

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES
DE NANCY

ANCIENNE SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE STRASBOURG

FONDÉE EN 1828

Série II. — Tome VI. — Fascicule XIII
14^e ANNÉE. — 1881

AVEC 1 PLANCHE HORS TEXTE



PARIS
BERGER-LEVRAULT ET C^{ie}, LIBRAIRES-ÉDITEURS

5, Rue des Beaux-Arts, 5

MÊME MAISON A NANCY

1882

NOTE

SUR LE

JURASSIQUE MOYEN

A L'EST DU BASSIN DE PARIS

Par M. Jules WOHLGEMUTH

(Séance du 15 décembre 1881.)

Dans une note publiée en 1880 dans le *Bulletin de la Société géologique de France* (1), j'ai détaillé le contact du bathonien et du callovien dans les départements de la Meuse, de Meurthe-et-Moselle, des Vosges et de la Haute-Marne.

Depuis cette époque, j'ai parcouru les affleurements du terrain jurassique moyen (callovien, oxfordien, corallien) dans ces derniers départements et dans ceux des Ardennes et de la Côte-d'Or, embrassant ainsi dans mes recherches tout le bord oriental du bassin parisien, jusqu'au détroit morvano-vosgien. J'ai été ainsi amené à publier une note sur les calcaires blancs de Creuë (2) et une autre sur l'oxfordien considéré au point de vue de sa division en zones. (3) Je désirerais compléter les données principales qui

(1) 3^e série, t. IX, p. 258.

(2) *Bulletin de la Société des sciences de Nancy*, 1881.

(3) *Bull. Soc. géol. de France*, 3^e série, t. X, p. 104.

figurent dans ces notes et indiquer surtout quelques listes provisoires de fossiles.

Ceci ne sera cependant qu'un résumé des résultats auxquels m'ont conduit mes recherches, car je n'ai pu, jusqu'aujourd'hui, déterminer que les ammonites recueillies par moi dans ces couches et un petit nombre de gastéropodes, brachiopodes, etc., ce qui s'explique par le nombre considérable d'espèces (300 environ) que je pense posséder du callovien et de l'oxfordien. D'ailleurs, bien des points me paraissent encore obscurs, tels que l'âge de certaines couches, ou leur classification; aussi je réserve mes conclusions pour une publication ultérieure.

Bathonien.

Je n'entends parler ici que du bathonien supérieur et des couches adjacentes, l'étage bathonien tout entier étant l'objet d'études précises de la part de l'infatigable M. Bleicher, professeur à l'École supérieure de pharmacie, dont les savantes recherches sont déjà si précieuses pour la géologie de la région.

J'ai étudié, dans une des notes rappelées ci-dessus, le bathonien supérieur dans la Haute-Marne, les Vosges, Meurthe-et-Moselle; je puis compléter pour les départements voisins. Il résulte de mes recherches que, dans la région de la Woëvre (Meuse), il y a eu, pendant tout le dépôt du bathonien supérieur et même déjà du bathonien moyen, une vaste région tranquille, une espèce de baie ou d'estuaire vaseux où se sont accumulés des argiles et des calcaires marneux sur une grande épaisseur. Au nord et au sud, au contraire, on peut suivre une transformation graduelle et *symétrique* des argiles en calcaires à peu près purs, transformation accompagnée, pour certaines couches, d'une diminution d'épaisseur.

Ainsi, par exemple, il existe dans tout l'est du bassin un horizon constant de l'étage bathonien : c'est l'oolithe miliaire. Eh bien, cette oolithe miliaire, bien développée à Toul, devient une série de calcaires argileux et d'argiles dans les environs de Conflans-en-Jarnisy (Moselle). Ce sont en partie les marnes du Jarnisy de

MM. Terquem et Jourdy (1). Puis l'oolithe miliaire réapparaît dans la Meuse, près du département des Ardennes, et prend un beau développement dans cette dernière contrée. Au sud de Toul, l'oolithe miliaire peut se suivre indéfiniment jusque dans la Côte-d'Or. J'ai trouvé à sa partie supérieure, près de Poix (Ardennes), un horizon de plantes fossiles qui sera l'objet d'une étude de M. Fliche, le savant professeur de l'École forestière.

COUCHES A *Rhynchonella decorata*.

Au-dessus de l'oolithe miliaire, j'indiquais, de Chaumont à Neufchâteau, un massif épais de calcaires durs, compactes, caractérisés par des lignes suivies de stilolithes à la surface de contact des bancs, et renfermant abondamment, à Chaumont, la *Rhynchonella decorata*, que je n'ai plus retrouvée au nord d'Andelot.

Ces bancs peuvent se suivre d'une façon continue, au sud de Chaumont-en-Bassigny, jusqu'à Châtillon-sur-Seine; les voies ferrées de Chaumont à Châtillon-sur-Seine et de cette dernière station à Maizey-le-Duc en donnent de bonnes coupes, notamment dans les environs de Veuxhailles et de Châtillon-sur-Seine.

Les bancs calcaires sont partout durs, compactes, et parmi eux il s'en trouve ordinairement 3 ou 4, sur une épaisseur de 8 à 10 mètres, absolument pétris de rhynchonelles voisines de la *Rhynchonella decorata*, mais plus petites et qui ont reçu la désignation de *Rhynchonella Hopkinsi*. A leur partie supérieure, ils deviennent parfois oolithiques et se délitent en plaques minces.

A Châtillon-sur-Seine, ces calcaires supportent le callovien. Remontons au nord de Chaumont, nous savons que les calcaires compactes à stilolithes se suivent d'Andelot à Neufchâteau et jusqu'à la vallée du Vair, où ils se transforment en bancs d'oolithe miliaire.

On n'en voit plus de trace dans le département de Meurthe-et-Moselle, où l'on remarque cependant, au-dessus de l'oolithe miliaire, un banc peu épais qui les rappelle [calcaire à polypiers de M. Husson (2), 4^e horizon de M. Bleicher (3)]. Il faut traverser le dé-

(1) *Bathonien de la Moselle*, 1869.

(2) *Esquisse géologique de l'arrondissement de Toul*, 1848.

(3) *Recherches sur l'étage bathonien*. (*Bull. Soc. des sc. de Nancy*, 1881.)

partement de la Meuse et pénétrer dans celui des Ardennes pour les voir réapparaître au-dessus de l'oolithe miliaire, à partir des environs de Flabas, Raucourt (Ardennes). A Vandresse, on y trouve déjà abondamment la *Rhynchonella decorata*; cette couche paraît donc se développer en lentille augmentant d'épaisseur vers l'Aisne, de la même manière qu'au sud de Neufchâteau. Il y a cependant une différence légère. Dans les Ardennes, la *Rhynchonella decorata* se trouve surtout dans des calcaires blancs, très-crayeux, de 5 à 6 mètres d'épaisseur, qui reposent sur d'autres calcaires compactes, très-durs, à grain fin, atteignant 30 à 50 mètres, et ne contenant guère que des moules creux de gastéropodes (*Purpurina*, *Chemnitzia*, etc.); ces derniers recouvrent directement l'oolithe miliaire. Dans la Haute-Marne, au contraire, on ne voit que des calcaires compactes identiques à ceux des Ardennes, avec de longues lignes de *Rhynchonella decorata*.

Cependant, malgré la grande distance qui les sépare des Ardennes à la Haute-Marne, ces couches à *Rhynchonella decorata* sont bien au même niveau géognostique, comprises de part et d'autre entre l'oolithe miliaire et les couches à *Anabacia orbulites* qui se trouvent à la base du bathonien supérieur.

Mais, comme on le voit, elles forment plutôt un accident corallien de la grande oolithe qu'elles ne correspondent à un âge déterminé, car elles apparaissent sous forme de coins au nord et au sud de la région lorraine.

Bathonien supérieur.

CAILLASSES A *Anabacia orbulites*.

Cette nouvelle assise repose sur la précédente; très-développée dans la région lorraine, où elle rentre mieux dans le bathonien moyen, elle s'amincit beaucoup au nord et au sud; là elle présente, fait curieux, un aspect absolument identique (Ardennes et Haute-Marne), tant au point de vue stratigraphique qu'au point de vue paléontologique, et alors on doit la ranger préférablement dans le bathonien supérieur dont elle forme ainsi la base. D'ailleurs, je ne veux pas avoir la naïveté de chercher à établir une

limite nette entre deux subdivisions aussi artificielles que celles du bathonien moyen et du bathonien supérieur.

Ces caillasses à *Anabacia* apparaissent, comme l'a indiqué M. Douvillé (1), près de Colombey-les-Belles (Tranqueville). De Toul à Conflans et à Longuyon (Meurthe-et-Moselle), l'assise conserve une certaine épaisseur, variant de 2 à 3 mètres. M. Bleicher (2) a donné une liste assez étendue des fossiles de ce niveau à laquelle j'ajouterai *Ostrea costata* Sow. (non *Knorri*), *Lima Hippia* d'Orb. (assez fréquente), *Genabacia stellifera*, et surtout l'*Avicula echinata*, qui devient très-abondante dans les Ardennes et la Haute-Marne. De Colombey à Longuyon, l'assise est recouverte par des argiles. Au sud, elle disparaît d'abord, en même temps que le bathonien supérieur devient calcaire, mais alors la base de celui-ci renferme toujours une couche de 0^m,50 à 0^m,80 de marnes pétries de petites oolithes calcaires libres, reposant sur le calcaire compacte à *Rhynchonella decorata*, généralement taraudé à sa surface par les mollusques lithophages. Ces marnes sont bien le prolongement des caillasses à *Anabacia*, quoique je n'aie pu y trouver ce polypier, car, outre leur position stratigraphique, elles sont identiques comme aspect aux mêmes marnes des Ardennes qui renferment toujours l'*Anabacia orbulites*, et contiennent, à Chaumont (Haute-Marne) comme à la Besace, Poix, etc. (Ardennes), une grande abondance d'*Avicula echinata*, avec *Waldheimia (Eudesia) cardium*, *Pecten vagans*, *Ostrea costata*, *Terebratula (Dictyothyris) coarctata*, etc.

Je puis signaler aussi à Chaumont de nombreux exemplaires de *Rhynchonella Morierei*, *Dauids.*; à Saint-Blin (Haute-Marne), la même couche renferme abondamment le *Waldheimia obovata* et quelques *Terebratula intermedia*.

Au nord, au contraire, nous suivons d'une façon continue l'horizon à *Anabacia orbulites*, avec une régularité telle que nous déterminons toujours à l'avance le niveau auquel nous pouvons le trouver; citons-le, par exemple, depuis Arrancy, près Longuyon

(1) *Bathonien de Toul et Neufchâteau*. (Bull. Soc. géol. de France, 3^e série, t. VI, p. 573.)

