacée qui nous a servi de limite supérieure pour le minerai oolithique, de la série suivante : partie supérieure de la *zone de A. Murchisonæ,* marnes sableuses, calcaire marneux durci, marnes sableuses et terreuses à *Cancellophycus scoparius; zone de A. Sowerbyi,* calcaire gréseux en bancs réguliers, compacts et homogènes, ou avec cailloux de marne durcie, bancs ferrugineux (forêt de Haye) avec *A. Sowerbyi, Montlivaultia Delabechei, Lyonsia abducta, Belemnites giganteus, Pholadomya fidicula, Panopea Jurassi, Trigonia costata, Lima proboscidea, Pecten silenus, Cypricardia cordiformis, Arca oblonga, Gervillia Zietenii, Ostrea subcrenata, Terebratula perovalis.*

Les limites inférieures et supérieures de cette zone sont à peine tracées : zone de l'*Ammonites Humphriesianus* ou Bajocien proprement dit, comprenant la *roche rouge* des carriers lorrains, fossiles abondants : *Arca oblonga, A. Humphriesianus; le calcaire à Polypiers,* divisé en deux masses, inférieure et supérieure, par un lit marneux dont la base est toujours riche en grosses phasianelles. Ce lit marneux contient, vers sa partie supérieure, un banc d'*Ostrea subcrenata.*

La masse supérieure des polypiers est pétrie de radioles d'oursins. C'est celle qui forme la majeure partie des escarpements du sommet des collines qui entourent Nancy. Elle se termine par une surface taraudée, qui limite le Bathonien inférieur, ou Grande oolithe.

M. Branco, dans la Lorraine annexée et le Luxembourg, admet dans les parties correspondantes du Dogger les subdivisions suivantes : *zone de A. Murchisonæ,* b) *division supérieure,* marnes supérieures au minerai, qui sont l'équivalent des grès de la montagne du Signal de Boevange ; fossiles caractéristiques : *A. Murchisonæ, Bel. breviformis, Phol. reticulata.* Cette division correspond à nos marnes sableuses micacées, aux calcaires marneux durcis, et aux marnes sableuses et terreuses à Cancellophycus, épaisseur 20 mètres ; *zone de A. Sowerbyi,* calcaires et calcaires sableux (calc. ferrugineux des Terquem) fossiles caractéristiques : *Gryphea sublobata, Lima Schim-*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

peri, *Bel. gingensis*, *Ammonites Sowerbyi*, épaisseur 10 mètres ; *Horizon de A. Humphriesianus* subdivisé en calcaires compacts, avec *A. Sauzei*, et calcaires à Polypiers.

Si les grandes lignes de l'étude de l'Oolithe inférieure de notre département sont tracées, le vaste champ de la paléontologie et des variations des couches en surface, paraît avoir été peu exploité par les géologues. Tout n'est même pas dit sur les fossiles caractéristiques des zones que l'on a admises pour nos régions. En effet, les ammonites qui servent ainsi, sont extrêmement rares dans notre département. C'est à peine si l'on trouve quelques débris roulés de *A. Murchisonæ* dans les couches supérieures au minerai oolitique inférieur ; quant à *A. Sowerbyi*, en quatre ans de recherches minutieuses faites de Longwy à Favières, sur environ 120 kilomètres de longueur, nous l'avons rencontrée une seule fois ; il n'en est pas de même pour *A. Humphriesianus*, qui est généralement plus commune. Les difficultés ne se bornent pas là ; en comparant des coupes prises dans l'oolithe inférieure, de Longwy à Favières, on constate de nombreuses variations, provenant de passages latéraux, souvent brusques, d'une roche à une autre, des apparitions et disparitions de couches à galets, de surfaces taraudées, et enfin, au point de vue paléontologique, des alternances fréquentes de couches privées de fossiles avec des couches qui en sont pétries.

Le but du géologue, dans ces conditions, consiste à trouver, par la comparaison d'un grand nombre de coupes, des repères fixes et à peu près invariables. Le seul que nous puissions indiquer dans cette partie de l'Oolithe inférieure, avec la marne limite mentionnée dans le chapitre précédent, est l'horizon déjà reconnu en 1862 par M. Fabre du *Cancellophycus scoparius*. Son importance est telle, que de Mont-Saint-Martin (Longwy) à Maron, au sud de Nancy, on peut le suivre et le retrouver partout, entre des marnes durcies souvent avec galets ferrugineux en bas, et des calcaires scintillants avec *Pecten pumilus* et *Gryphea sublobata* en haut. Malgré son peu d'épaisseur, car il ne dépasse guère 0^m60, comme l'avait déjà reconnu M. Fabre, il conserve, sur une longueur de près de 100 kilomètres, les mêmes caractères qui font de ces « coups de balai » tracés en creux dans une marne grossière et sableuse, des témoins précieux de l'extension vers le nord de cette algue scoparienne, que nous avons retrouvée jusque dans l'ouest de la province d'Oran.

Hâtons-nous de dire que cette importance accordée au *Cancellophycus* ne doit pas être exagérée : elle est toute locale ; vers le N.E, cette algue disparaît sous le parallèle de Metz. Elle ne joue aucun rôle dans les classifications de M. Branco, qui la retrouve par contre

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Maron	Chavigny	Ludres	Champigneulles	Dommartemont	Saint-Geneviève	Piedmont	Hussigny
Zone de l'*Ammonites Sowerbyi*.							
Calc. sableux compact.	Calcaire compact à *P. texturatus*. Banc de marne durcie à fossiles roulés. Calc. gréseux scintillant.	Id. Manque. Id.	Id. Manque. Id.	Id. Manque. Id.	Id. Manque. Id.	Id. Manque. Id.	Alternance de marnes sableuses avec des calcaires sableux sans *Pecten*.
Marnes à fossiles roulés, 0m60.	Id.	Marne sableuse avec fossiles roulés rares.	Id.	Id	?	Marne sableuse à fossiles roulés.	Alternance de marnes sableuses et de calcaire marneux plus ou moins sableux, avec *O. sublobata* à la base.
Calc. sableux. Marne durcie à galets ferrugineux et fossilifère. Calc. sableux.	Calc. sableux. à galets de marne durcie, taraudée. Calc. sableux à *Ostrea sublobata*.	Calcaire sableux à *P. personatus*	Marne sableuse à galets ferrugineux fossilifère. Calc. sableux à *O. sublobata*. *Pect. personatus*.	Id. Calcaire sableux à *O. sublobata*.	Id. Id.	Id. Id.	
Zone de l'*Ammonites Murchisonæ*.							
Marnes terreuses et sableuses avec *Cancellophycus scoparius*, et rares fossiles marins (Bryozoaires).							
Calc. marneux, ferrugineux à *O. calceola*. (minimum d'épaisseur).	Marnes sableuses. Calc. sableux, épaisseur plus considérable.	Calc. marneux, sableux avec ou sans galets. Calcaire sableux.	Calc. marneux, ferrugineux avec *O. calceola*. Calc. sableux.	Id. Bancs de calcaire compact à *Pecten*.	Calc. marneux à galets fossilifères. Calc. marneux sableux.	Id. Calc. marneux, sableux à *Cancellophycus*.	Alternance de marnes sableuses et de bancs de calcaire marneux sableux.
(Minimum d'épaisseur.)	Marnes sableuses micacées plus ou moins gréseuses.						(Maximum d'épaisseur.)

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

déjà dans le minerai à *Trigonia navis*. Quoique nous ne l'ayons jamais rencontré à ce niveau, sauf peut-être à Liverdun, dans les haldes du minerai liaisique, nous admettons volontiers la récurrence de cette algue, démontrée d'ailleurs par le tableau suivant. On y verra en effet, que nous en indiquons deux niveaux dans la coupe prise à Piedmont (Mont-Saint-Martin). Dans nos mers jurassiques, l'invasion des algues scopariennes a chassé la faune si riche de la zone de *A. Murchisonæ*, et a duré assez longtemps pour faire disparaître complètement cette espèce d'ammonite, qui dans le N.E., se retrouve encore dans les couches correspondantes. Le caractère fourni par ces algues scopariennes nous paraît mériter plus d'attention que les surfaces taraudées et les couches de marnes durcies à galets qu'on rencontre dans cette partie de la série oolithique inférieure. Il semble en effet que chaque banc de marne durcie s'y termine par une surface taraudée correspondant à un nouvel ordre de dépôts : marne sableuse, succédant à du calcaire marneux durci.

Ces surfaces taraudées ne peuvent, d'ailleurs, pas être toutes suivies sur de grandes distances, et elles se répètent trop souvent, aussi bien ici que plus haut, dans la zone de *A. Sowerbyi*, pour qu'il y ait lieu de leur accorder une grande importance dans les essais de classification des couches.

Dans le tableau ci-joint, nous acceptons les divisions ci-dessus énoncées, en rappelant la rareté des ammonites, qui doivent servir à les caractériser, dans les marnes sableuses micacées, dans les calcaires ferrugineux et marneux, leur absence dans les couches à Cancellophycus. Ces trois groupes demandent à être étudiés séparément.

Marnes sableuses ferrugineuses et micacées. — Elles sont extrêmement puissantes au N.N.E. du département; elles vont en diminuant au sud, au point de disparaître à Vandéléville. Partout, dans cette région, elles forment un horizon d'une netteté parfaite, qui tranche, par sa couleur et sa nature minéralogique, sur les formations ferrugineuses sous-jacentes; mais il n'en est pas de même à partir de Ludres et de Chavigny, où elles se chargent fortement de limonite et se distinguent peu du minerai oolitique tel qu'il a été décrit plus haut.

M. Fabre n'y a guère trouvé à Champigneulles que des fossiles roulés. Nous avons été plus heureux que lui, et dans nos quatre régions du minerai de fer, il a été possible d'y recueillir un certain nombre d'espèces, parmi lesquelles dominent les bryozoaires et les polypiers. Ce sont :

Heteropora pustulosa, Edw. et H. — Marbache, Bouxières, Chavigny.
H. conifera. — Edw. et H. — id, id.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Lichenipora Phillipsii, Edw. et H. — Villers-les-Nancy.
Diastopora lamellosa, Edw. et H. — Bouxières.
D. retiformis, Edw. et H. — id.
Stomatopora dichotomoïdes, Edw. et H. — id.
Theonea vois. de *clathrata*, Edw. et H. — id.
Spiropora cespitosa, Edw. et H. — id.
— *straminea*, Edw. et H. — id.
Montlivaultia Delabechei, Edw. et H. — partout.
— *Holli*, Edw. et H. — Marbache.
— *trochoïdes*, Edw. et H. — Dommartemont, Marbache.
Thecosmilia gregarea, Edw. et H. — partout.
Thamnastrea Defrancíana, Edw. et H. — Marbache.
— *mettensis*, Edw. et H. — Champigneulles.
— *Terquemi*, Edw. et H. — id. Marbache.
— *M'Coyi*, Edw. et H. — id.
Isastrea Richardsoni. Edw. et H. — id. Bouxières.
Serpula quadrilatera, Goldf. — Bouxières.

Il faut y ajouter la plupart des espèces de la liste donnée au chapitre précédent pour le minerai oolithique inférieur, dont cette couche de marne sableuse n'est distincte que par sa nature minéralogique et par sa faune de bryozoaires et de polypiers.

Vers la partie supérieure de ces marnes sableuses qui envahissent, aux environs de Longwy, tout l'horizon de *A. Murchisonæ*, au-dessus du minerai oolithique, on rencontre de vrais bancs de *Lima proboscidea*, avec d'autres fossiles et spécialement des échinides irréguliers.

Les fossiles les plus caractéristiques de ces marnes sableuses paraissent être *Terebratula Wrigthi*, Eud. Desl., *Bel. gingensis*, Opp., *Pholadomya reticulata*, Ag., qui s'y rencontrent, de Mont-Saint-Martin à Pont-Saint-Vincent, tandis que les bryozoaires et les polypiers ne sont abondants que dans certaines stations, appartenant aux environs de Nancy.

Calcaires ferrugineux et marneux. — Plus ou moins développés, souvent remplis de galets de marne durcie, à enduit ferrugineux, taraudés ou non (dans les environs de Nancy), plus sableux au nord et au sud. Cette série de couches, qui peut atteindre 4 à 5 mètres et se réduire à $1^{m}50$, est riche en fossiles, qui appartiennent presque tous aux espèces déjà citées dans la liste du minerai de fer oolithique. Les *Trigonia costata, formosa,* les grandes astartes, dont une peut-être nouvelle, y sont très répandues, surtout à Dommartemont, Malzéville; à Chavigny cette série contient *Pholas Baugieri*, d'Orb.

Dans le groupe de Longwy, où il n'existe pas de traces de ces bancs de calcaires marneux ferrugineux à galets, les marnes sableuses plus ou moins durcies qu'ils remplacent, ainsi qu'on l'a vu plus

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

haut, ont une faune beaucoup moins riche que celle des couches correspondantes des environs de Nancy.

Marnes sableuses ou terreuses à Cancellophycus. — Elles forment ordinairement une série d'une épaisseur variable dans laquelle entre une couche remplie d'algues scopariennes (de Nancy à Maron) ; quant à leur nature minérale, elle ne varie pas plus que leur richesse en « coups de balai », si faciles à reconnaître et si caractéristiques. Le *Cancellophycus* est d'ailleurs le seul fossile que nous ait donné la couche d'algues scopariennes. Les marnes sableuses qui l'accompagnent contiennent de rares bryozoaires et brachiopodes des espèces ci-dessus mentionnées.

Zone de l'Ammonites Sowerbyi. — La zone de *A. Sowerbyi*, limitée inférieurement par les marnes sableuses et terreuses à Cancellophycus, supérieurement par les premières assises de roche rouge où l'on trouve *A. Humphriesianus*, et caractérisée par la prédominance des calcaires sableux sur les marnes, dont elle contient cependant au moins un banc, avec fossiles roulés, d'épaisseur variable. C'est dans les environs de Nancy que cette marne a son minimum d'épaisseur; vers le N.E. du département, de Longwy à Hussigny, Villerupt, la marne sableuse paraît l'emporter sur la marne durcie ou le calcaire. Sous ces couches de marne, on rencontre souvent des surfaces taraudées, et les bancs de calcaire marneux durcis qui alternent avec elles peuvent contenir des galets de la même roche durcie avec enduit ferrugineux. Cette série qui rappelle, trait pour trait, celle du minerai de fer oolithique de la base de la zone de *A. Murchisonæ*, contient également des associations pareilles de types d'animaux.

Il semble, en effet, que les causes qui ont produit cette alternance si remarquable de roches durcies à galets et sans galets, à surface souvent taraudée, avec des marnes, se soit répétée ici, après l'invasion des algues scopariennes. La liste suivante de fossiles, recueillis dans tout le département, prouvera que le fond de la faune est resté le même, sauf pour les ammonites.

Amm. (*Harpoceras*) *Sowerbyi*, d'Orb. — Forêt de Haye, Dieulouard, Maron.
— (*Waagenia*) *propinquans*, Bayle. — Maron.
— (*Harpoceras*) *Sutneri?* Branco. — Hussigny.
Belemnites giganteus, Schl. — Maron.
— *gingensis*, Opp. — partout.
— *spinatus*, Quenst. — Maron.
Chemnitzia coarctata, d'Orb. — Champigneulles.
Ditremaria bicarinata, d'Orb. — id.
Pleurotomaria mutabilis, E. Desl. — id.
Turbo, var. de *Belus*, d'Orb. — id.
Alaria lotharingica, E. Desl. — Forêt de Haye, Maron.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Alaria Roubaleti, E. Desl. — id.
Cerithium (*Turrit.*) *muricatum*, Quenst. — Champigneulles.
Ostrea (*Gryphea*) *sublobata*, Desh. — partout.
— *calceola*, Ziet. — id.
— *subcrenata*, d'Orb. — id.
Pecten disciformis, R. — Maron.
— *lens*, Sow. — id.
— *articulatus*, Goldf. — partout. Variétés nombreuses.
— *texturatus*, Munst. — partout.
— *pumilus*, Lam. — id.
Lima proboscidea, Sow. — Maron.
— *sulcata*, Goldf. — partout.
— *Schimperi*, Branco. — Maron.
Arca oblonga, Goldf. — Maron.
Perna voisine de *crassitesta*. — partout.
Hinnites abjectus, Morr. — id.
Gervillia Zietenii, d'Orb. — Maron.
— *consobrina*, d'Orb. — Liverdun.
Modiola cuneata, Sow. — partout.
— *gregarea*, Goldf. — id.
Pholadomya reticulata, Ag. — Maron, roulée ?
— *fidicula*, Sow. — Champigneulles.
Lyonsia abducta, d'Orb. — partout.
Homomya gibbosa, Ag. — partout, forme grêle et allongée.
Pleuromya tenuistria, Ag. — partout.
— *arenacea*, Ag. — Maron.
Inoceramus lævigatus, Munst. — id.
Trigonia formosa, Lyc. — id.
— *costata*, Ag. — partout.
— *signata*, Ag. — Bouxières.
Astarte excavata, Sow. — Dommartemont.
Hemithyris spinosa, d'Orb. — partout.
Rhynchonella concinna, Sow. — id.
— *subtetraedra*, Davids. — partout.
Terebratula Wrigthi, E. Desl. ? — rare.
— *perovalis*, Sow. — Maron.
— *infra-oolithica*, E. Desl. — id.
Radioles de *Cidaris*, indét.
Montlivaultia Delabechei, Edw. et H. — partout.
— *trochoïdes*, Edw. et H. — Maron.
Thecosmilia gregarea, Edw. et H. — partout.
Thamnastrea mettensis, Edw. et H. — Maron.
— *Defranciana*, Edw. et H. — partout.