(2) *Loc. cit.*, p. 17.

(Meurthe-et-Moselle), à Noërs et au Grand-Failly (1), à mi-chemin entre Baâlons et Chauvency (Meuse), au bois Givodeau, près Villemontry, entre Yoncq et la Besace, à Poix, et près de Barbaise (Ardennes). Nous avons été heureux de le retrouver sur la vieille route de Launoy à Réthel, de Barbaise à la vallée de Bordeu, dans l'excellente coupe relevée avec une extrême précision par M. Hébert (2). Dans les Ardennes, il est donc, comme je l'ai dit, identique d'aspect avec la même couche de la Haute-Marne; je rappellerai seulement la présence constante de l'*Anabacia orbulites* devenu cependant peu commun, d'abondant qu'il était encore à Longuyon et à Baâlons. De plus, on y trouve surtout l'*Avicula echinata*, qui d'ailleurs paraît caractériser par son abondance tout le bathonien supérieur, puis l'*Ostrea costata* Sow. (in *Morris et Lycett*), les *Waldheimia cardium*, *Terebratula coarctata*, *Rhynchonella elegantula* Bouch., *Lima Hippiæ* d'Orb. et beaucoup de bryozoaires.

Cet horizon est donc pour nous un repère des plus précieux, qui nous aide à nous retrouver dans les changements si profonds qu'éprouvent les couches sous-jacentes.

Bathonien supérieur proprement dit.

Je ne reviendrai pas sur les détails que j'ai donnés (3) sur le facies argileux de cette subdivision de l'étage bathonien, dans la région de la Woëvre, c'est-à-dire de Toul à Longuyon. Près de Conflans, où est le maximum de puissance de ces dépôts argileux, j'ai distingué, de bas en haut : des marnes à *Ostrea Knorri*, puis des marnes à *Ostrea acuminata* représentant le niveau à *Waldheimia ornithocephala* de M. Douvillé; à la suite, des calcaires marneux à *Waldheimia lagenalis* et des marnes à *Rhynchonella varians* (division du niveau à *Rhynchonella varians* de M. Douvillé), enfin de nouvelles marnes à *Ostrea Knorri*, surmontées par un

(1) Voir dans le présent *Bulletin* ma *Note sur les calcaires militaires du Grand-Failly*.

(2) *Mers jurassiques*, p. 34.

(3) *Contact du bathonien et du callovien* (*loc. cit.*).

ensemble de calcaires qui ne font leur apparition qu'à partir d'Étain (Meuse) ; ces calcaires, que j'ai désignés sous le nom de *dalle oolithique*, sont marneux : à la base, forment des bancs épais à la partie moyenne et près de la surface se délitent en plaques minces. Lorsqu'on les suit en se dirigeant vers les Ardennes, on s'aperçoit qu'ils envahissent progressivement les couches sous-jacentes dont on voit l'élément marneux disparaître peu à peu, en même temps que diminue l'épaisseur totale de ces dernières. Nous sommes ainsi amenés, en suivant les affleurements de cette dalle oolithique, à passer à Senon, à Billy-sous-Maugiennes, à Pillon, au Grand-Failly, localité qui a donné son nom à une division de l'étage bathonien de MM. Terquem et Jourdy, division que ces auteurs ont placée, selon nous, 100 mètres trop bas (1) ; puis de là à Baâlons, où déjà les assises marneuses de la base sont réduites à quelques mètres de marnes calcaires à *Rhynchonella concinna*, recouvrant la couche à *Anabacia orbulites*, tandis que les assises calcaires ressemblent tout à fait à l'oolithe miliaire, qui, ici, n'a pas encore reparu. Plus loin, on ne voit plus qu'une épaisseur de 30 à 40 mètres de calcaires toujours plus ou moins oolithiques, dont la base est formée par le petit lit à *Anabacia orbulites* décrit plus haut ; ce lit se continue supérieurement par quelques bancs calcaires intercalés dans des lits de marne de même épaisseur, puis les bancs calcaires prédominent et finissent par exister seuls ; on passe alors à des calcaires généralement oolithiques, gris ou rougeâtres à la surface, blancs à la cassure. L'*Anabacia orbulites* s'y trouve quelquefois encore à 5 ou 6 mètres de son niveau ordinaire ; tout le reste du massif ne renferme guère que l'*Avicula echinata*. Ajoutons encore que souvent la texture pétrographique de la roche varie beaucoup. Ainsi, par exemple, à la Besace (Ardennes), les calcaires, oolithiques à la base, deviennent compactes, durs et non oolithiques à la partie moyenne ; on peut même y observer de véritables lumachelles ; puis à la partie supérieure la structure oolithique reparait. M. de Lapparent (2) distingue, en effet, dans cet ensemble trois niveaux : à la partie supérieure,

(1) TERQUEM et JOURDY, *Bathonien de la Moselle*, 1869. Voir ma note dans le présent *Bulletin*, p. 101.

(2) *Bull. Soc. géol. de France*, 3^e série, t. III, 1874, p. 146.

des calcaires oolithiques miliaires en plaquettes ; au-dessous, des calcaires rognonneux et marnes oolithiques, puis des marnes calcaires oolithiques avec faune de Ranville.

Ayant ainsi examiné les modifications du bathonien supérieur depuis la région de la Woëvre jusqu'aux Ardennes où il disparaît sous les couches transgressives du terrain crétacé, revenons à Toul et dirigeons-nous au sud, vers les Vosges, la Haute-Marne et la Côte-d'Or ; comme nous l'avons dit, nous verrons réapparaître la même série de modifications avec une symétrie étonnante ; même envahissement du calcaire se produisant graduellement de haut en bas, et par conséquent disparition graduelle de l'élément marneux de la base.

Nous ne reviendrons pas sur les descriptions de M. Douvillé ni sur les nôtres. Rappelons seulement que la partie supérieure de cet ensemble calcaire nous a semblé envahir même le callovien inférieur dès que nous avons pénétré dans la Haute-Marne. De sorte que le cornbrash de MM. Royer et Tombeck nous paraît correspondre à deux âges successifs : la base, formée de calcaires oolithiques, correspondant à notre *dalle oolithique blanche* (bathonien) ; la partie supérieure, formée de calcaires ocreux parfois très-spathiques, correspondant probablement à la *dalle nacrée* du Jura (callovien, zone à *Ammonites macrocephalus*). Ce qui nous confirme encore dans ces vues, c'est que M. Royer nous a dit y avoir trouvé les *Ammon. macrocephalus* et *Backeria*.

Continuons nos recherches au sud de Chaumont-en-Bassigny ; d'abord nous ne pourrions plus distinguer de ligne de démarcation entre le bathonien moyen et le bathonien supérieur. Nous verrons cependant que toujours les calcaires compactes, prolongement des couches à *Rhynchonella decorata*, sont recouverts par des calcaires oolithiques miliaires en plaquettes, mais ceux-ci varient d'épaisseur, semblent s'amincir et disparaître, de sorte que le callovien repose, à Châtillon-sur-Seine, sur les couches à *Rhynchonella Hopkinsi*. Est-ce à dire qu'il y a réel amincissement ou plutôt n'y a-t-il pas transformation latérale ? Ce dernier cas est tout aussi probable, car souvent on voit encore des traînées d'oolithe miliaire entre deux bancs de calcaires compactes, le banc supérieur étant formé surtout de polypiers. On peut donc admettre

que les conditions du dépôt du calcaire compacte n'ayant pas changé à Châtillon-sur-Seine, ce calcaire a continué à se former pendant l'époque du bathonien supérieur, et par conséquent la faune a peu varié, la forme *Rhynchonella Hopkinsi* remplaçant la forme *Rhynchonella decorata*. On comprend facilement qu'il est impossible de se décider pour l'une ou l'autre hypothèse, dès que l'on a perdu de vue la ligne de démarcation qui seule montrerait s'il y a réel amincissement (1).

Callovien.

Limite du bathonien et du callovien. — Dans la note déjà citée, où j'ai étudié le contact des deux étages de Chaumont à Longuyon seulement, j'ai rappelé que M. Hébert avait établi (2) qu'il existe toujours un niveau corrodé formant la limite supérieure du bathonien. Je sais que l'on ne doit pas attacher une trop grande importance à ces surfaces criblées de perforations dues à des lithophages, couvertes de grandes huîtres plates et de serpules; il me semble même que c'est un fait habituel à la ligne de séparation d'un massif calcaire et d'un massif marneux, c'est-à-dire à chaque changement brusque de régime de sédimentation. Cependant ici le fait est frappant, car on ne l'observe pas seulement sur quelques points isolés mais partout, absolument partout où le callovien recouvre un bathonien calcaire. J'ai vu ce banc corrodé certainement en plus de cent points où le contact est mis à nu, tant dans les Ardennes que dans la Meuse, dans les Vosges, dans la Haute-Marne et la Côte-d'Or. Il n'y a absolument que dans la Meurthe, où le callovien inférieur, formé de lits successifs de marnes et calcaires marneux, reposant sur les dernières couches bathoniennes qui ont la même constitution lithologique, on n'observe pas de semblables traces d'anciens rivages, ce qui se comprend, puisque la sédimentation n'a pas été interrompue un instant et qu'un simple apport ferrugineux a marqué le changement de régime.

(1) Les géologues de la région distinguent cependant toujours, comme à Chaumont, un *cornbrash* au-dessus du *forest-marble*.

(2) *Mers jurassiques*, p. 33.

Callovien inférieur ou zone à Ammonites macrocephalus. — On distingue habituellement trois zones dans l'étage callovien : à la base, la zone de l'*Ammonites macrocephalus* ; au-dessus, la zone de l'*Ammon. anceps*, et enfin la zone de l'*Ammonites alhleta*. Voyons si nous pourrions retrouver des représentants de ces trois zones. Si nous nous reportons à ma Note sur le bathonien et le callovien, nous verrons que la zone à *Ammonites macrocephalus*, qui est bien développée dans les environs de Neufchâteau, semble disparaître, par transformation, au sud vers Prez-sous-Lafauche, s'amincir au nord de Toul et être cachée par le remaniement quaternaire des argiles de la Woëvre. Dans cette région, elle est formée de lits d'ovoïdes de calcaires marno-ferrugineux, ou de calcaires sableux, parfois terreux, parfois au contraire très-compactes au centre, et de marnes sableuses d'aspect toujours plus ou moins ferrugineux.