Les fossiles caractéristiques sont : *Gryphea sublobata*, *Belemnites gingensis*, *Homomya gibbosa* (forme allongée et étroite), plutôt que *A. Sowerbyi*, extrêmement rare dans nos régions.

Quelles sont les causes qui ont pu déterminer une troisième fois la formation d'une série de marnes durcies à galets, surmontés de marnes sableuses? Ce sont évidemment, comme dans la période du

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

dépôt des couches à *A. Murchisonæ*, des oscillations lentes, qui, se suivant à de courts intervalles, ont tantôt approfondi la mer et favorisé l'extension d'algues scopariennes, tantôt, au contraire, ont créé des stations de haut fond favorables aux polypiers, aux gastéropodes, aux mollusques perforants, mais il est à remarquer que si en remontant la série des dépôts oolithiques inférieurs on voit les mêmes causes produire les mêmes effets, au point de vue de l'ordre de succession des dépôts, ici on constate un réel appauvrissement des formes animales.

En effet, il suffirait de comparer la liste précédente à celle de la zone de *A. Murchisonæ*, surtout dans sa partie inférieure ou du minerai oolithique, pour remarquer que le fond de cette liste est surtout formé d'espèces vagabondes et indifférentes telle que *Lyonsia abducta*, *Montlivaultia Delabechei*, *Homomya gibbosa*, etc., tandis que les espèces variées d'astartes, trigonies, pleurotomaires y manquent, sauf en certains points et sont remplacées par *Arca oblonga*, *Gervillia Zietenii*, qui sont les vrais fossiles précurseurs de l'époque suivante.

L'épaisseur de cette zone varie de 10 à 8 et 15 mètres au maximum.

Zone de l'Ammonites Humphriesianus. — La limite inférieure de cette zone est plus ou moins nettement marquée, suivant que cette ammonite se rencontre ou non dans les couches les plus inférieures de la roche rouge. Rien n'indique, d'ailleurs, la fin de l'ère précédente, sinon peut-être à Maron, une surface légèrement taraudée et une couche très mince remplie de fossiles roulés. Quant aux roches, elles ont le même aspect à la limite des deux zones.

Pour la limite supérieure, elle ne peut être délimitée, qu'à condition de partir de ce principe que toute couche supérieure au Bajocien *avec* ou sans *polypiers*, contenant *Ostrea acuminata*, appartient au Bathonien ou grande oolithe. Ce principe, qui paraît être accepté par tous les géologues, nous permet de tracer, ainsi qu'il suit, les limites supérieures de cette zone. Du parallèle de Thiaucourt à Favières, c'est-à-dire à l'extrême limite méridionale du département, il y a le plus souvent passage brusque de l'oolithe inférieure à polypiers, aux couches à *Ostrea acuminata*. C'est ordinairement un calcaire gris subcompact, ferrugineux, à surface taraudée, qui surmonte les dernières couches renfermant *A. Humphriesianus;* en certains points des environs de Nancy, il contient *Am. niortensis*, d'Orb. Cette surface taraudée a une signification qui n'a échappé à aucun des géologues qui se sont occupés de ce terrain, mais il est bon de la ramener à sa juste valeur par les remarques suivantes :

La surface taraudée se trouve à la partie supérieure du banc où a

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

paru pour la première fois *O. acuminata*, et non à sa limite avec les couches bajociennes.

Les polypiers en plateau du Bajocien remontent à Belleville, à Liverdun, dans les environs de Thiaucourt, jusque vers les couches les plus élevées du Bathonien inférieur ou marnes de Longwy (Terquem). A Belleville, ils sont accompagnés de polypiers branchus du genre *Cladophyllia*. L'ère des récifs coralliens n'a donc cessé brusquement dans nos mers jurassiques que dans certains points. Partout ailleurs, il y a une transition lente et ménagée entre les époques bajocienne et bathonienne.

Ce fait peut être facilement démontré au nord de Thiaucourt, dans les environs de Briey où, au-dessus des polypiers, se développent des roches sableuses contenant une ammonite dans un mauvais état de conservation, qui pourrait être *A. Humphriesianus*, avec *O. acuminata* et *Waldheimia ornithocephala*. Aux environs de Longuyon, Rehon, Longwy, le passage se fait le plus souvent sans transition, comme de Thiaucourt à Favières, mais l'*Ostrea acuminata* ne se rencontrant pas partout immédiatement au-dessus des polypiers bajociens, force est de recourir, dans certains cas, aux caractères lithologiques. C'est alors que le fait de la succession brusque d'une marne quelquefois oolithique, à des calcaires marneux avec ou sans polypiers, peut servir. La zone de l'*A. Humphriesianus*, quelle que soit sa composition minéralogiqne, débute toujours par des roches sableuses, dures, faciles à reconnaître et qui partout, avec cette ammonite, sont pétries de *Gervillia Zietenii*, *Arca oblonga*, *Ostrea calceola*. On peut dire qu'elles sont moins compactes, ce qui arrive entre Hussigny et Villerupt, où elles ont presque la consistance d'un sable.

Nous y avons constaté les espèces suivantes :

Ammonites (*Stephanoceras*) *Humphriesianus*, d'Orb.; forme grande, aplatie. — partout.
— *Sauzei*, d'Orb., peut-être *Brongniarti*, Sow.; roulée et couverte d'huîtres (collection de M. Gaiffe).
Nautilus truncatus, d'Orb. (coll. Lebrun.)
Belemnites giganteus, Schl. — Bouxières.
— *gingensis*, Opp. — Nancy (Saint-Mansuy).
Natica abducta, d'Orb. — partout.
Pleurotomaria sauzeana, d'Orb. — Nancy.
— *ornata*, d'Orb. — Nancy.
Lyonsia abducta, d'Orb. — id.
Gervillia Zietenii, d'Orb. — id.
Goniomya scalprum, Ag. — Nancy.
Arca oblonga, Goldf. — id.
Cypricardia cordiformis, Desl. — a. rare.
Trigonia costata, Ag. — Hussigny, Nancy.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Trigonia signata, Ag. — Bouxières, Rehon.
Perna vois. de *crassitesta*, Munst. — Rehon.
Lima gibbosa, Sow. — Bouxières.
— *lunularis*, Sow. — Houdemont.
— *semicircularis*, Goldf. — id.
— *proboscidea*, Sow. — id., partout.
Avicula tegulata, Goldf. — partout.
— *digitata*, Desl. — Saint-Mansuy.
Pecten silenus, d'Orb. — Laxou.
— *lens*, Sow. — partout.
— *articulatus*, Goldf. — rare.
Ostrea calceola, Goldf. — partout.
— *subcrenata*, d'Orb. — id.
Terebratula perovalis, Sow. — rare.
Diastopora ramosissima, Edw. et H. — Liverdun.
— *lamellosa*, Edw. et H. — id.
Spiropora straminea, Edw. et H. — Ludres.
Holectypus hemisphæricus, Desor. — Houdemont.
Pseudodiadema pentagonum, Ag. — Villers, Malzéville.
Galeropygus indét., id.; radioles de *Cidaris*, articles de *pentacrines*, dents de *poissons*.

Les fossiles caractéristiques sont : *Arca oblonga*, *Gervillia Zietenii*, *Bel. gingensis*, *Ostrea calceola*. Cette faune est surtout caractérisée par l'abondance des pentacrines, dont la roche est pétrie, des grands bivalves et la rareté des brachiopodes.

Au-dessus de la roche rouge, se développe la série *bajocienne supérieure* ou des *polypiers* qui, d'après nos recherches, peut présenter un certain nombre de faciès.

Le faciès le plus répandu est celui que l'on peut constater aux environs immédiats de Nancy, jusque vers Pont-à-Mousson et qui se retrouve de Longuyon à Longwy. Il se compose de bas en haut et sur une hauteur de 25 à 30 mètres des séries de couches suivantes :

1°) *Calcaire gris oolithique* se débitant en dalles minces, à stratification transgressive, rempli de débris de fossiles, contenant à sa partie inférieure des bancs de *Pecten silenus* et de *Gervillia Zietenii*, à sa partie supérieure un niveau très net de *Clypeus angustiporus*, Cott.

2°) *Masse inférieure des polypiers*, calcaire subcristallin blanc, souvent ferrugineux, plus ou moins compact, en bancs souvent minces, taraudés, avec alternances de minces couches de marnes sableuses quelquefois rutilantes, riches en fossiles roulés, radioles de *Cidaris*, *Pecten articulatus*, *Ostrea subcrenata*, *Terebratula infraoolithica*.

Les espèces de polypiers qui abondent ici, sont :

Isastrea limitata, Edw. et H.
— *bernardana*, Edw. et H.
Thamnastrea Defranciana, Edw. et H.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

3°) *Calcaires, marnes, calcaire marneux à oolithes cannabines*, niveau de *Phasianella striata*. Cette série peut être divisée de la manière suivante :

Calcaire compact, scintillant, taraudé, à *Nerinea lebruniana*, d'Orb., *Cypricardia cordiformis*, Desl., couche mince de marne à *Pseudodiadema Jobae*, Cott., Haut-de-la-Chèvre, Frouard, Pagny.

En certains points (Morey, colline de Malzéville), se développent à ce niveau, un ou plusieurs bancs de calcaire subcristallin blanc à articles de pentacrines, dans lesquels MM. Schlumberger et Gaiffe ont découvert une faunule extrêmement remarquable de petits gastéropodes des genres *Nerinea, Trochus, Pleurotomaria, Cerithella, Rissoina*, etc., dont la détermination n'a pas encore été faite.

Bancs de polypiers branchus appartenant à *Haplophyllia Guettardi*, Edw. et H., isolés ou avec quelques rares polypiers en plateau pouvant manquer : marnes et calcaires marneux à grosses oolithes cannabines avec *Phasianella striata*, d'Orb., *Rhynchonella subtetraedra*, Davids., etc.

4°) *Masse supérieure des polypiers*, avec *Isastrea limitata*, Edw. et H., *I. bernardana*, Edw. et H., *I. Conybeari*, Edw. et H., *Thamnastrea Defranciana*, Edw. et H., en bancs irréguliers minces, avec marne interposée et surface taraudée.

5°) *Calcaire gris oolithique* à oolithes irrégulières disposé en plaquettes à stratification trangressive, subordonnée ou non à la masse supérieure des polypiers et pouvant la remplacer (Champ-le-Bœuf, Malzéville). Ces calcaires peuvent être caractérisés par leur abondance en petits gastéropodes roulés. Nous avons cru y reconnaître *Cylindrites turriculata*, Lyc. et quelques espèces indéterminées des genres *Rissoina, Cerithella* (*Orthostoma*), *Pleurotomaria, Trochus, Nerinea*, peut-être *N. anglica, N. cingenda*.

Parmi les bivalves, on peut citer : *Avicula braamburtensis* (?), *A. tegulata* (?), avec des débris de *Terebratula*. Des Anomies indéterminables comme espèces y sont tellement abondantes qu'elles peuvent servir de caractéristique à ce calcaire oolithique. Enfin, les radioles de *Cidaris spinulosa* et *C. Zschokkei* n'y sont pas rares. Ce faciès normal de l'horizon bajocien des polypiers est assez riche en fossiles ; on en jugera par la liste suivante, dans laquelle chaque espèce porte un numéro indiquant la subdivision de la série précédente dans laquelle il a été trouvé.

Amm. (*Stephanoceras*) *Humphriesianus*, Sow.. — Pont Saint-Vincent, Saxon, — 3.
— *Sauzei*, d'Orb., ou peut-être *Brongniarti*, Sow. — 2.
Nautilus truncatus, Sow. — Nancy. — 3.
Belemnites giganteus, Schl., — Frouard. — 3.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Natica pictaviensis, d'Orb. — Clairlieu. 3.
— *abducta*, d'Orb. — Montauville. — 3.
Nerinea lebruniana, d'Orb. — Frouard, Clairlieu. — 3.
— *cingenda*, Bronn. (?) — Champ-le-Bœuf. — 5.
— *anglica*, d'Orb. (?) — id. — 5.
Cylindrites turriculata, Lyc. (?) — 5.
Phasianella striata, d'Orb. — partout. — 3.
Chemnitzia coarctata, d'Orb. — Frouard. — 3.
— *procera*, d'Orb. — id. — id.
Pleurotomaria Palemon, d'Orb. — Clairlieu. — 3.
— *Proteus*, Desh. — Nancy. — 3.
Ditremaria affinis, d'Orb. — partout. — 3.
Purpurina Bathis, d'Orb. — Montet, Longwy. — 3.
Turbo Belus, d'Orb. — Liverdun, Marbache. — 3.
Cerithium quadriseriatum, E. Desl. — Montet. — 3.
Pholadomya texta, Ag. — Marbache. — 3.
— *bucardium*, Ag. — Dieulouard, Ars. — 3.
Homomya obtusa, Ag. — Marbache. — 3.
— *gibbosa*, Ag. — partout. — 3.
Panopea marginata, d'Orb. — id. — id.
— *subelongata*, d'Orb. (*Pleuromya*, Ag.) — id. — id.
Arcomya sinistra, Ag. — id. — id.
— *acuta*, Ag. — Clairlieu. — 3.
Pleuromya tenuistria, Ag. — Marbache. — 3.
— *Jurassi*, Ag. — id. — id.
Lyonsia abducta, d'Orb. — partout. — 3.
— *rotundata*, d'Orb. — Clairlieu. — 3.
Opis lunulata, d'Orb. — id. — id.
Lucina Bellona, d'Orb. — partout. — 3.
— *Zietenii*, d'Orb. — id. — 3.
Unicardium incertum, Phil. — partout. — 3.
Cypricardia cordiformis, Desh. — Marbache. — 3.
Arca oblonga, Goldf. — id. — id.
— *sublineata*, d'Orb. — Clairlieu. — 3.
Modiola gigantea, Quenst. — Marbache. — 3.
— *reniformis*, Sow. — partout. — 3.
— *cuneata*, Sow. — Houdemont, Sion. — 3.
Myoconcha crassa, Sow. — partout. — 3.
Lima proboscidea, Sow. — partout. — 3.
— *semicircularis*, Goldf. — Marbache. — 2, 3.
— *lunularis*, Desh. — id. — 3.
— *gibbosa*, Sow. — id. — 3.
— *tenuistriata*, Munst. — id. — 3.
— *Helena*, d'Orb. — Marbache.
— *hellica*, d'Orb. — Clairlieu. — 3.
Avicula braamburiensis, Sow. — Champ-le-Bœuf. — 5.
— *tegulata*, Goldf. — id. — 3, 5.
— *Munsteri*, Goldf. — id. — 2, 3.
Gervillia Zietenii, d'Orb. — rare. — 3.
— *lata*, Phil. — Clairlieu. — 2, 3.
Pecten lens, Sow. — Villers. — 2, 3, 4, 5.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

— *articulatus*, Goldf. — partout. — 3, 4, 5.
Ostrea subcrenata, d'Orb. — Villers. — 2, 3, 4.
Rhynchonella quadriplicata, Ziet. — Marbache. — 2.
— *concinna*, Sow. — partout. — 2, 3.
— *subtetraedra*, Davids. — Clairlieu, Malzéville. — 2, 3.
— *obsoleta*, Sow. — Malzéville. — 3.
— *subdecorata*, Davids. — id. — 3.
Hemithyris spinosa, d'Orb. — Marbache. 2, 3.
Terebratula perovalis, Sow. — Maron, Liverdun. — 3.
— *infra-oolithica*, E. Desl. — Villers-les-Nancy. — 3.
Serpula contorta, Goldf. — partout. — 3.
— *quadrilatera*, Goldf. — partout. — 3.
Diastopora ramosissima, Edw. et H. — partout. — 3.
Berenicea diluviana, Edw. et H. — id.
Lichenipora, sp. nova. — Malzéville. — 3.
Cidaris vois. de *bathonica*, Cott. (1). — Clairlieu. — 3.
— *spinulosa*, Rœm. — Clairlieu, Jauny, Villers. — 3.
— *cucumigera*, Ag. — Onvillé, Morey, Nancy, Favières. — 2, 3.
— *Zschokkei*, Desor. — extrêmement abondant partout. — 4, 5.
— *Sæmanni*, Cott. — Marbache. — 3.
Acrosalenia spinosa, Ag. — Frouard. — 3.
Holectypus hemisphæricus, Desor. — id. — id.
— *depressus*, Ag. — partout.
Pseudodiadema depressum, Ag. — Pagny. — 3.
— *pentagonum*, Wright. — Villers. — 3.
— *Jobæ*, Cott. — Villers, Frouard, Pagny. — 2.
Pseudopedina Babeaui, Cott. — Frouard, — 3.
Hemipedina Chalmasi, Cott. — (coll. Gaiffe). — 3.
Stomechinus bigranularis, Desor. — Frouard, Pont-Saint-Vincent. — 3.
Clypeus Ploti, Klein. — Marbache. — 3.
Aplophyllia Guettardi, Edw. et H. — presque partout. — 3. 4.
Isastrea explanulata, Edw, et H. — id. — 2, 4.
— *Bernardana*, Edw. et H. — id. — 2, 4.
— *Conybeari*, Edw. et H. — Liverdun, Pagny. — 4.
— *Richardsoni*, Edw. et H. — Villers. — 4.
Thamnastrea Defranciana, Edw. et H. — partout. — 2, 4.
— *M'Coyi*, Edw. et H. — Villers. — 4.
Comoseris vermicularis, Edw. et H. — Villers. — 4.
Thecosmilia gregarea, Edw. et H. — Pagny. — 4.

Les fossiles caractéristiques de la série entière des polypiers sont : *Phasianella striata*, *Serpula contorta*, *Rhynchonella subtetraedra*, *Pseudodiadema Jobæ*, *Cidaris cucumigera*, enfin *Isastrea Conybeari* pour le niveau supérieur des polypiers.