Pour la région lorraine, voici une liste incomplète d'espèces fossiles de cette zone :

<i>Belemnites hastatus</i> Blainv.	<i>Pholadomya Murchisoni</i> Sow
<i>Nautilus hexagonus</i> Sow.	<i>Pleuromya varians</i> Ag.
— <i>giganteus</i> d'Orb.	<i>Lima duplicata</i> Desh.
<i>Ammonites hecticus</i> Hartm.	— <i>cardiiformis</i> Sow.
* (1) — <i>macrocephalus</i> Schl.	<i>Avicula Munsteri</i> Gold.
— <i>Jacquoli</i> Dow.	<i>Gervilia aviculoides</i> Sow.
— <i>tumidus</i> Rein.	* <i>Pecten fibrosus</i> Sow.
— <i>Hervegi</i> d'Orb.	— <i>intertextus</i> Roém.
— <i>Kœnigi</i> Sow.	— <i>Camillus</i> d'Orb.
* — <i>subbackerice</i> d'Orb.	<i>Pinna lanceolata</i> Sow.
— <i>bullatus</i> d'Orb.	<i>Plicatula peregrina</i> d'Orb.
— <i>Rehmanni</i> (?) Opper.	<i>Ostrea dilatata</i> var. <i>minor</i> .
— <i>anceps</i> Rein.	— <i>Marshii</i> Sow.
— <i>Galilei</i> Opper.	— <i>amor</i> d'Orb.
— <i>modoliaris</i> (?) Luid.	— <i>Gregaria</i> Sow.
— <i>gowerianus</i> (?) Sow.	— <i>nana</i> Sow.
<i>Chemnitzia Bellona</i> d'Orb.	<i>Rhynchonella spathica</i> Lk.
<i>Natica Zangis</i> d'Orb.	— <i>Orbignyana</i> Opper.
<i>Pleurotomaria depressa</i> Phil. sp.?	— <i>socialis</i> Phill.
— <i>Nysa</i> d'Orb.	* <i>Terebratula Sæmanni</i> Oph.
— <i>nov. sp.?</i>	— <i>dorsoplicata</i> Desl.
<i>Pholadomya carinata</i> Goldf.	* <i>Waldheimia obovata</i> Sow. sp.?

(1) L'astérisque (*) indique les espèces les plus abondantes.

<i>Waldheimia digona</i> Sow. sp.?	<i>Pygurus depressus</i> Ag.
<i>Terebratulula (Dictyothyris) Smithi.</i>	<i>Echinobrissus clunicularis</i> Ldw.
Opp.	<i>Holactypus depressus</i> Leske.
* <i>Collyrites elliptica</i> Desor.	Etc., etc.

Outre les lambeaux de callovien inférieur que j'ai cités dans la Woëvre et qui montrent que certainement cette zone doit former là une couche continue, quoique très-mince, on trouve encore, dans les environs de Mangiennes-les-Mines, des minerais de fer anciennement exploités, signalés du reste par M. Buvignier, et dans lesquels j'ai trouvé les *Ammonites macrocephalus* et *anceps*.

C'est à peu près vers ce point que la base de tout le système des argiles de la Woëvre, base que je rapporte ainsi au callovien inférieur, prend cet aspect particulier qu'elle ne quitte plus, même dans les Ardennes. Au milieu d'argiles, on voit apparaître des plaquettes plus ou moins épaisses d'une lumachelle formée exclusivement de débris d'huîtres, d'avicules et d'autres petites coquilles. Le seul fossile abondant est l'*Ostrea Knorri*. Nous avons déjà vu que cette huître caractérise par son abondance deux niveaux du bathonien supérieur; ce serait donc un troisième horizon. Cependant il faut remarquer que les conditions du dépôt n'ont pas été les mêmes; en effet, dans les niveaux bathoniens, les échantillons d'*Ostrea Knorri* sont abondants, également répartis dans les argiles et ont dû être à peine balancés par les vagues, car ils sont entiers et ont conservé parfaitement tous les détails de leurs côtes. Dans l'oxfordien inférieur des auteurs (callovien), au contraire, cette petite huître forme des lits de lumachelle; les individus ont presque tous perdu leurs côtes par usure et sont pour la plupart en débris; à tel point, que je me suis demandé si ces débris n'étaient pas des fossiles remaniés d'une autre époque. En tout cas, l'*Ostrea Knorri* callovienne commence à devenir abondante seulement à partir du point où les niveaux bathoniens caractérisés par la même espèce ont disparu, envahis par les calcaires. Cependant, j'avais déjà trouvé, depuis quelques années, et avant de connaître cette particularité du callovien de la Meuse et des Ardennes, quelques échantillons d'*Ostrea Knorri* à côtes usées, à Toul, dans le callovien inférieur le mieux caractérisé, et cela à 10 mètres au-dessus du niveau

bathonien de cette hûtre ; mais le fait m'avait tellement étonné que j'avais hésité à inscrire cette espèce dans les listes calloviennes.

Si je la possède du callovien inférieur des régions au sud de Toul, c'est alors au nombre de quelques échantillons seulement.

Pour en revenir aux argiles à lumachelle de la Meuse, je dois les ranger dans le callovien inférieur, en premier lieu, à cause de leur position au-dessus des couches les plus supérieures du bathonien, et ensuite parce qu'on y trouve toujours de temps en temps quelques échantillons d'ammonites du groupe de l'*Amm. macrocephalus* (par exemple, à la ferme de la Jardinette, près Stenay, dans le terrier de la tuilerie).

Dans les Ardennes, nous trouvons ce facies bien développé et de plus, une certaine variété de couches d'autre nature.

Par exemple, à Artaise-le-Vivier, au-dessus de la dalle oolithique dont le dernier banc durci, pétri de cavités irrégulières remplies d'hématite rouge, et dont toute la surface est perforée d'innombrables trous de lithophages, on trouve une dizaine de mètres d'argiles bleu noirâtre, avec quelques plaquettes calcaires devenant des lumachelles à la partie supérieure, en même temps que leur nombre augmente jusqu'à faire disparaître les lits argileux. Ces argiles nous fournissent une faune caractéristique; cependant, nous y recueillons déjà quelques espèces que nous n'avions jamais trouvées dans le callovien; en effet, nous avons récolté là : *Ammonites macrocephalus*, *A. bakerice* (?), *Pleurotomaria Munsteri*, *Pleur. cypræa*, *Gervillia aviculoides*, *Avicula Munsteri*, *Trigonia monilifera*, *Trigonia clavellata*, *Ostrea gregaria* et *Marshii*, *Ostrea Knorri*, etc. Voilà deux espèces, *Trigonia monilifera*, *Trigonia clavellata*, que nous ne sommes pas habitué à voir dans le callovien. Nous savons aussi que ces deux espèces sont abondantes, dans la Woëvre, à quelques mètres au-dessus de la limite supérieure du bathonien.

Dans les environs de Poix, Terron, Raillicourt, Montigny-sur-Vence (Ardennes), nous trouvons, au lieu d'argiles à lumachelles, un véritable minerai de fer, formé d'argiles rouges ou brunes pétries d'oolithes ferrugineuses, reposant encore à peu près directement sur la dalle oolithique bathonienne. Ce minerai de

fer, dont M. Hébert a d'ailleurs donné une excellente coupe, renferme de nombreux ovoïdes très-petits, irréguliers, de calcaire ocreux à la surface, et auxquels sont habituellement soudés de nombreux fossiles. La faune de ces minerais est bien calloviennne, mais elle a aussi un cachet particulier ; certaines espèces caractérisent cette région seulement, et ne se montrent pas dans l'est proprement dit du bassin de Paris. On peut en juger par la liste suivante, qui comprend une partie seulement des espèces que j'ai recueillies à ce niveau :

<i>Ammonites macrocephalus</i> Schl.	<i>Avicula Munsteri</i> Goldf.
— <i>subbackerice</i> d'Orb.	<i>Trigonia monilifera</i> Ag.
— <i>Kænigi</i> Sow.	— <i>clavellata</i> Park.
— <i>Gowerianus</i> Sow.	— <i>Arduenna</i> Bud.
— <i>funiferus</i> Phill. (= <i>Chamusseti</i> d'Orb.)	<i>Perna mytiloides</i> Lk.
— <i>tumidus</i> Rein.	<i>Pecten fibrosus</i> Sow.
<i>Panopæa clea</i> d'Orb.	<i>Ostrea Knorri</i> Voltz.
<i>Pholadomya clytia</i> d'Orb.	— <i>gregaria</i> Sow.
<i>Avicula echinata</i> (ou <i>Braamburien-</i> <i>sis</i>).	<i>Waldheimia umbonella</i> Lk.
	<i>Rynchonella Orbignyana</i> Oppel.
	Etc., etc.

Les espèces abondantes sont *Amm. Kænigi*, dont on récolte de magnifiques échantillons, *Panopæa clea*, *Avicula Munsteri*, *Trigonia Arduenna*, *Pecten fibrosus* et *Ostrea Knorri*.

Nous n'avons trouvé l'*Amm. funiferus* que là ; quant à l'*Amm. Kænigi*, nous en possédons quelques exemplaires des environs de Toul, et nous avons un échantillon de la Haute-Marne qui est probablement l'*Amm. Gowerianus*. Mais ceci ne diminue en rien l'originalité de la faune de Poix. Ce minerai représente-t-il la seule zone de l'*Amm. macrocephalus*, ou correspond-il aussi à la zone de l'*Amm. anceps* ?

Je dois bien avouer qu'il me semble très-probable que les époques que nous caractérisons par le nom de zones ne sont pas assez étendues pour avoir été rigoureusement successives. C'est-à-dire que la faune d'une zone pouvait avoir fait place à une autre, dans certaine région, tandis que dans des régions peu éloignées cette même faune continuait à se développer, quelques espèces nouvelles ayant seulement fait là leur apparition.

Ainsi, nous n'avons jamais trouvé l'*Amm. anceps* au nord de

Toul, sinon à Mangiennes-les-Mines (Meuse); cependant, M. de Lapparent la cite dans les Ardennes (1). Les espèces que nous citons plus haut se retrouvent pour la plupart dans la zone à *Amm. macrocephalus* de Toul; d'autres aussi se trouvent plutôt dans le minerai de fer à *Amm. anceps* de la Haute-Marne, et enfin quelques-unes ne se rencontrent pas du tout dans le callovien de l'Est.

Il est un dernier système de couches que nous avons observé sur plusieurs points dans les Ardennes et qui se rapporte plus franchement à la zone de l'*Amm. macrocephalus*.