En résumé, l'ère des polypiers du Bajocien supérieur est caractérisé dans nos régions par la grande abondance des formes d'échinides réguliers et des brachiopodes que l'on y rencontre dans les couches intermédiaires entre les deux dépôts coralligènes.

(1) Les déterminations des échinides cités dans ce Mémoire, sont toutes dues à l'obligeance de M. Cotteau.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Le fait de l'alternance des polypiers branchus du type *Aplophyllia* avec les polypiers en plateaux des types *Isastrea*, *Thamnastrea*, n'est pas moins intéressant à signaler. Les surfaces taraudées, les bancs de marne intercalés au milieu des masses des polypiers compacts cristallins, montrent enfin qu'il y a eu des oscillations nombreuses pendant que se déposaient les récifs coralliens. A ce type *normal* de l'horizon à polypiers de la zone de l'*A. Humphriesianus*, se rattachent un certain nombre de variations que nous devons indiquer.

1°) Le calcaire gris oolithique à gastéropodes roulés, subordonné à la masse supérieure des polypiers peut manquer. C'est celle-ci qui supporte directement le calcaire compact taraudé qui forme la limite inférieure du Bathonien.

Environs de Crepey : carrières derrière la Photovilla près Champ-le-Bœuf (Nancy).

2°) Ce calcaire gris peut se terminer à sa partie supérieure, sous la couche limite du Bathonien, par des marnes oolithiques à grandes pholadomyes indéterminables et par des grès siliceux à grains fins avec débris de plantes (carrière des Baraques de Toul).

Notre collaborateur et ami M. le professeur Fliche, expose ainsi qu'il suit les résultats auxquels il a été amené par ses recherches sur ces impressions végétales. (*Études de la Flore de l'oolithe inférieure des environs de Nancy*, par MM. Fliche et Bleicher, *Bull. Soc. sc. Nancy*, 1881.)

La zone à plantes n'a que 3 à 5 centimètres d'épaisseur. Les débris végétaux y abondent, mais leur état de conservation laisse souvent à désirer. Ils appartiennent le plus souvent à des portions résistantes du corps des plantes, qui végétaient alors dans les îlots ou îles des mers jurassiques. Les bois, les écorces, les rameaux, les graines sont prédominantes; des organes foliacés on trouve surtout des fragments de pétiole de grandes feuilles composées, des feuilles ou folioles de petite taille et coriaces.

Quand les organes ont eu un certain degré de mollesse, ils sont plus ou moins repliés sur eux-mêmes ou fragmentés. Tous ces faits indiquent que ces débris de plantes ont été transportés à d'assez grandes distances, flottés même un certain temps, car quelques fragments de tiges ligneuses, de cycadées probablement, sont complètement recouverts de serpules. Si imparfaits que soient les fossiles végétaux des Baraques de Toul, une étude attentive nous a permis d'en obtenir quelques-uns susceptibles d'être rapportés à leur classe, famille; quelquefois même nous avons pu arriver à une détermination spécifique.

Les algues n'y sont pas représentées ; aux acotylédones cellulaires

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

se rapporte une empreinte que ses caractères permettent d'attribuer aux hépatiques.

Au moment où ce mémoire a paru, un rhizome de fougère, une empreinte d'équisetacée qui paraît se rapprocher des *Phyllotheca*, si communs dans les dépôts de même âge en Russie, étaient les seuls restes des acotylédones vasculaires. Des empreintes très nettes de frondes de fougères sont venues depuis confirmer cette détermination. Les gymnospermes sont largement représentées par les deux classes des conifères et des cycadées. Des cycadées, on trouve des débris appartenant à la tige, aux frondes, aux écailles gemmaires, aux graines et à leurs supports; le tout ordinairement très fragmenté; cependant, nous avons pu arriver à des déterminaisons suffisantes, pour montrer que les cycadées ont joué ici le rôle important que toutes les recherches sur la végétation jurassique ont amené à constater. Elles étaient nombreuses et de formes variées. Des folioles détachées appartiennent à l'*Otozamites microphyllus*, Brong., peut-être aussi à l'*Otozamites Reglei*, Sap.. espèces bathoniennes, rattachant notre flore à celles qui ont été étudiées jusqu'ici; quelques fragments de frondes indéterminables spécifiquement, mais paraissant avoir appartenu à des *Podozamites* et des *Riptozamites*, concourent aussi à ce rapprochement. En même temps, des formes non encore décrites, particulièrement un pétiole, une tige et deux graines ajoutent à nos connaissances relatives aux cycadées jurassiques. Les conifères n'ont pas laissé des traces moins nombreuses de leur existence et elles se rapportent à des types variés. Les araucariées si communes dans les dépôts jurassiques nous offrent des fragments de rameaux feuillés de *Pachyphyllum*, des graines, avec des fragments d'écailles de cône, probablement un morceau de bois et des débris d'inflorescence mâle. Les *Pachyphyllum* constatés en France dans le Lias et l'Oolithe moyenne, n'avaient point été rencontrés dans l'Oolithe inférieure de notre pays. Les graines des plantes de cette famille nous présentent deux formes qui n'ont encore été décrites ni l'une ni l'autre.

Les abiétinées nous ont laissé des débris permettant d'affirmer leur existence, de nous rendre aussi compte des formes qui les représentaient dans la forêt qui a fourni ces débris; des feuilles, des écailles de cône, une graine et des fragments d'écorce appartiennent à cette famille. Il est assez difficile de dire à quel genre appartiennent les feuilles, si l'on fractionne les *Pinus* de Linné, comme on le fait généralement aujourd'hui; l'une d'elles au moins, n'est pas sans analogie avec celles qui ont été décrites par Heer sous le nom de *Pinus Nordenskioldii;* l'empreinte d'une écaille de cône, vue par sa

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

face interne, ne laisse pas de doute sur son attribution à une abiétinée, par sa forme, par des traces très nettes qui indiquent à sa base la présence de deux graines. Elle paraît appartenir à une espèce différente de celles qui ont été décrites jusqu'à présent, elle présente toutefois d'incontestables analogies avec les *Elatides ovalis* et *brandtiana* décrits par M. Heer et provenant des dépôts jurassiques de Sibérie. Comme eux, l'espèce lorraine paraît devoir être rattachée, non aux vrais *Pinus*, mais bien aux abiétinées dont les écailles du strobile sont dépourvues d'écusson. C'est dans la même section qu'il faut également chercher les analogues de la graine que nous avons trouvée aux Baraques. Par sa forme, sa taille, elle rappelle celle des *Picea* et des *Larix*.

Les taxodiées ont laissé peu de traces ; l'empreinte d'une écaille de strobile démontre l'existence des *Leptostrobus*, ou d'un genre très étroitement allié à celui-ci.

Les salisburiées sont représentées, et cela est d'autant plus intéressant que, rares dans le Jurassique français, ces végétaux y ont été signalés jusqu'ici seulement dans le Corallien. Une empreinte de feuille peut leur être attribuée avec certitude, et peut-être au genre *Czenakowskia*, signalé par M. Heer dans le Jurassique de Sibérie. Une graine ressemble entièrement à un organe semblable, également de Sibérie et rapporté avec doute, par M. Schmalhausen, au même genre. Quoi qu'il en soit de cette attribution, cette graine paraît appartenir certainement aux salisburiées, et sa présence simultanée en Sibérie et en France constitue un fait intéressant. L'empreinte d'un rameau, avec cicatrice laissée par la chute de la feuille, peut être rapportée aussi avec certitude au groupe des salisburiées.

Une empreinte de feuille rappelle les contours et la nervation des liliacées arborescentes, mais sans qu'il soit possible d'affirmer cette détermination.

Il n'en est pas de même d'une empreinte présentant un fruit, un fragment de tige et la base d'une feuille. Elle paraît devoir être rapportée aux naïadées, compris dans le sens le plus large, c'est-à-dire en y joignant les zostéracées. L'espèce fossile ne paraît avoir appartenu à aucun des genres vivant aujourd'hui. Cette florule a les plus grandes analogies avec celles qui ont été décrites pour l'Oolithe inférieure du nord de l'Europe et de la Sibérie, grâce à la présence des salisburiées et des abiétinées. Le mélange de ces conifères aux araucariées et aux cycadées semble indiquer que la terre d'où venaient ces débris se relevait rapidement pour constituer une région montagneuse élevée.

Dans cette hypothèse, la côte et les régions montagneuses infé-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rieures auraient été peuplées de cycadées, d'araucariées, peut-être de salisburiées; ces dernières se seraient élevées plus haut; enfin on aurait rencontré les abiétinées, et peut-être le petit nombre des débris laissés par elles tiendrait plus à leur éloignement de la mer qu'à leur rareté absolue.

C'est, selon toute probabilité, du côté de l'est, dans les Vosges, ou leur prolongement septentrional, là où se trouvent les terrains les plus anciennement formés, qu'il faut chercher la terre accidentée, à roches riches en grains de silice qui nourrissait cette curieuse végétation.

3° Les calcaires, marnes, calcaires marneux à oolithes cannabines du niveau de la *Phasianella striata* peuvent se développer aux dépens de deux masses de polypiers, et surtout de la masse supérieure, au point de la faire disparaître plus ou moins complètement. Ils atteignent alors une épaisseur considérable. Le type de cette variation se rencontre dans les fossés du fort de Sainte-Barbe, au-dessus de Pont-Saint-Vincent, que notre excellent ami M. le capitaine du génie Clinchard nous a permis d'étudier en détail, pendant la période de construction de ce fort. Le grand développement des marnes et calcaires marneux paraît ici avoir influé sur la faune qui est riche en bivalves, en *Amm. Humphriesianus* et en *Aplophyllia Guettardi*.

4° Les polypiers confondus en une masse unique peuvent se présenter surmontés de puissantes assises de calcaire bleu gréseux, de marne sableuse grise, avec nodules siliceux, dont la faune a un caractère assez ambigu. Les tranchées du chemin de fer de Valleroy à Briey, de Briey à Moyeuvre, près de Homécourt, nous offrent des exemples de cette variation importante. Sur une hauteur de 10 mètres environ, on rencontre des couches de calcaire sableux avec une ammonite écrasée, *A. Humphriesianus?* une grande espèce de nautile indéterminable, *Belemnites canaliculatus*, Schl., *Trigonia costata*, Ag., *T. signata*, Ag., *Avicula tegulata*, Goldf., *Pholadomya bucardium*, Ag., *Ph. nymphacea*, Ag., *Arcomya* indét., *Pinna* ind., *Terebratula perovalis*, Sow., qui d'après leur position stratigraphique font partie des *marnes de Longwy* de M. Terquem, c'est-à-dire de la base du Bathonien. On y rencontre en effet quelques rares échantillons d'*Ostrea acuminata* et de *Waldheimia ornithocephala*. Le passage d'un étage à l'autre se ferait ici sans surface taraudée, à moins de rechercher celle-ci à la partie supérieure des polypiers, ce que la nature du terrain ne nous a pas permis de faire.

Quoi qu'il en soit, c'est à Homécourt même, sur les bords de l'Ornain, que les polypiers confondus en une masse unique, se présentent avec une apparence qu'on ne leur voit nulle part ailleurs, de dykes

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

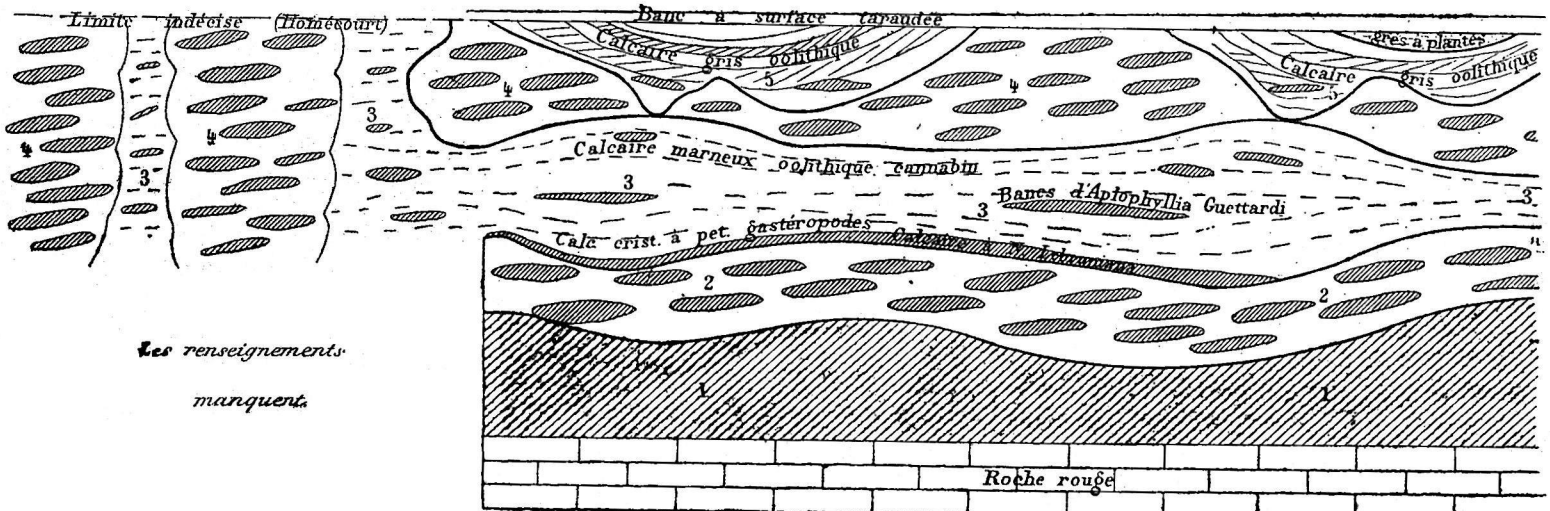
massifs de 10 mètres de hauteur sur 20 mètres de large entre lesquels se développent les marnes et les calcaires noduleux avec polypiers rares, *Phasianella striata*, *Lucina Zietenii*, *Tereb. infrà-oolithica*, *Lima semicircularis*, *Ostrea subcrenatà*. Ces masses de calcaires subcristallins, traversés de bandes de marnes, font saillie sous la forme de tours rocheuses résistantes, au milieu des marnes qui le sont moins. Il y a donc eu ici, pour des causes inconnues, formation synchronique des couches à polypiers et des couches à phasianelles, qui alternent partout ailleurs, et de plus il est possible de saisir sur le vif la disposition des récifs coralligènes, s'élevant en masses plus ou moins isolées au milieu de la mer jurassique.

Ces différents faciès, surtout 1 et 2, se relient souvent très brusquement par des passages latéraux au faciès normal. Une coupe faite aux environs de Nancy, de la carrière du Bâlin aux Baraques de Toul, sur une longueur de 1,500 mètres au plus, présente successivement le faciès normal, remplacé en certains points par le faciès n° 2 et enfin aux Baraques par n° 3. La colline de Malzéville, de l'Est à l'Ouest, présente la succession du faciès normal au faciès n° 3, et on peut dire qu'en règle générale l'importance des massifs de Polypiers diminue de l'Est à l'Ouest, de telle façon, qu'aux environs de Liverdun, au moment de disparaître sous le Bathonien, ils sont réduits au minimum et ne se sont guère développés que sous la forme de minces lentilles intercalées dans les marnes ou calcaires marneux. Le tableau qui suit est la représentation schématique des combinaisons de ces différents faciès.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

TABLEAU SCHÉMATIQUE D'ASSEMBLAGE DES DIFFÉRENTS FACIES STRATIGRAPHIQUES DE LA ZONE DE L'*A. Humphriesianus*.

Marnes sableuses ou grumeleuses (oolithiques) à Ostrea acuminata de la base de l'étage bathonien.



Les notations sont celles qui ont été adoptées dans le texte pour la série normale des polypiers de l'Oolithe inférieure (Page 91)..

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

IV

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Le but de cette étude a été de faire ressortir, à l'aide des caractères stratigraphiques et paléontologiques, le rôle que joue le minerai de fer de Meurthe-et-Moselle, au milieu des formations du Lias supérieur et de l'Oolithe inférieure dont il dépend. Une analyse détaillée des couches de chacun de ces étages, suivis pas à pas, sur une longueur d'environ 120 kilomètres, de Villerupt, Hussigny, Longwy à Vandéléville, Favières, nous a permis d'en reconnaître les variations très étendues. Ces données nouvelles nous autorisent à formuler un certain nombre de conclusions relatives à chacun de ces étages, considérés, non plus au point de vue exclusif du minerai qu'ils contiennent, mais comme étages jurassiques tels qu'ils sont admis par la plupart des géologues.

Lias supérieur. Le Lias supérieur de Meurthe-et-Moselle commence par les schistes à *Posidonomya Bronni*, qui forment partout un niveau facile à reconnaître ; il se termine au-dessous de la couche de marne durcie à galets taraudés, à surface limite ravinée, décrite pour la première fois par M. Fabre, mais à une profondeur variable, suivant les lieux, de 0^m10 à 1^m50, aux environs de Nancy, de 8 à 10 mètres aux environs de Longwy et dans la Lorraine annexée, d'après les travaux les plus récents des géologues français et allemands.

Le passage du Lias supérieur à l'Oolithe inférieure se fait par substitution du minerai sableux ou marneux à galets, au minerai terreux ou grenu à nodules marneux.

La substitution de la faune de l'Oolithe inférieure à celle du Lias supérieur a lieu brusquement pour les gastéropodes, bryozoaires, échinides, polypiers, mais non pour tous les céphalopodes et lamellibranches dont quelques-uns au moins ont déjà paru dans le minerai liasien à *Trigonia navis*.

La marne durcie à galets, avec la surface ravinée limite est réduite à la proportion d'un accident géologique marquant la fin des sédiments ferrugineux exploitables de l'Oolithe inférieure.