A la Besace, par exemple, au-dessus du dernier banc de *dalle oolithique* tarauté et couvert de serpules comme partout, nous trouvons 2 mètres de calcaires très-marneux, jaunes, en plaques irrégulières, avec nombreuses oolithes ferrugineuses, et renfermant un grand nombre de *Waldheimia digona*, fossile abondant dans le callovien inférieur de la Meurthe et des Vosges, avec *Amm. macrocephalus*, *A. subbackeria*, *A. funatus* Oppel (2), *Pecten fibrosus* et *demissus*, *Ostrea Knorri*, etc., etc. M. Hébert cite, dans une localité, quelques bancs pétris de *Waldh. digona*, à la partie supérieure de la grande oolithe. J'aurais été heureux de les retrouver pour les comparer à cette dernière couche, mais depuis 25 ans les coupes de M. Hébert, comme on le devine sans peine, ont disparu.

Les carrières qui m'ont fourni cette assise sont au-dessous du village, vers Yoncq; près du village, à un niveau par conséquent un peu plus élevé, on ne trouve que les argiles à lumachelles. Il me semble donc que le dépôt que nous signalons ici a dû être général dans la région, mais que, par suite de la proximité du rivage si bien accusé partout dans les Ardennes, ce dépôt a été enlevé par les vagues dans le plus grand nombre des points; puis un affaissement augmentant la profondeur de la mer aura permis un dépôt nouveau d'argiles et de ces lumachelles, qui, comme nous l'avons vu, sont uniquement formées de débris de

(1) DOUVILLÉ, *Jurassique moyen* (Bull. Soc. géol. de France, 3^e série, t. IX, p. 456.)

(2) C'est le seul échantillon bien caractérisé que je puisse attribuer à l'*Am. funatus* d'Oppel, espèce sur la validité de laquelle j'ai bien des doutes.

petites coquilles. Ces dernières se sont déposées un peu plus tard pendant que les minerais de fer à *Amm. anceps* ou les derniers lits à *Amm. macrocephalus* de la Haute-Marne se déposaient eux-mêmes.

Zone à Ammonites anceps. — Nous trouvons le type de cette zone entre Liffol-le-Grand et Chaumont (Haute-Marne). M. Tombeck (1) a divisé le callovien de ce département en quatre horizons qui sont les suivants :

- 1° Calcaires marneux fissiles à *Amm. athleta* et *Lamberti* ;
- 2° Calcaires marneux à *Ammonites Jason* ;
- 3° Marnes ferrugineuses à *Amm. anceps* et *coronatus* ;
- 4° Marnes ferrugineuses à *Amm. macrocephalus*.

Nous ne pouvons adopter les idées de M. Tombeck ; ces quatre zones ont pu être observées dans une ou deux coupes tout au plus, mais elles ne pourraient se suivre bien loin ; nous admettons bien ces divisions comme niveaux locaux ; mais le nom de zone doit être conservé à des subdivisions plus étendues ayant une faune aussi caractérisée que possible. Au point de vue de M. Tombeck, nous pourrions faire des zones des 5 ou 6 niveaux paléontologiques que nous avons signalés dans le bathonien supérieur de la Woëvre, mais que nous ne trouvons que là et qui disparaissent bien vite dans les départements voisins de celui de Meurthe-et-Moselle.

Nous rangeons donc la 2^e et la 3^e division de M. Tombeck dans la zone de l'*Amm. anceps*, et cela avec d'autant plus de raison que l'*Amm. Jason* est très-abondante à quelques centimètres au-dessus du cornbrash de M. Tombeck.

Quant à la 1^{re} zone, celle des marnes ferrugineuses à *Ammonites macrocephalus*, M. Tombeck ne nous paraît pas l'avoir vue. Dans la localité où il la cite (dans une carrière près de la forge de Manois), le banc qu'il lui a attribué appartient à la base de la zone de l'*Amm. anceps*. Nous savons que les calcaires roux spathiques qui supportent ces marnes ferrugineuses et que M. Tombeck rattache au cornbrash sont le prolongement transformé des calcaires marneux à *Amm. macrocephalus* de Neufchâteau et Toul.

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 3^e série, t. III, p. 22

Les tranchées de la voie ferrée donnent, de Briaucourt à Liffol-le-Grand, d'excellentes coupes de minerai de fer à *Ammonites anceps*. Ce sont en général des marnes ou des calcaires pétris de petites oolithes ferrugineuses; leur épaisseur peut atteindre 3 à 4 mètres, mais depuis longtemps leur exploitation est abandonnée.

Voici les espèces les plus communes de ce niveau (1):

* <i>Ammonites anceps</i> Rein.	<i>Pecten Camillus</i> d'Orb.
* — <i>lunula</i> Ziet.	Nombreux bivalves.
* — <i>Jason</i> Rein.	<i>Ostrea amor</i> d'Orb.
— <i>Galilaei</i> Opp.	<i>Rhynchonella Royeriana</i> d'Orb.
— <i>macrocephalus</i> Schl.	* — <i>Orbignyana</i> Opp.
— <i>ornatus</i> Sch.	— <i>spathica</i> Lk.
— <i>backeriae</i> Sow.	<i>Terebratula dorsoplicata</i> Desl.
* — <i>coronatus</i> Brug.	— <i>Trigeri</i> Desl.
— <i>Banksii</i> Sow.	<i>Waldheimia biappendiculata</i> Desl.
— <i>punctatus</i> Stahl.	* — <i>umbonella</i> Lk.
<i>Nautilus hexagonus</i> d'Orb.	* <i>Collyrites elliptica</i> Desor.
<i>Alaria</i> nov. sp. ?	<i>Stomechinus</i> , <i>Echinobrissus</i> , <i>Holec-</i>
* <i>Pecten fibrosus</i> Sow.	<i>typus</i> , etc.

Au sud de Bologne et de Marault (Haute-Marne), on peut suivre ce minerai de fer à Bricon, Château-Villain, Latrecey, Courban, Châtillon-sur-Seine. Cependant la faune change totalement et devient plus voisine de celle des calcaires formant la zone à *Ammonites athleta*. Il est regrettable que l'absence de coupes entre Marault et Bricon (car la ligne ferrée se rejette à l'est pour gagner Chaumont et par conséquent va couper le bathonien) ne me permette pas jusqu'à présent de voir si, stratigraphiquement, ces minerais de fer sont au-dessus de ceux de Marault à *Amm. anceps* (ces derniers disparaissant alors) ou en sont le prolongement exact. Je préfère en parler cependant en traitant de la zone à *Amm. athleta*.

Au nord de Liffol-le-Grand, on perd de vue les minerais de fer. Est-ce à dire que pendant leur dépôt la sédimentation a été suspendue dans toute la région des Vosges, de Meurthe-et-Moselle et de la Meuse? Certainement non. Dans les argiles qui forment la base de l'oxfordien de Toul, on trouve quelquefois

(1) L'astérisque (*) indique les espèces les plus répandues.

l'*Amm. Jason* ; on y rencontre surtout l'*Amm. ornatus* (*Duncani*) qui est fréquente aussi dans le callovien de la Haute-Marne. Il n'y a donc pas là de limite entre le callovien et l'oxfordien, et la distinction des zones à *Amm. anceps*, *Amm. athleta* et *Rengyeri* y est impossible. Ce n'est donc qu'en vue de la commodité des descriptions que l'on conserve l'étage callovien ; car ici l'opinion de M. Hébert, qui ne regarde le callovien que comme partie inférieure de l'oxfordien, doit être forcément admise.

Zone de l'Ammonites athleta. — Deux ammonites (*A. athleta* et *A. Lamberti*) paraissent caractériser cette zone, dans les points où l'on peut la séparer nettement des couches en contact. On peut y joindre l'*Amm. bicostatus* de Stahl (*Amm. bipartitus* d'*Orb*). L'*Amm. anceps* y devient rare et est remplacée par une ammonite voisine, à dos également canaliculé et dont j'ignore le nom, si elle n'est nouvelle (1). Comme je viens de le montrer, il est impossible de séparer cette zone des marnes à *Ammonites Rengyeri* au nord de Liffol-le-Grand.

A partir de Prez-sous-Lafauche, on voit apparaître, sous les marnes à ammonites pyriteuses, des calcaires terreux en bancs de 0^m,15 à 0^m,20, au milieu d'argiles renfermant déjà quelques ammonites pyritisées. Cet ensemble, qui atteint au maximum 5 à 6 mètres d'épaisseur, est ordinairement séparé du miocraie de fer par 1^m,50 à 2 mètres de marnes ; on l'observe bien développé sur la voie ferrée entre Saint-Blin et Bologne, surtout à Chantraines, à Rimaucourt et à Briaucourt.

A la gare de Rimaucourt, les ovoïdes calcaires ont fourni plus de soixante exemplaires de l'ammonite dont j'ai parlé plus haut, exemplaires qui atteignent un diamètre de 0^m,60 ; on y trouve aussi fréquemment l'*Amm. lunula*, l'*Amm. ornatus*, l'*Amm. Jason*, forme adulte, l'*Amm. Backerice*, l'*Amm. Lamberti*, l'*Amm. athleta*

(1) Au diamètre de 0^m,40, elle a sur chaque face deux rangées de fortes épines reliées par une côte très-obtuse, et sur le dos une double rangée de petits tubercules le long d'un canal ; au diamètre de 0^m,30, on voit les tubercules du dos devenir l'extrémité de petites côtes partant de l'épine voisine comme dans l'*Amm. anceps* ; puis, plus jeune, il ne reste plus que deux rangées latérales de tubercules, qui même semblent disparaître, si bien que dans le jeune âge on aurait une forme aplatie rappelant l'*A. Backerice*. Le jeune âge différerait donc du tout au tout de l'âge adulte.

en débris, des *Aspidoceras*. (*Am. perarmatus* et *A. Babeanus*) et enfin l'*Am. bicostatus*. Quand on suit la voie ferrée à partir de la gare, on tombe immédiatement dans les argiles oxfordiennes avec nombreuses *Amm. Renggeri*, *Maricæ*, *cordatus*, *oculatus*, *Erato*, etc., etc.

Les tranchées de la voie ferrée près de Briaucourt coupent à la fois ces calcaires (calcaires fissiles de M. Tombeck), le minerai de la zone de l'*Am. anceps* et les calcaires de la dalle oolithique.

Au sud de Chaumont, comme nous l'avons annoncé plus haut, on ne trouve plus les calcaires fissiles à *Am. athleta*, mais un minerai de fer qui, tout en paraissant le prolongement exact du minerai de la zone de l'*Amm. anceps*, montre cependant une faune bien différente qui se rapproche beaucoup de celle que nous venons de décrire dans les calcaires à *Amm. athleta* de Rimaucourt.

Ces minerais reposent toujours sur des dalles oolithiques dont la partie supérieure est taraudée par les mollusques lithophages, mais sont surmontés par des argiles dans lesquelles il est plus difficile de constater la présence des espèces qui accompagnent habituellement l'*Amm. Renggeri*.

A Bricon déjà, près de la gare, nous trouvons ce mélange anormal; dans une tranchée située à 1 kilomètre et demi plus loin, nous recueillons dans ce minerai : *Ammonites Maricæ*, *Sutherlandiæ*, *lunula*, *Lamberti*, *punctatus*, *Jason* et *perarmatus*; des argiles qui le surmontent nous fournissent l'*Amm. cordatus*, l'*Amm. Erato*, l'*Amm. cf. Martelli (junior)*.

A Château-Villain, Créancey, Latrency (Haute-Marne), Courban, Châtillon-sur-Seine, nous trouvons de nombreuses tranchées entamant cette couche ferrugineuse, ou d'anciennes exploitations abandonnées. A partir de Courban, l'assise ferrugineuse est immédiatement recouverte par les calcaires marneux à spongiaires.

Peut-on établir des divisions dans cet ensemble? Est-ce là la zone de l'*Ammonites athleta* qui reposerait directement sur le bathonien? C'est ce qui nous paraît probable. Si le minerai de Latrency représentait tout le callovien et même tout l'oxfordien, puisque nous y trouvons abondamment l'*Amm. cordatus*, caractéristique de l'oxfordien supérieur de Neuvizy, nous devrions remarquer une distribution particulière des espèces dans toute l'épais-

seur de la couche, quelque faible que soit celle-ci (10 mètres au plus d'après M. Beaudoin) (1); c'est-à-dire que nous trouverions, par exemple, les *Amm. macrocephalus* et *anceps* à la base, les *Amm. athleta* et *coronatus* plus haut, les *Amm. Marice*, *Lamberti* ensuite, et enfin l'*Amm. cordatus* à la partie supérieure. Il n'en est rien. Il nous semble plutôt que cette faune comprend, comme toujours, d'abord des ammonites qui appartiennent à ce niveau, comme les *Amm. athleta*, *bicostatus* et *Lamberti*, puis quelques rares espèces d'un niveau inférieur, comme l'*Amm. anceps* qui paraît, en effet, remplacée par la forme à deux rangées de tubercules dont nous avons parlé à propos de Rimaucourt, et enfin quelques espèces qui font déjà ici leur apparition, quoique caractérisant habituellement des niveaux plus élevés, par exemple, *Amm. Marice*, *cordatus*, *Arduennensis*, etc.

On peut le voir d'après la liste suivante, qui ne comprend guère que des ammonites :

<i>Ammon. (Amaltheus) Lamberti</i> Sow.	<i>Ammon. (Peltoceras) athleta</i> Phill.
— — <i>Marice</i> d'Orb.	— (<i>Aspidoceras</i>) <i>Babeanus</i> d'O.
— — <i>cordatus</i> Sow.	— — <i>perarmatus</i> Sow.
— — <i>Sutherlandia</i>	— — <i>hirsutus</i> Bayle.
— — <i>Murch.</i>	— <i>Goliathus</i> d'Orb.
— <i>Backerie</i> Sow.	— <i>bicostatus</i> Stahl. (<i>bipartitus</i> d'Orb.).
— <i>Martelli</i> Opp.	— <i>lunula</i> Rein.
— (<i>Cosmoceras</i>) <i>Jason</i> (adulte)	— <i>punctatus</i> Stahl.
— — <i>Rein.</i>	<i>Nautilus Franconicus</i> Oppel.
— — <i>ornatus</i> Schl.	<i>Pleurotomaria Buvigneri</i> d'Orb.
— (<i>Peltoceras</i>) <i>Arduennensis</i>	— <i>Munsteri</i> Rom.
— — <i>d'Orb.</i>	<i>Belemnites hastatus</i> Blainv.
— — <i>Eugenii</i> Rasp.	

Supposons un instant que cette couche de Latrecey, que nous attribuons à la zone de l'*Amm. athleta* comprenne en réalité tout l'Oxfordien; sa partie supérieure serait donc du même âge que le minerai de fer de Neuvizy à *Ammonites cordatus*; alors il faudrait regarder les marnes à spongiaires qui la recouvrent immédiatement à Châtillon-sur-Seine, comme synchroniques du corallien des Ardennes; on serait ainsi amené à admettre que l'orfordien vient

(1) J. BEAUDOIN, *Groupe kelloway-oxfordien du Châtillonnais*. (Bull. Soc. géol., 1851, 2^e série, t. VIII, p. 582.)

finir en biseau à Châtillon-sur-Seine. Ceci produirait d'abord une certaine discordance de stratification ; de plus, comme nous trouvons 80 mètres plus haut des calcaires blancs identiques à ceux de Creuë avec *Trigonia monilifera*, par exemple, c'est-à-dire correspondant tout au plus à la partie inférieure du corallien, il faudrait donc supposer que nous avons là un dépôt de 80 mètres de calcaires marneux (avec *Amm. cordatus*, d'après M. Beaudoin) qui correspondraient à une lacune entre l'oxfordien et le corallien de la région lorraine et des Ardennes. On voit qu'il n'y aurait plus aucune limite dans les hypothèses qu'entraînerait certainement cette manière de voir.

Donc nous regarderons ce minéral comme callovien (zone à *A. athleta*) et nous en concluons qu'une zone n'est pas caractérisée par une seule espèce, mais un ensemble d'espèces, et qu'il ne faut pas, par exemple, regarder comme étant de même âge toutes les couches qui renferment abondamment l'*Amm. cordatus*, à moins que l'ensemble de leur faune ne soit le même.

Oxfordien.

Limite avec le callovien. — Comme nous l'avons déjà dit, il n'y a pas de limite. La base de cet étage est généralement formée d'argiles. Dans la Haute-Marne, il est logique de faire commencer l'oxfordien à la base des argiles à *Ammonites Renggeri*; mais où placer la ligne de démarcation? Les lits de calcaires marneux disparaissent peu à peu faisant place aux marnes; à leur partie supérieure apparaissent déjà quelques ammonites pyriteuses, tandis que l'*Amm. bicostatus*, qui me paraît assez caractéristique, monte encore assez haut.

Le callovien et l'oxfordien ne représentent donc pas deux époques bien différentes; une faune n'a pas remplacé l'autre brusquement, mais insensiblement.

Dans les autres points, c'est encore plus difficile. En effet, le callovien ne comprenant plus de zone à *Ammonites anceps*, de zone à *Amm. athleta* distinctes, dans les départements de

Meurthe-et-Moselle, de la Meuse et des Ardennes, mais étant recouvert par des argiles qui contiennent encore çà et là l'*Amm. Jason*, ou quelques autres fossiles habituels du callovien, c'est évidemment dans la partie inférieure de ces argiles qu'il faudrait faire passer la limite cherchée ; mais je crois qu'il serait dérisoire de vouloir en établir une, puisque la sédimentation n'a pas changé.

DIVISION DE L'ÉTAGE OXFORDIEN EN ZONES.

M. Choffat (1) établit deux zones pour le facies *franc-comtois* de l'oxfordien du Jura :

1° En haut, la zone à *Pholadomya exaltata* ;

2° En bas, la zone à *Ammonites Renggeri*.

Ces zones conviennent parfaitement dans notre région ; nous avons vu que nous ne pouvons caractériser les divisions par des ammonites telles que l'*Amm. Mariae*, l'*Amm. cordatus*, dont le niveau a beaucoup varié, si l'on tient compte de l'abondance des individus ; je crois même qu'on finira par admettre que souvent les ammonites ont une trop grande extension verticale pour caractériser des ensembles aussi peu importants que les horizons.

1° *Zone de l'Ammonites Renggeri ou marnes à ammonites pyriteuses.* — On peut prendre le type de cette zone dans les localités de Vesaignes-sous-Lafauche, Manois et Rimaucourt (Haute-Marne). Cette division est formée exclusivement d'argiles d'une épaisseur de 15 à 20 mètres en moyenne. Elles sont, dans les localités énumérées ci-dessus, extrêmement riches en jolies petites ammonites pyriteuses présentant de magnifiques reflets dorés ; la plus abondante est l'*Ammonites Mariae*, qui offre là un grand nombre de formes de passage avec l'*Amm. cordatus*. L'*Amm. Renggeri (crenatus, pars, d'Orb.)* y est assez abondante et paraît bien caractériser le niveau. Je ne l'ai encore trouvée que dans cette couche.

(1) *Esquisse du callovien et de l'oxfordien du Jura occidental et méridional.*

Voici une liste approximative des espèces recueillies dans la Haute-Marne seulement :

(1)* <i>Ammonites Marieæ</i> d'Orb.	<i>Ammonites plicatilis</i> (junior) Sow.
* — <i>cordatus</i> Sow.	<i>Aspidoceras</i> sp. ?
* — <i>Renggeri</i> Opp.	<i>Belemnites hastatus</i> Blainv.
* — <i>oculatus</i> Bean.	<i>Pleurotomaria Munsteri</i> Reem.
* — <i>Erato</i> d'Orb.	Turbos, Nucules, etc.
* — <i>lunula</i> Ziet.	<i>Pecten subfibrosus</i> d'Orb.
— <i>Sutherlandia</i> Murch.	<i>Hemithyris myriacantha</i> (?).
— <i>Arduennensis</i> d'Orb.	<i>Pentacrinus</i> , etc.
— <i>ornatus</i> Schl. (Dun- cani d'Orb.)	

Au-dessus viennent les argiles à nodules calcaréo-siliceux de la zone suivante.

Quand on suit ces assises vers les Vosges, la Meuse, on voit la richesse en ammonites diminuer; on y recueille toujours une petite bélemnite voisine de l'*hastatus* et paraissant le *Bel. cluycensis* May.

A Toul, dans les tuileries, on trouve surtout l'*Amm. ornatus*, avec des *Aptychus*, des nucules, les *Trigonia monilifera* et *clavellata*; nous avons vu que la base de ce système doit correspondre aux zones de l'*Am. anceps* et de l'*Am. athleta*, car nous y avons trouvé l'*A. Jason* au contact des calcaires marneux à *Am. macrocephalus* du fort de Dommartin-lez-Toul. Dans la grande plaine de la Woëvre, ces argiles contiennent parfois abondamment les *Trigonia monilifera* et *clavellata*.

A partir de la Meuse et jusque dans les Ardennes, on ne trouve plus guère que le *Serpula vertebralis* avec des *Gryphæa dilatata* (v. *minor*), entre les argiles et plaquettes à *Ostrea Knorri* calloviennes et la gaize oxfordienne qui constitue la zone suivante.

Revenons, au contraire, dans la Haute-Marne et dirigeons-nous vers Châtillon-sur-Seine; à partir de Bologne, nous ne trouvons plus aussi nettement la couche à *Ammonites Renggeri*; cependant, on voit toujours au-dessus du minerai de fer des argiles avec *Am. cordatus*, *Erato*, etc., qui paraissent bien le prolongement de la couche en question. Si nous continuons à suivre les affleu-

(1) * Espèces les plus abondantes.

rements, à peine avons-nous pénétré dans la Côte-d'Or que nous tombons directement sur les marnes à spongiaires que M. Choffat (1) regarde comme étant à Châtillon-sur-Seine les représentants les plus typiques des couches de Birmensdorf.

Ces marnes nous paraissent donc ici du même âge que les couches à *Amm. Renggeri*; nous reviendrons plus loin sur le passage de ce facies argovien de l'oxfordien au facies que nous décrivons dans les régions de la Haute-Marne, des Vosges, etc.

Ce qui caractérise ces nouvelles assises, c'est leur couleur claire, blanche, nettement distincte de la couleur grise ou bleuâtre des argiles oxfordiennes de la Haute-Marne; en effet, ce sont des argiles pénétrées de rognons de calcaire marneux, blanc grisâtre, concrétionné, à surface rugueuse caractéristique comme celle des spongiaires que l'on y récolte abondamment.

Voici quelques-unes des espèces les plus répandues dans ces couches qui ont d'ailleurs une faible épaisseur (2 à 3 mètres):

<i>Ammonites canaliculatus</i> Buch.	<i>Terebratula Kurri</i> (<i>Dictyolhyris</i>) Opp.
— <i>Pichleri</i> (?) Opp.	— (<i>Zelleria</i>) sp. ?
— cf. <i>Arolicus</i> Opp.	<i>Rhabdocidaris caprimontana</i> (radioles).
— <i>Stenorhynchus</i> Opp.	<i>Cidaris</i> cf. <i>Blumenbachi</i> (radioles).
<i>Belemnites Royerianus</i> d'Orb.	<i>Millericrinus Milleri</i> Goldf. sp. ?
Hinnites.	Spongiaires.
<i>Terebratula insignis</i> Schubl.	

2° Zone à *Pholadomya exaltata* (calcaire à chailles). — Ardennes et Meuse. — Dans ces deux départements, on distingue deux niveaux, tant au point de vue minéralogique que de l'abondance des fossiles dans le niveau supérieur; cependant, les espèces sont très-sensiblement les mêmes, ce qui ne nous permet pas de donner à ces divisions la valeur de zones.

Ces niveaux sont de haut en bas :

1° L'oolithe ferrugineuse à *Waldheimia bucculenta* et *Terebratula Gallieneri*;

2° La gaize oxfordienne (Ardennes) et les marnes à chailles.

Dans les départements de Meurthe-et-Moselle, Vosges et Haute-

(1) *Esquisse du callovien et de l'oxfordien dans le Jura occidental et méridional*, 1878, p. 75.

Marne, l'oolithe ferrugineuse manque et est remplacée par les calcaires à chailles qui s'étendent ainsi des argiles à *A. Rengeri* au corallien.

M. de Lapparent fait de la gaizè oxfordienne la zone à *Ammonites Mariae* et de l'oolithe ferrugineuse la zone à *Ammonites cordatus* (1). Quoique l'*Amm. Mariae* caractérise bien la base de la gaize, elle ne nous paraît pas caractériser les couches du même niveau dans les régions voisines ; de plus, la partie supérieure de cette gaize, formée d'ovoïdes très-siliceux, est identique au prolongement de l'oolithe ferrugineuse dans les Vosges et la Haute-Marne et contient déjà l'*Amm. cordatus* ainsi que la plupart des espèces abondantes dans l'oolithe ferrugineuse ; de sorte que cette dernière couche n'est qu'une division minéralogique de la partie supérieure des calcaires à chailles. La couche est peu épaisse (10 à 12 mètres), mais renferme une si grande quantité de beaux fossiles (faune célèbre de Neuvizy et Vieil-Saint-Remy) qu'on est tenté de lui accorder une importance qu'elle n'a pas. Il ne faut pas oublier que les assises qui la supportent sont relativement pauvres en fossiles, ce qui ne prouve nullement que les nombreuses espèces de Neuvizy ne vivaient pas dans la mer au fond de laquelle se déposaient les calcaires à chailles.

Si l'on veut établir deux zones, fera-t-on passer la limite vers la partie supérieure de la gaize ? Alors la base de cette gaize, la zone inférieure, ne renfermera aucune espèce caractéristique, mais seulement des fossiles appartenant aux couches plus anciennes, comme l'*Amm. Mariae*, l'*Ostrea gregaria*, le *Pecten subfibrosus*, et d'autres aux couches plus récentes, comme *Amm. cordatus*, *Eugenii*, *perarmatus*, *Rhynchonella Thurmanni*.

Voici, pour les Ardennes et la Meuse, c'est-à-dire pour toute la région où le minerai le couronne, les fossiles principaux de ce niveau :

<i>Ammonites arduennensis</i> d'Orb. (2).	<i>Ammonites Mariae</i> Sow.
— <i>Eugenii</i> Rasp.	— <i>perarmatus</i> Sow.
— <i>cordatus</i> Sow.	— <i>Goliathus</i> d'Orb.

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 1881, p. 457.

(2) Il me semble que tous les individus de cette espèce se transforment en *Eugenii* lorsqu'ils atteignent le diamètre de 8 à 12 centimètres.

<i>Pholadomya exallata</i> Ag.	<i>Ostrea gregaria</i> Sow.
— <i>paucicosta</i> Ag.	— <i>flabelloides</i> Lk.
— <i>lineata</i> Goldf.	— <i>dilatata</i> Sow.
<i>Panopæa tremula</i> Buv.	<i>Rhynchonella Thurmanni</i> Voltz.
<i>Mytilus consobrinus</i> d'Orb.	<i>Terebratula aff. Gallieni</i> d'Orb.
<i>Perna mytiloides</i> Lk.	<i>Waldheimia Bernardina</i> d'Orb.
<i>Pecten subfibrosus</i> d'Orb.	— <i>bucculenta</i> Sow.
— <i>incequicostatus</i> Phill.	Etc., etc.

Donnons une liste des fossiles les plus répandus dans le minéral qui se trouve immédiatement au-dessus de la gaize, et comparons :

<i>Ammonites Arduennensis</i> d'Orb.	<i>Cerithium Russiense</i> d'Orb.
*(1) — <i>cordatus</i> Sow.	<i>Chemnitzia Heddingtonensis</i> Sow.sp.
— <i>perarmatus</i> Sow.	<i>Pholadomya exallata</i> Ag.
* — <i>Martelli</i> Oppel.	— <i>decemcostata</i> Reem.
<i>Pterocera costellata</i> Buv. sp.	<i>Goniomya</i> .
<i>Nerinea nodosa</i> Voltz.	<i>Astarte paphia</i> d'Orb.
— sp. ?	<i>Arca harpya</i> d'Orb.
<i>Pleurotomaria Buvigneri</i> d'Orb.	— nov. sp.
— <i>Buchiana</i> d'Orb.	* <i>Rhynchonella Thurmanni</i> Voltz.
<i>Opis Arduennensis</i> d'Orb.	* <i>Terebratula Gallieni</i> d'Orb.
<i>Trigonia monilifera</i> Ag.	* <i>Waldheimia bucculenta</i> Sow.
— <i>clavellata</i> Park.	<i>Collyrites bicordata</i> Desm.
— <i>spinifera</i> d'Orb.	<i>Hyboctypus gibberulus</i> Ag.
* <i>Gervillia aviculoides</i> Sow.	* <i>Echinobrissus micraulus</i> Ag. sp.
* <i>Pecten subfibrosus</i> d'Orb.	<i>Holctypus arenatus</i> Desor.
— <i>incequicostatus</i> Phill.	* <i>Millericrinus echinatus</i> Schl.
* <i>Plicatula tubifera</i> Lk.	* — <i>horriculus</i> d'Orb.
<i>Gryphæa dilatata</i> Sow.	

Et quantité d'autres. Comme on le voit, on trouve dans l'oolithe ferrugineuse de Neuvizy une faune riche en gastéropodes ; mais la plupart des espèces se retrouvent dans les deux listes, sauf l'*Amm. Mariæ*. Il est très-probable que ces gastéropodes vivaient dans la mer de la gaize oxfordienne et qu'on les retrouverait dans les couches les plus voisines du littoral de cette époque.

Enfin, pour en finir avec cette zone, donnons une troisième liste qui comprendra toutes les espèces que nous avons recueillies dans les calcaires à chailles de Meurthe-et-Moselle, des Vosges et de la Haute-Marne ; c'est-à-dire partout où l'oolithe ferrugineuse

(1) Espèces abondantes (*).

manque et où le corallien à polypiers recouvre immédiatement les calcaires siliceux. On verra que ce sont toujours à peu près les mêmes espèces.

<i>Nautilus giganteus</i> d'Orb.	<i>Perna mytiloides</i> Lk.
<i>Ammonites cordatus</i> Sow.	<i>Avicula expansa</i> (?) Phill.
* — <i>Martelli</i> Opp.	<i>Pecten articulatus</i> Schl.
— <i>Constantii</i> d'Orb.	<i>Gryphea dilatata</i> Sow.
— <i>Sutherlandiae</i> Murch.	<i>Rhynchonella Thurmanni</i> Voltz.
* — <i>Arduennensis</i> d'Orb.	— <i>inconstans</i> Sow.
— <i>Henrici</i> d'Orb.	<i>Terebratula Gallieni</i> d'Orb.
<i>Turbo Meriani</i> Goldf.	<i>Waldheimia bucculenta</i> Sow.
* <i>Pholadomya exaltata</i> Ag.	<i>Collyrites bicordata</i> Desm.
— <i>paucicosta</i> Ag.	<i>Millericrinus echinatus</i> Schl.
— <i>lineata</i> Ag.	— <i>horridus</i> d'Orb.
<i>Lima proboscidea</i> Sow.	

Je pourrai probablement doubler ces listes, mais avec des espèces de mollusques bivalves ou autres aussi peu intéressants, ce qui ne changera donc pas les conclusions que j'en tire aujourd'hui.

Tout ce système de couches, épais d'une cinquantaine de mètres, forme presque la moitié supérieure de la ligne des côtes qui s'étendent sans interruption jusqu'à Bologne, sur la vallée de la Marne. Nous allons voir qu'à partir de ce point, il y a un changement considérable dans l'allure des couches aussi bien que dans leurs caractères pétrographiques et paléontologiques.

Sur le flanc de la côte célèbre qui s'étend de Roôcourt à Briaucourt, on trouve encore, près de Briaucourt comme près de Roôcourt, des marnes avec ovoïdes ayant toujours leur couleur grise caractéristique ; mais près de Briaucourt, ces nodules siliceux sont séparés du corallien à *Glypticus* par des marnes contenant *Terebratula Kurri*, *Megerlea pectunculus*, *Pecten Moreanus* et nombreux *Montlivaultia* (1); du côté de Roôcourt, on ne trouve plus le corallien, mais des marnes et calcaires marneux avec *Hemithyris* cf. *myriacantha*, qui forment la partie supérieure de la zone à *Amm. Martelli* de Tombeck, et sont surmontés par les calcaires à *Am. Babeanus* et par la zone à *Am. hispidus* du même auteur. Nous verrons plus loin que ces cou-

(1) Ces marnes se voient déjà à Rochefort.

ches sont réellement coralliennes, c'est-à-dire du même âge que les calcaires à polypiers du glypticien. De l'autre côté de la vallée de la Marne, on trouve encore, à Lamaine, ces mêmes ovoïdes siliceux gris mais moins épais; on en trouve encore à Bricon, avec *Ostrea dilatata*, mais sur une épaisseur de 5 ou 6 mètres au plus, et toujours, au-dessus, on voit des marnes et calcaires très-marneux d'une couleur beaucoup plus claire, exploités pour la chaux hydraulique, par exemple aux côtes d'Alun, à Gevrolles, à Montigny-sur-Aube, etc.

A partir de Bricon, on ne trouve plus, au-dessus du minerai callovien, que ces argiles et calcaires très-argileux en bancs très-variables, puisqu'ils ne représentent qu'une argile durcie, formant le flanc de toutes les côtes dont le sommet est ordinairement couronné de calcaires très-blancs, marneux, en plaquettes sonores, à grain très-fin, que nous démontrerons être analogues aux calcaires de Creuë. C'est ce qui explique, étant donné le peu de solidité des couches, la façon bizarre dont sont découpées dans tous les sens, par les eaux pluviales, ces côtes qui formaient au nord de Bologne une ligne si régulière de pentes raides.

Il suffit même, pour se faire une idée de ce fait, de comparer les contours des côtes qui s'étendent de Latrency à Châtillon-sur-Seine, sur la feuille de la carte de l'état-major qui porte le nom de cette ville, aux contours des mêmes côtes sur la feuille de Chaumont. Plus loin, on arrive aux marnes à spongiaires décrites plus haut et qui forment la base de ce système.

De sorte que, pour bien faire comprendre l'envahissement progressif de cet élément argileux, il faut tracer deux lignes parallèles distantes de 60 à 80 mètres et limitant tout l'oxfordien; la ligne inférieure sera, près de Châtillon-sur-Seine ou Courban, la limite entre le minerai callovien et la couche à spongiaires; près de Bologne, elle indiquera la séparation du même minerai et des argiles à ammonites pyriteuses; la ligne supérieure représentera, près de Châtillon-sur-Seine, la limite, assez vague du reste, entre les marnes et calcaires argileux qui nous occupent et les calcaires blancs à grain fin, et près de Rochefort, Andelot (Haute-Marne), la ligne de séparation entre les calcaires à polypiers (glypticien) et les calcaires à chailles. Entre ces deux

lignes parallèles, on en tracera une troisième oblique partant de la ligne inférieure, vers Courban (Côte-d'Or), pour rejoindre la supérieure près de Rochefort et Andelot. Le biseau de gauche représentera les marnes à spongiaires surmontées par les calcaires hydrauliques, le biseau de droite les marnes à *Amm. Renggeri* surmontées par les calcaires siliceux à *Pholadomya exaltata*.

Bien entendu, cette ligne oblique indiquera la surface suivant laquelle s'opère la transformation des couches à facies argovien en couches à facies siliceux; et j'insiste sur ce que les lits de calcaires ou d'ovoïdes ne lui sont pas parallèles, mais restent horizontaux. Il est probable qu'après le dépôt du minéral de fer de Châtillon-sur-Seine, la mer a subi un affaissement qui a amené le fond à la grande profondeur habituelle aux spongiaires. Ceux-ci se sont établis dans cette région avec le *Megerlea pectuncululus* et le *Terebratula Kurri*; là, des dépôts vaseux puissants se seront accumulés pendant que l'affaissement aura ensuite gagné peu à peu la Haute-Marne, ce qui aura arrêté d'abord les dépôts à *Amm. Renggeri*, puis les dépôts des calcaires siliceux.

Les spongiaires ne trouvant cependant plus d'assez grandes profondeurs auront disparu les premiers; leurs compagnons d'émigration ou plutôt d'invasion auront continué à s'étendre vers la Haute-Marne jusqu'au moment où les polypiers auront repris le dessus, par suite de la cessation du mouvement, et se seront étendus dans le sens inverse, c'est-à-dire au sud, mais seulement sur une longueur de deux ou trois kilomètres.

Je crois donc que, dès qu'un affaissement ou un exhaussement très-lents font avancer, dans un sens ou dans l'autre, la ligne sous-marine de tous les points qui sont à une profondeur déterminée, de 100 mètres par exemple, la faune qui habitait ces points suit forcément la marche de la ligne ou disparaît s'il survient un obstacle, tel qu'une île, une falaise, un récif.

Corallien.

Je ne reviendrai pas sur ce que j'en ait dit dans une note précédente sur les calcaires blancs de Creuë. Il faut admettre

qu'il y a eu à cette époque deux genres de dépôts bien différents :

1° Des dépôts coralliens, calcaire à polypiers, calcaire à encrines, oolithe à *Diceras*, qui sont dus à des récifs madréporiques ;

2° Des dépôts vaseux, c'est-à-dire un *corallien vaseux* que les auteurs ont généralement rangé dans l'oxfordien, à cause de sa faune très-peu différente de celle que nous venons de passer en revue, mais qui, au lieu d'être à un niveau inférieur à celui des vrais dépôts coralliens, est bien sur le même niveau. Je ne vois pas pour cela la nécessité de supprimer l'étage corallien ; l'esprit humain réclame des divisions commodes facilitant l'étude, et s'il n'y a pas d'étages correspondant à des idées théoriques démontrées fausses, il faudra toujours des étages de convention.

1° FACIES CORALLIGÈNE DE L'ÉTAGE CORALLIEN (1). — Ce facies est bien connu, grâce aux descriptions des géologues, surtout de M. Buvignier qui l'a bien étudié dans la Meuse et les Ardennes, et de MM. Tombeck et Royer dans la Haute-Marne.

Il comprend des calcaires à polypiers en plateau, des calcaires à entroques, des bancs de calcaires à gastéropodes, enfin l'oolithe à *Diceras*.

Calcaires à polypiers. — C'est le niveau le plus constant ; il est formé de bancs de calcaires très-cristallins, dont la cassure paraît fibreuse, grâce aux cloisons des polypiers ; mais il varie beaucoup ; le plus souvent, il est formé de calcaires cristallins très-fendillés en tous sens, à stratification confuse, empâtant des polypiers en plateau, passant souvent à leur partie supérieure à une roche plus ou moins oolithique. C'est là qu'on trouve surtout le *Glypticus hieroglyphicus*, le *Cidaris florigemma* (radioles), l'*Hemicidaris crenularis*. Dans les environs de Saint-Mihiel surtout, mais un peu partout, il renferme le *Waldheimia Delemontana* et de grandes térébratules rappelant l'*insignis*, mais formant probablement une espèce particulière. Cette térébratule caractériserait même assez bien l'horizon. Signalons aussi de nombreux *Pecten* du type *articulatus*, des limes, le *Pecten Moreanus*, *Buvignieri*, etc.

(1) Je mets à part le calcaire à *astartes* que M. Hébert et la plupart des géologues rangent dans le kimméridgien.

Dans les Ardennes, le calcaire à polypiers repose ordinairement sur des marnes, variant de 3 à 20 mètres d'épaisseur; ces marnes sont tantôt très-calcaires, blanches, pétries de radioles de *Cidaris florigemma*, tantôt sont brunes, noires, renferment des lits d'ovoïde de calcaire marneux, avec nombreuses *Phasianella striata*, tantôt enfin sont pétries d'exogyres (*E. reniformis?*). Ces marnes, qui reposent directement sur l'oxfordien ferrugineux, montrent donc combien l'arrivée des polypiers a été irrégulière. Dans la Meuse, les calcaires à polypiers reposent souvent directement sur le minerai de fer, ou même sur les calcaires à chailles. Cette dernière manière d'être est la plus habituelle dans les Vosges et la Haute-Marne.

Calcaires avec bancs de gastéropodes. — Dans beaucoup de points, on voit, soit sur les calcaires à polypiers, soit presque directement sur l'oxfordien, des bancs calcaires de 0^m,60 à 1 mètre pétris de moules creux, avec moule intérieur, de myriades de cérithes, nérinées, turbos, etc., etc.

Ceci montre qu'évidemment les bancs en question se sont formés sur une plage basse sur laquelle les vagues rejetaient des quantités de ces petites coquilles.

Calcaires à entroques. — A Lérouville, Euville, Commercy (Meuse), on trouve immédiatement sur l'oxfordien des bancs épais, exploités sur 10 à 20 mètres de hauteur, de calcaires fournissant d'excellentes pierres de taille. La roche a des reflets cristallins et se montre formée d'une infinité de petits fragments spathiques dont les faces de clivage miroitent à la lumière, et sont évidemment des débris d'encrines, de radioles et de tests d'oursins. On y trouve des surfaces pétries de radioles de *Cidaris florigemma*, *C. Blumenbachi*, *Hemicidaris crenularis*, et de magnifiques exemplaires de la térébratule (*aff. insignis*) dont j'ai déjà parlé plus haut. M. Douvillé (1) admet que, « du côté de la haute mer, là où les vagues se déferlaient, il s'est déposé au pied du récif un calcaire grossier, avec débris de crinoïdes, ressemblant beaucoup au calcaire à entroques ».

(1) DOUVILLÉ, *Jurassique moyen du bassin de Paris*. (Bull. Soc. géol., 1881, p. 461.)

Il est évident que tous ces dépôts, très-variables d'ailleurs d'un point à un autre, se sont faits à la même époque; ils permettraient même de reconstituer la physionomie de la mer corallienne avec son récif de polypiers.

Oolithe à Dicerias. — Cette oolithe repose ordinairement sur les couches précédentes, mais elle ne forme pas une série continue d'assises; il est préférable de la représenter comme une suite irrégulière de vastes lentilles, dont la surface courbe inférieure recouvre en biseau les calcaires à polypiers ou les autres roches du même âge.

La coupe suivante, que j'ai relevée, il y a quelques jours, le long de la route qui grâvit en partie la côte du Camp des Romains pour gagner Saint-Mihiel, le démontre bien; j'ai pu heureusement profiter des travaux du télégraphe souterrain.

A partir de la vallée (à 220 mètres au-dessus du niveau de la mer), on rencontre d'abord environ 20 mètres de calcaires à polypiers ordinaires, puis environ 15 à 20 mètres de calcaires blancs à grain fin, crayeux, qui renferment tout à fait les espèces de Creuë et sont évidemment le prolongement de la base de ceux-ci (1).

A la partie supérieure de ces couches réapparaissent des calcaires gris, à fragments cristallins et à polypiers empâtés et cela jusqu'au sommet de la route, c'est-à-dire encore sur une épaisseur d'environ 20 mètres; redescendons la route, nous ne rencontrons que des calcaires à polypiers, au milieu desquels les calcaires blancs sont donc venus se terminer en biseau.

Revenons au contraire au sommet de la route et gravissons la côte surmontée par le fort du Camp des Romains, nous tombons immédiatement dans l'oolithe corallienne, dont les fragments roulés varient beaucoup de grosseur. A mi-côte, une carrière nous fournit heureusement le contact de cette oolithe corallienne avec les couches supérieures qui consistent encore en calcaires blancs, crayeux, très-délicates, à pâte fine. L'oolithe corallienne peut avoir 40 mètres d'épaisseur; au-dessus, les calcaires blancs s'éten-

(1) La démonstration du fait sera la preuve irréfutable de la place des calcaires de Creuë dans le corallien et non dans l'oxfordien, puisqu'ici ils recouvrent les calcaires à polypiers.

dent jusqu'à l'entrée du fort (environ à la cote 360, ce qui donne à peu près 140 mètres pour l'épaisseur du corallien). A leur partie supérieure, ils deviennent siliceux, durs, très-compactes, surtout au contact de l'astartien qui débute là, comme dans toute la région, par des marnes avec lumachelles d'huîtres, surmontées par des marnes et calcaires jaunâtres avec oolithes fines; ce dernier système couronne la côte.

Si nous nous reportons à la coupe de Creuë que j'ai décrite dans une des notes rappelées plus haut, nous voyons que là déjà, à 15 kilomètres de Saint-Mihiel, il n'y a plus d'oolithe corallienne. Les calcaires blancs représentent ainsi tout le *corallien* jusqu'au calcaires à astartes, et comprennent deux parties: les calcaires blancs supérieurs durs, compactes, exploités sur le plateau à Hattonchâtel, prolongement de ceux qui affleurent sous l'astartien de la côte des Romains, et les calcaires blancs inférieurs, riches en *Phasianella striata*, *Amm. plicatilis*, entre lesquels vient finir en biseau la lentille de l'oolithe à *Diceras*.

M. Buvignier attribue ce dépôt oolithique à des courants qui roulaient des *Diceras*, des polypiers, etc.; il est à remarquer que plus on s'avance vers le centre de la lentille, plus on voit l'oolithe devenir grossière, se transformer en un véritable poudingue calcaire. Sur les bords au contraire, l'oolithe passe insensiblement au calcaire à polypiers; les carrières creusées à ces points montrent alors en section de belles touffes de polypiers branchus en éventail. Plus loin même, l'oolithe se transforme en calcaires à pâte fine.

Les mêmes faits peuvent s'observer d'une façon identique, soit près de Vadonville (Meuse), soit lorsqu'on suit les affleurements coralliens de Reynel à Bettaincourt et à Doulaincourt (Haute-Marne). Le facies à polypiers disparaît complètement au sud de Bologne (Haute-Marne).

2° CORALLIEN VASEUX. — Nous avons décrit ce facies dans la Meuse, où il est formé de calcaires blancs à pâte fine à la base, de calcaires lithographiques durs, compactes, à la partie supérieure.

Transportons-nous dans la Haute-Marne à Bologne, sur la côte qui s'étend de Roëcourt à Briaucourt.

Nous savons qu'au-dessus des calcaires à chailles à *Pholadomya*

exallata, nous trouvons encore les calcaires à polypiers, à Briaucourt; des argiles à *Megerlea pectunculus* et *Terebratula Kurri*, qui vont se développer en biséau et envahir l'oxfordien jusqu'à sa base (facies argovien), séparent les deux étages.

Si l'on suit pas à pas le niveau des calcaires coralliens sur la même côte, en se dirigeant vers Roôcourt, on voit les calcaires se transformer peu à peu et devenir marneux; on a donc là le passage latéral du facies corallien au facies vaseux; on tombe ainsi dans la partie supérieure de la zone à *Ammonites Martelli* de M. Tombeck, qui est séparée de la partie inférieure par des marnes très-calcaires, contenant des *Hemithyris* (*myriacantha?*). C'est donc là, à peu près, qu'il faut faire passer la limite, vague d'ailleurs, puisque la sédimentation a à peine changé du corallien et de l'oxfordien. Ce qui le prouve encore, c'est que j'ai trouvé dans un des ovoïdes de calcaire blanc qui surmontent les ovoïdes siliceux gris de la zone du *Pholadomya exallata*, un test d'oursin qui me paraît bien un *Stomechinus perlatus*. De l'autre côté, au-dessus du village de Roôcourt, j'ai encore trouvé, dans les parties marneuses qui me paraissent à la limite des deux étages, le *Megerlea pectunculus*. Je puis ajouter que j'ai toujours trouvé, à peu près à ce niveau, sur la ligne de côtes qui s'étend jusqu'à Châtillon-sur-Seine et plus loin un horizon avec *Belemnites Royerianus* et nombreux *Hemithyris* écrasés. Nous rangerons donc dans le corallien la partie supérieure de la zone à *Amm. Martelli* de M. Tombeck et les deux zones à *Amm. Babeanus* (identique aux calcaires de Creuë) et à *Am. hispidus*. La simple vue de la côte de Roôcourt montre qu'il doit en être ainsi; car il faudrait, pour l'expliquer autrement, admettre une faille, ce qui n'est pas possible, parce que les couches à *Am. Babeanus* formeraient alors une bosse oxfordienne atteignant presque l'astartien, car la forme de la côte se prête à cette idée.

Au sud de ces points, nous attribuons donc aussi au corallien les calcaires blancs, crayeux, à pâte fine identiques, comme aspect pétrographique et comme caractères paléontologiques, aux calcaires de Creuë qui, comme ces derniers, renferment surtout des pholadomyes, panopées et autres bivalves et forment le plateau des côtes d'Alun, de Bricon, de Créancey, Latrecey, etc. (la côte du

Mont, près Latrecey, étant déjà bien amoindrie, grâce à l'érosion atmosphérique, ne les présente plus à sa partie supérieure).

Ces calcaires possèdent une faune à peu près inconnue jusqu'à présent; nous essayerons de la préciser le mieux possible; mais les fossiles sont si rares, sauf les pholadomyes ou des empreintes indéterminables d'ammonites, qu'il nous faudra sillonner dans tous les sens ce plateau, ramassant par-ci par-là une espèce fossile.

Certains bancs sont pétris de moules de gastéropodes, de petites arches; on y trouve des *Pinna sublancoolata*, des *Gervillia aviculoides*, des *Pholadomya lineata*, l'*Amm. canaliculatus*, qui paraît s'étendre là du minéral callovien à l'astartien, des ammonites du groupe *Oppelia*, probablement quelques-unes des espèces figurées par Oppel (*in Pal. Mitth.*). Nous serons heureux, puisque du callovien à l'astartien la sédimentation a à peine varié dans cette région, et que par conséquent les conditions de la vie marine sont restées sensiblement les mêmes pendant cette période, nous serons heureux, dis-je, d'étudier les variations de faune de l'époque oxfordienne à l'époque corallienne et, probablement, de montrer qu'elles sont insensibles.

Alors le corallien ne comprendra plus guère, jusqu'à l'astartien, que ces calcaires blancs? A peu près.

Dans plusieurs points, c'est la marne sans fossiles de M. Royer (marne blanche avec lits plus ou moins épais de calcaires marneux) qui supportera directement l'astartien composé, dans la Haute-Marne et le Châtillonnais, de ce calcaire corallien compacte, en bancs magnifiquement stratifiés, avec *Zeilleria humeralis*, *Ceromya excentrica*, *Avicula Gessneri*, etc., etc., qui, selon une heureuse expression de M. Royer, a tout nivelé: l'oolithe à *Diceras*, la marne sans fossiles, les calcaires blancs, etc. Une bonne coupe est donnée par la route de Marault à Sexfontaines (Haute-Marne); on y rencontre, à partir de la plaine, les calcaires siliceux à *Pholadomya paucicosta*, les calcaires blancs avec *Am. Martelli* et *Am. canaliculatus*, la marne sans fossiles ou corallien marneux de M. Royer, tout le corallien compacte, qui a 50 à 60 mètres d'épaisseur, et enfin sur le sommet, à la cote 404, près du village de Sexfontaines, cette oolithe de la Mothe, deuxième oolithe corallienne à *Diceras*

intercalée dans l'astartien, et qui, comme à Doulaincourt, Saint-Mihiel, est formée d'oolithes grossières et de toute grosseur.

A Monthéries, à Gevrolles, etc., on arrive toujours au corallien compacte quand on suit les affleurements des calcaires blancs coralliens.

Nous arrêtons ici notre corallien. Au-dessus vient l'astartien, ou calcaire à astartes (zone à *Ammonites Achilles* et à *Zeillera Egena* de M. Douvillé). Nous n'avons étudié que superficiellement cet ensemble de couches. Si quelques auteurs le rangent encore dans le corallien, beaucoup d'autres d'une incontestable autorité, parmi lesquels M. Hébert, le rangent dans l'étage kimméridgien. Il nous semble, en effet, que, dans la région de l'est du bassin parisien, le changement de faunes est certainement plus accentué que celui qui existe entre l'oxfordien et le corallien, tels que nous les avons compris, et même entre le callovien et l'oxfordien.

Nous espérons développer amplement le résumé précédent dans un travail ultérieur quand l'étude des nombreux échantillons que nous avons récoltés dans les localités que nous venons de passer en revue, nous aura permis de nous faire une idée juste, nette, de la physionomie des trois étages qui nous ont occupé, et de formuler nos conclusions.