Le Lias supérieur de Meurthe-et-Moselle, compris entre les limites que nous venons d'indiquer, peut se subdiviser en cinq zones qui sont de bas en haut :

1° Schistes à *Posidonomya Bronni* et *Ammonites Holandrei ;* épaisseur variant de 5 à 10 mètres ;

2° Marnes grises noirâtres, avec ellipsoïdes ; *Amm. bifrons* très

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

abondante vers la partie supérieure avec *A. raquinianus;* épaisseur 25 à 30 mètres ;

3° Marnes noires et grises jaunâtres, sableuses, micacées, gypseuses, avec ou sans nodules; *Amm. thoarcensis, Astarte Voltzii, Cerith. armatum*, formant avec *Lucina plana* un niveau; *Trochus subduplicatus* se trouvant dans toute l'épaisseur; 20 à 30 mètres ;

4° Marnes sableuses micacées, avec nodules cloisonnés, sans nodules, marnes schisteuses, noirâtres, souvent ferrugineuses, avec *Amm. thoarcensis* et plus rarement *Bel. irregularis ;* 20 à 30 mètres d'épaisseur.

5° Minerai liasique ou marnes sableuses, gréseuses, minerai noduleux, grenu, terreux, passages latéraux du minerai aux marnes sableuses; *Trigonia navis, Gryphæa ferruginea;* épaisseur 6 à 10 mètres.

Trois faunes se sont succédé dans le Lias supérieur de Lorraine; dans la première, domine *A. bifrons*, qui apparaît dès la base des schistes à *Posidonomya* pour ne disparaître qu'au moment ou *A. thoarcensis* a déjà paru. Cette dernière espèce domine dans la seconde faune. La troisième, concentrée dans le minerai, est riche en ammonites du type *radians*, mais *A. thoarcensis* a disparu.

Les ammonites peuvent donc servir à caractériser chacune de nos zones du Lias supérieur, leur distribution verticale et horizontale atteint dans nos régions la plus grande uniformité.

Les gastéropodes n'y ont qu'un seul maximum, vers l'époque du *C. armatum* et de l'*A. Voltzii*, et encore les espèces sont-elles toutes de petite taille.

Les bivalves ont subi les mêmes influences qui ont amené le rapetissement des formes animales autres que les céphalopodes, dans les fonds alors très vaseux de la mer jurassique.

C'est à partir de l'époque où apparaît cette faune de l'*A. Voltzii*, que se montrent pour la première fois des bivalves qui franchissent les limites du Lias pour entrer dans l'Oolithe inférieure.

Ces bivalves deviennent abondants pendant la durée du dépôt du minerai de fer à *Trigonia navis.*

Ils vivent côte à côte avec des formes liasiques nombreuses d'ammonites des types *insignis* et *radians*. Au point de vue de l'ensemble de la faune, le Lias supérieur de nos régions est caractérisé par l'extrême rareté des brachiopodes, échinides, bryozoaires, polypiers, par la localisation des faunes les plus riches dans de minces couches, enfin par l'abondance des céphalopodes.

Le minerai de fer liasique résulte d'une simple modification des marnes sableuses normales de la partie supérieure de l'étage, par apport de sédiments ferrugineux. On peut suivre, du sud au nord,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de l'est à l'ouest, tous les passages des marnes sableuses plus ou moins normales, c'est-à-dire de moins en moins teintées de rouge, jusqu'au minerai devenu exploitable par la substitution complète, par places, de la limonite grenue ou terreuse aux marnes sableuses.

Le minerai exploitable affecte dans son ensemble l'apparence de lentilles plus ou moins étendues, et épaisses, plus ou moins nombreuses, sur une même coupe verticale. Il n'occupe donc pas partout le même niveau paléontologique, mais paraît surtout se rencontrer pour le minerai liasique, vers les parties moyennes et supérieures de la zone de la *Trigonia navis*, qui est elle-même d'épaisseur variable.

Oolithe inférieure. L'Oolithe inférieure de Meurthe-et-Moselle commence par les couches de minerai sableux ou marno-calcaire à galets contenant, à défaut de *A. Murchisonæ* qui s'y rencontre rarement, sauf dans les environs de Nancy, une faunule de bivalves et de polypiers qui permet de le distinguer facilement du minerai liasique sous-jacent. Elle se termine aux environs de Nancy, soit par une couche de calcaire marneux durci et taraudé, soit par des marnes qui n'appartiennent plus à l'oolithe inférieure, en raison de l'apparition de l'*O. acuminata*. C'est au-dessus de ce calcaire ou de ces marnes que se trouve le plan de séparation idéal des deux étages. Aux environs de Briey, ces marnes sont remplacées par des calcaires sableux et des marnes sableuses très puissantes, qui contiennent à leur base une ammonite qui paraît être *A. Humphriesianus* avec *O. acuminata* et *Waldheimia ornithocephala*.

L'Oolithe inférieure de Meurthe-et-Moselle ainsi limitée, peut être subdivisée en trois zones, qui sont de bas en haut :

1° *Zone de l'A. Murchisonæ*, composée de la série suivante :

Minerai oolithique inférieur, se décomposant en *minerai sableux et calcaire* à *Ostrea calceola* et *Trigonia* v. *costata*, très développé dans le groupe de Longwy, Villerupt, moins bien représenté dans les environs de Nancy, où il est souvent peu distinct des marnes durcies à galets, couches à surface limite, ravinée, taraudée (toit du minerai, conglomérat de quelques géologues nancéiens), riches, de Champigneulles à Marbache en *Amm. Murchisonæ*, en gastéropodes, bivalves, échinides, plus calcaire et plus pauvre dans le groupe de Longwy.

Le minerai de fer de l'Oolithe inférieure comprenant le *minerai sableux et calcaire* et les *marnes durcies à galets* n'est guère utilisable dans les environs de Nancy; il n'en est pas de même dans le groupe de Longwy, Hussigny, Villerupt, où il atteint son maximum d'épaisseur.

Marnes sableuses ferrugineuses ou micacées, repère excellent dans le N.N.E. de la Lorraine, couche allant en diminuant d'épaisseur, du

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

nord au sud, où elles disparaissent ou deviennent peu distinctes du minerai oolithique ; niveau des bryozoaires, polypiers, brachiopodes.

Marnes ferrugineuses durcies ou non, calcaire ferrugineux. Calcaires marneux avec ou sans galets, avec ou sans surface limite taraudée ; même faune que dans les marnes durcies à galets de la base de la zone, mais plus grande abondance de formes de trigonies, d'astartes, et prédominance de l'élément calcaire sur l'élément ferrugineux.

Les marnes sableuses et terreuses avec Cancellophycus scoparius terminent la zone de l'*A. Murchisonæ* et servent d'intermédiaires avec la suivante ; épaisseur totale 6 à 15 mètres.

2° *Zone de l'A. Sowerbyi.* Limites inférieures assez nettes, grâce à la couche à *Cancellophycus*, limites supérieures, moins nettes. *Calcaires plus ou moins compacts* scintillants, *calcaire marno-sableux* avec galets à enduits ferrugineux.

Fossiles les plus abondants : *Pecten personatus, P. texturatus, Gryphæa sublobata ;* 6 à 10 mètres.

3° *Zone de l'A. Humphriesianus*, très variable dans sa partie supérieure, contient toujours à sa base plusieurs bancs de :

Roche rouge compacte, sableuse, souvent pétrie d'articles de pentacrines, qui conserve ses caractères d'un bout à l'autre du département, sauf vers Hussigny, Villerupt, où elle devient marno-sableuse ; faune uniforme, composée de grands Bivalves *Arca oblonga, Gervillia Zietenii.* Au-dessus de cette roche se développent le plus habituellement (série normale) les couches suivantes :

Calcaires gris oolithiques en bancs minces, à stratification transgressive ; *Pecten silenus* à la base, plus haut niveau de *Clypeus angustiporus ; masse inférieure des polypiers* en plateaux, calcaires subcristallins et marnes rutilantes, isastrées et thamnastrées.

Calcaires taraudés, marnes, calcaires cristallins à pentacrines et petits gastéropodes, calcaire marneux oolithique *cannabin à Phasianella striata*, avec ou sans bancs minces de polypiers branchus du genre *Aplophyllia* accompagnés de rares polypiers en plateau. Faune très riche en gastéropodes, bivalves brachiopodes, échinides réguliers.

Masse supérieure des polypiers en plateaux, calcaire subcristallin à polypiers en plateau, vers la base quelques *Aplophyllia, Thamnastrea* et *Isastrea* particulièrement *J. Conybeari* à grands calyces.

Cette série se termine souvent par une puissante masse de calcaire marneux à oolithes irrégulières, à bancs ou stratification transgressive, avec petits gastéropodes roulés et radioles de *Cidaris Zschokkei* ; épaisseur totale 40 à 60 mètres.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Ce faciès normal peut se modifier :

1° Par diminution d'épaisseur d'une ou de plusieurs des subdivisions 2, 3, 4, 5 du tableau, correspondant au développement exagéré d'une autre subdivision (couches à *Phasianella striata* se développant aux dépens des masses de polypiers).

2° Par disparition de certaines d'entre elles; dans ce cas il y a ordinairement passage latéral d'une subdivision à l'autre (masse supérieure des polypiers remplacée par le calcaire gris oolithique avec rares lentilles de polypiers);

3° Par suite du dépôt simultané en certains points (Homécourt) du calcaire à polypiers et des couches à *Phasianella striata*, partout ailleurs nettement superposées.

4° Par addition de dépôts marneux et sableux avec débris de plantes, Baraques de Toul, Frouard, Liverdun.

D'après ce qui précède, on voit que l'Oolithe inférieure du département de Meurthe-et-Moselle est loin d'avoir l'uniformité que nous avons constatée dans les dépôts du Lias supérieur.

Il y existe cependant des repères sûrs et d'un caractère pratique, en l'absence des ammonites caractéristiques des zones, qui se rencontrent assez rarement dans nos régions. Ce sont de bas en haut :

La couche de marne durcie à galets, à surface limite ravinée taraudée, qu'on ne peut confondre avec celles qui la suivent, en raison de ses relations avec le minerai liasique d'une part, d'autre part avec les marnes sableuses à bryozoaires.

La couche de marne sableuse ou terreuse avec bancs contenant *Cancellophycus scoparius*.

La roche rouge à *Gervillia Zietenii*.

Les calcaires compacts et marneux oolithiques cannabins à *Phasianella striata*.

Les premières couches à *Ostrea acuminata*.

Les conditions biologiques ont considérablement changé, dans le passage de la période liasique à la période oolithique inférieure.

De fréquentes oscillations, des courants puissants y ont occasionné des perturbations qui se traduisent par de nombreuses surfaces taraudées et ravinées, des marnes durcies avec galets, des grès siliceux avec débris de plantes, des alternances de dépôt de marnes et de roches durcies.

La roche rouge seule paraît correspondre à une période de calme ; elle sépare les temps agités de l'*A. Murchisonæ* et de l'*A. Sowerbyi*, des temps non moins agités pendant lesquels les récifs coralliens ont apparu dans nos mers.

C'est encore à des oscillations lentes qu'il faut attribuer l'arrivée

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

dans nos bassins jurassiques des polypiers branchus et d'une faune vaseuse très riche, entre deux périodes de dépôts entièrement formés de polypiérites en plateaux.

On pourrait même admettre que la période oolithique inférieure a été dans nos régions signalée par cinq grandes oscillations, dont trois antérieures au dépôt de la roche rouge, deux postérieures.

La première oscillation daterait de la fin du dépôt du minerai de fer oolithique à *A. Murchisonæ;* elle aurait été signalée par le dépôt des marnes durcies à galets taraudés, à surface ravinée, découvertes par M. Fabre.

La deuxième daterait de la seconde série de marnes durcies avec ou sans galets du même horizon; elle se serait terminée par l'invasion des algues scopariennes.

La troisième daterait du dépôt des couches à *A. Sowerbyi.*

Ces deux dernières oscillations paraissent avoir été moins énergiques et moins générales que la précédente, car leur trace ne se suit pas aussi nettement dans le nord et le sud du département que dans sa partie moyenne.

Les quatrième et cinquième oscillations appartiendraient à la série corallienne du Bajocien supérieur.

A chacune d'elles correspondrait une des deux masses de polypiers; le temps de repos qui les sépare serait marqué par les calcaires, marnes, calcaire marneux à oolithes cannabines.

Les courants sous-marins se laissent aussi bien deviner que les oscillations sous-marines.

On peut distinguer à ce point de vue l'agitation sur place, qui a donné naissance à des galets de calcaire compact ou de marne durcie, suivant le fond de boue calcaire ou de vase, et les courants venus de loin, qui, seuls, peuvent expliquer les cailloux de lydienne, les grès siliceux avec plantes.

La disposition en lits minces à stratification transgressive des calcaires oolithiques, au-dessous et au-dessus des masses de polypiers, indique également de l'agitation dans le dépôt de ces formations.

Ces conditions d'instabilité des fonds expliquent suffisamment la répartition des animaux marins en surface et en hauteur, pendant la durée des dépôts oolithiques inférieurs.

La richesse de certaines stations (Marbache, Champigneulles) peut tenir à ces causes d'agitation sur place, dans des hauts fonds, où la faune de l'époque de *A. Murchisonæ* a pu s'épanouir complètement.

La répétition des mêmes causes plus tard, suffit pour faire comprendre le retour presque complet des mêmes formes jusque dans la zone de *A. Sowerbyi.*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

CONCORDANCES DES ZONES DU LIAS SUPÉRIEUR ET DE L'OOLITHE INFÉRIEURE DE MEURTHE-ET-MOSELLE, DE LA LORRAINE ANNEXÉE ET DU LUXEMBOURG. T. XII, p. 107.

		MEURTHE-ET-MOSELLE M. HUSSON.	MEURTHE-ET-MOSELLE M. BRACONNIER.		MEURTHE-ET-MOSELLE M. BLEICHER.	LORRAINE ANNEXÉE, LUXEMBOURG MM. TERQUEM, BRANCO.
FORMATION OOLITHIQUE — ÉTAGE INFÉRIEUR.	SÉRIE CORALLIENNE.	Calcaire subcompact supérieur Calcaire à Mélanies. Calcaire lumachelle. Calcaire à Entroques. Calcaire subcompact inférieur.	Étage O. calcaires de Longwy, Briey, Mousson, Sion, 1re partie de l'oolithe inférieure.	Zone de *A. Humphriesianus.*	OOLITHE INFÉRIEURE Masse supérieure des polypiers et calcaire gris oolithique. Calcaire cannabins, marnes et calcaires à *Phasianella striata.* Masse inférieure des polypiers. Calcaire gris oolithique à *Clypeus angustiporus.* Calcaire ferrugineux (roche rouge.)	Calcaire à polypiers et calcaires marneux oolithiques. Roche rouge.
	OOLITHE FERRUGINEUSE.	Calcaire ferrugineux rouge.		Zone de *A. Sowerbyi.*	Calcaire sableux, marnes sableuses, marnes durcies à galets, ferrugineuses et fossilifères.	Calcaires et calcaires ferrugineux (Terquem) avec *A. Sowerbyi* et *Gryphea sublobata.*
		Calcaire gris.	Étage P. Argiles, sables et minerai de fer de Thil, Laxou; 4e partie des marnes suprà-liasiques.	Zone de l'*A. Murchisonæ.*	Marnes sableuses à *Cancellophycus*, calcaires et marnes durcies à galets, marnes sableuses, marnes durcies à galets, surfaces ravinées, minerai sableux, calcaire.	Marnes et grès avec *A. Murchisonæ* et *Pholadomya reticulata.* Zone du minerai rouge sableux et calcaire, grès hydrox. ool. de Terquem.
		Minerai de fer oolithique.			LIAS SUPÉRIEUR. Minerai terreux, grenu, marnes sableuses (zone de la *Trigonia navis* et *Gryphea ferruginea*).	Partie inférieure du minerai noir ou gris, mêmes fossiles, suprà-liasique (en p.) Terquem.
ÉTAGE SUPÉRIEUR DE LA FORMATION LIASIQUE.		Marne supérieure schisteuse et plus ou moins micacée.	Étage O. Argiles de Gorcy, Ludres et Vandeléville. 3e partie des marnes suprà-liasiques.		Marnes sableuses micacées à *Amm. thoarcensis.*	Argiles et marnes sableuses, pauvres en fossiles; zone de *A. torulosus*, ζ de Quenstedt; zone de *A. concavus*, Jacquot.
					Marnes noires et grises schisteuses avec *A. thoarcensis, Astarte Voltzii, C. armatum, Lucina plana.*	Mêmes fossiles, sauf *L. plana*, zone de *A. torulosus*, Oppel, de Quenstedt, commencement du dogger.
		Schistes marno-calcaires bitumineux.			Marnes grises noirâtres avec ellipsoïdes; à la base: *A. bifrons.*	Jura noir ε, Quenstedt.
					Marnes et schistes à *Posidonomya Bronni, Amm. Holandrei.*	Jura noir ε, Quenstedt.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Les stations à faune spéciale, riches en espèces, disparaissent pendant la période de dépôt de la roche rouge, sous l'influence de l'uniformité des fonds.

Les dépôts coralligènes de la fin des temps bajociens ont provoqué le développement d'une faune riche en échinides réguliers, tandis que les sédiments calcaires et marno-calcaires oolithiques, qui correspondent à l'intervalle de temps qui sépare leurs deux masses, sont caractérisés par une faune vaseuse. Au point de vue paléontologique, les caractères de l'Oolithe inférieure peuvent se résumer ainsi : Rareté des céphalopodes (ammonites et bélemnites).

Abondance des échinides réguliers dans la série corallienne.

Apparition des échinides irréguliers dès la base de la zone de *A. Murchisonæ*.

Abondance de formes de brachiopodes dans toute la série.

L'Oolithe inférieure présente donc à ce point de vue le contraste le plus parfait avec le Lias supérieur.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC