

S.N. 40
BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

TROISIÈME SÉRIE — TOME NEUVIÈME



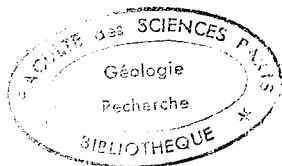
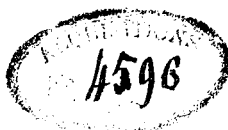
1880 à 1881



090 021513 8

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

1881



tannes a toujours admise dans ses études, et qui est d'ailleurs corroborée par tous les documents paléontologiques qu'il a recueillis jusqu'ici.

Séance du 20 juin 1881.

PRÉSIDENCE DE M. FISCHER.

M. Carez, vice-Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière Séance, le Président proclame membre de la Société :

L'INSTITUT GÉOGNOSTICO-PALÉONTOLOGIQUE DE STRASBOURG

Il annonce ensuite la mort de M. Adam.

M. Bioché communique l'extrait suivant d'une lettre de M. G. **Fabre** :

Dans les **grès à lignites de Dellys** j'ai trouvé en abondance, au milieu du bois fossile, un *Teredo* voisin du *T. Tournali*, du flysch de Barrême. Le faciès du grès est d'ailleurs tout à fait celui du flysch. Cette petite découverte paléontologique vient appuyer les dires de M. Ville (1).

M. **Munier-Chalmas** présente le rapport de M. le commandant **Roudaire** sur la dernière expédition des **chotts tunisiens** et appelle l'attention de la Société sur la partie géologique rédigée par M. **L. Dru** et sur la partie paléontologique faite par lui-même.

M. Douvillé fait la communication suivante :

Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le bassin de Paris et sur le terrain corallien en particulier,

par M. **H. Douvillé**.

Nous avons eu l'occasion, depuis quelques années, d'étudier en détail la partie moyenne du terrain jurassique sur un grand nombre de points du bassin parisien. Pour les travaux de la Carte géologique détaillée, nous avons parcouru le Boulonnais en 1870-71, le Berry en 1872-74, la Meuse depuis Saint-Mihiel jusqu'à la Haute-Marne en 1876 ; en 1874, nous avons eu la bonne fortune de visiter l'Yonne

(1) *Bul. Soc. Géol.*, 2^e série, t. XXV, p. 650 et suiv.

et ses localités classiques de Druyes, Chatel-Censoir, Cravan, avec M. Potier, sous la conduite de M. Cotteau. A deux reprises différentes, en 1878 et 1880, nous avons pu relever la coupe des côtes de la Normandie depuis Dives jusqu'à Trouville et Villerville. Enfin, en 1879, nous avons revu la partie de la Haute-Marne qui confine au département de la Meuse avec deux de nos confrères, M. Bertrand qui depuis plusieurs années s'occupe de l'étude du Jura, et M. Rolland, chargé de la feuille de Mirecourt.

L'étude comparative de ces diverses régions nous a conduit, dès 1877 (1), à modifier la limite supérieure du Corallien telle que nous l'avions indiquée dans notre première note sur le Berry (2).

Nous voulons essayer aujourd'hui de réunir et de grouper les résultats partiels que nous avons obtenus, et indiquer comment il nous paraît possible d'établir la stratigraphie générale des couches qui constituent la partie moyenne du terrain jurassique dans le bassin parisien. Ce travail a déjà été fait en partie par M. Hébert en 1857 (3), et par Oppel à la même époque (4). Nous croyons cependant que les nombreux travaux faits depuis cette époque, peuvent nous autoriser à reprendre cette question et à modifier sur quelques points les conclusions énoncées par ces deux maîtres.

Nous allons passer successivement en revue les points étudiés, en suivant l'ordre géographique : Normandie, Boulonnais, Meuse, Haute-Marne, Yonne, Berry.

PREMIÈRE PARTIE : NORMANDIE

(Côtes de la Manche).

Le terrain jurassique du Calvados a attiré depuis longtemps l'attention des géologues ; décrit d'abord par Hérault (5) et de Caumont (6), il a été étudié par Dufrénoy (7) puis par d'Archiac, dans son Histoire des progrès de la géologie. Enfin, en 1860, M. Hébert (8) a donné une coupe détaillée des falaises entre Dives et Trouville.

(1) Notices explicatives des feuilles de Nancy et de Bourges.

(2) *Bull. Soc. Géol.*, 3^e série, t. III, p. 93, 21 décembre 1874.

(3) Les mers anciennes, etc.

(4) Die Juraformation.

(5) Tableau du terrain du département du Calvados, 1824.

(6) Essai sur la topographie géognostique du département du Calvados, 1828.

— Aperçu topographique et géologique sur le département du Calvados, *Mém. Soc. Linn. de Normandie*, 1849.

(7) Explication de la carte géol. de France, vol. II, 1848.

(8) *Bull. Soc. Géol.*, 2^e série, t. XVII, p. 300.

Le système le plus inférieur se montre entre Dives et Beuzeval et forme le bas de la falaise de Houlgate où il est masqué par des éboulis; il peut être désigné sous le nom de :

I. MARNES DE DIVES, ou zone à *A. Lamberti*.

Il débute par une couche très fossilifère, visible autrefois à l'embouchure de la Dives, au point dit le « Mauvais pas » : l'affleurement en est aujourd'hui masqué par le remblai de la route et du chemin de fer; la même couche affleure dans les basses mers sur la plage en avant de Beuzeval, et les fossiles se rencontrent fréquemment à l'état remanié au milieu des galets. La faune en est très caractéristique; on peut citer : *Amm. (Peltoceras) athleta*, *A. (Cosmoceras) Duncani* (1), *A. Bakeri*, *A. (Amaltheus) Lamberti*.

La couche fossilifère est surmontée au « Mauvais pas » par 12 à 14 mètres de marnes qui forment une petite falaise au N. de la route entre Dives et Beuzeval; c'est une marne argileuse, grise, solide, avec *G. dilatata* clairsemées à la base. Vers le haut la marne devient plus calcaireuse, et assez fossilifère : *Bel. (Hybolithes) cluycensis*, *Rhynchonella* (intermédiaire entre la *R. varians* et la *R. Thurmanni*), *Gryphea Alimena*.

Les couches qui suivent immédiatement ne sont visibles ni en ce point, ni dans la falaise d'Houlgate où elles sont masquées par des éboulis; elles affleurent sur la plage au N.-E. d'Houlgate. Nous y avons recueilli dans des bancs d'argile découverts par le galet, l'*A. (Cosmoceras) Duncani* et dans le voisinage de nombreuses *Ter. (Aulacothyris) Bernardina*, d'Orb. (forme voisine de la *T. impressa*, mais plus allongée et plus triangulaire), bien en place.

La coupe ne redevient nette que lorsqu'on a dépassé le premier promontoire, celui auquel aboutissait l'ancien sentier descendant d'Auberville.

La falaise est en ce point dégagée à sa base et il est possible d'y reconnaître la série complète des couches jusqu'à la partie inférieure du Corallien. L'épaisseur totale de ces assises a été évaluée par de Caumont à 60 mètres; nous avons obtenu le même résultat par plusieurs nivellements effectués au baromètre (2).

(1) M. Hébert cite l'*Am. Jason* : nous n'y avons jamais rencontré cette espèce, mais seulement les diverses variétés de l'*A. Duncani*.

(2) M. Hébert indique un chiffre beaucoup plus élevé qui nous paraît fondé sur une erreur de cote. Il existe sur la carte d'état-major entre Villers et Auberville, un point marqué 113 : pour M. Hébert, ce point serait sur le Corallien. Après une étude attentive, nous avons pu nous assurer que la cote s'appliquait, en réalité, à un point situé au sommet de la seconde falaise, formée en arrière de la

La base de la coupe (H. 1-3) (1) est constituée par deux lits d'un calcaire gréseux, argileux, gris foncé, séparés par un lit plus argileux (épais. totale 1 mètre). Cette couche est très fossilifère (*A. Duncani*, *A. athleta*, *A. Lamberti*, *A. Lalandei*, *A. Baugieri*, *Gryphea dilatata*, *Trigonia*, bois fossile), et se rattache par sa faune aux Marnes de Dives. Elle se prolonge sur la plage vers le N.-E., jusqu'au dernier promontoire avant Villers et affleure au large de cette localité dans les basses mers. Nous avons recueilli sur ce dernier point divers fossiles il y a quelques années; mais depuis, les affleurements ont été ensablés.

II. MARNES DE VILLERS, ou zone à *A. Mariæ*. — Au-dessus commence un nouveau système de composition minéralogique analogue au précédent, mais différent par sa faune : nous le distinguerons sous le nom de *Marnes de Villers*; on n'y rencontre plus l'*A. Duncani*, et l'*Amaltheus Lamberti* y est remplacé par l'*Amaltheus Mariæ*.

Il débute à la base par une couche d'argile massive peu fossilifère (ép. 6 mètres, H. 4), couronnée par un banc gréseux plus dur (H. 5), qui paraît avoir dans la falaise 1 mètre d'épaisseur et se réduit sur la plage à 0^m,30 ou 0^m,40. Ce banc affleure sur une assez grande étendue sur la plage au bas de la falaise, à peu de distance au S. du Casino de Villers. Il est extrêmement fossilifère et se distingue par la présence de grosses Ammonites (*Aspidoceras faustum* et *Amaltheus Mariæ*), couchées à plat sur la surface supérieure du banc. On y rencontre un *Ctenostreon* (Lime du groupe de la *L. Hector*) assez abondant et en outre *Gr. dilatata*, *O. gregarea*, *Ex. nana*, *Perna mytiloides*, etc.

Ce banc est immédiatement recouvert par une couche d'argile massive (H. 6.), d'un gris foncé dans le bas (ép. 5^m,50), rougeâtre dans le haut (ép. 3^m00); elle renferme en abondance à son contact avec le banc précédent toute une faune de petites Ammonites pyriteuses, qui correspond d'une manière frappante à celle des argiles du Wast dans le Boulonnais et à celle des couches à fossiles pyriteux de l'est de la France; nous citerons : *Belem. Clucyensis*, *Amm. Mariæ* (2), *Pelt. athleta*, *A. Bakeriæ*, *Perisphinctes sulciferus*, Opp., etc. Un peu plus haut on rencontre fréquemment des fragments de tige du *Pentacrinus cingulatus*, et des empreintes de l'*Alaria bispinosa*.

falaise proprement dite, par le terrain crétacé, et qui se trouve par suite à plus de 50 mètres au-dessus du terrain corallien.

(1) Nous indiquerons par cette notation les numéros de la coupe donnée par M. Hébert (*Bull. Soc. Géol.*, p. 303, 1860).

(2) La variété à côtes fines, figurée dans la Pal. fr., pl. 179, fig. 7-8, y est particulièrement abondante, et a été souvent confondue à tort avec l'*Am. Lamberti*.

On distingue ensuite successivement :

H. 7.	Lit de calcaire gréseux, brun rougeâtre, sans fossiles	0 ^m ,10
H. 8.	Argile brune avec nombreuses <i>Gr. dilatata</i> ; au milieu on distingue une zone plus fossilifère où les fossiles ont conservé leur test, mais sont d'une extrême fragilité (<i>A. Mariæ</i> , <i>Alaria bispinosa</i> , <i>Cerithium</i> , <i>Trigonia</i> , etc.).	9 ^m ,00
H. 9.	Lit de calcaire gris marneux formant cordon, quelquefois subdivisé par un lit d'argile.	0 ^m ,25
H. 10.	Argile grise avec nombreuses <i>Gr. dilatata</i>	4 ^m ,00
H. 11.	Lit de calcaire argileux.	0 ^m ,15
H. 12.	Argile grise.	0 ^m ,90
H. 13.	Lit de nodules calcaires aplatis.	0 ^m ,10
H. 14.	Argile gris bleuâtre peu fossilifère.	4 ^m ,00

Cette couche présente sur certains points, vers sa partie supérieure, un lit de rognons calcaires, gris rougeâtres, avec nombreuses *Perna*, qui se rattache déjà par sa faune au système supérieur.

Dans toutes les couches d'argile que nous venons de citer, et qui sont en réalité des marnes plus ou moins argileuses, on rencontre la même faune caractérisée par l'*A. Mariæ*, de petits Gastropodes appartenant aux genres *Alaria* et *Cerithium*?, et la *Gr. dilatata*. L'*Am. Mariæ* présente une carène de plus en plus marquée à mesure que l'on s'élève dans la série, et dans les bancs les plus élevés elle se distingue difficilement de l'*A. cordatus* qui caractérise le groupe suivant,

III. OOLITHE FERRUGINEUSE, ou zone à *A. cordatus*. — Ce nouveau système de couches débute à la base par trois lits de calcaire noduleux gris avec nombreuses oolithes ferrugineuses, séparés par deux lits d'argile brune (H. 15, ép. 2^m,50). Les lits calcaires sont d'épaisseur variable et se développent plus ou moins au dépens des lits d'argile intercalés; ils sont très fossilifères et renferment principalement: *A. cordatus* avec toutes ses variétés, *Am. (Peltoceras) arduennensis*, *A. (Peltoceras) Eugenii*, *A. (Aspidoceras) Babeanus*, *Ostrea (Lopha) flabelloides*, *Gr. dilatata*, *Terebratulula Galliennei*, *Zeilleria Parandieri*, Etallon (1).

Ces couches forment un excellent horizon toujours bien visible dans la falaise; leur faune est presque identique à celle de Neuvizy.

(1) *Ter. Parandieri*, Thurmann et Etallon, *Leth. Brunt.*, p. 288, pl. XLII, fig. 1.

Elles sont recouvertes par un massif argileux (H. 16^m, ép. 6^m80), formé des couches suivantes (de bas en haut),

a. Marne grise.	3 ^m ,90
b. Marne calcaire gris clair présentant un lit d' <i>O. gregarea</i> à sa partie supérieure.	0 ^m ,40
c. Marne grise plus foncée, sans fossile.	0 ^m ,80
d. Marne argileuse noire remplie d' <i>O. gregarea</i>	0 ^m ,50
e. Marne argileuse brune	0 ^m ,20
f. Marne argileuse noire.	1 ^m ,00

La marne noire *d* formé un horizon des plus remarquables par l'extrême abondance de l'*O. gregarea*; nous y avons recueilli en outre l'*O. flabelloides* (1), Lk, l'*O. unciformis*, Buvignier, la *Ter. Galliennei*, la *Zeilleria Parandieri*, Etal. Les fossiles y présentent souvent quand ils sont lavés par les pluies, une teinte blanchâtre particulière, due à l'abondance d'un petit Foraminifère adhérent, du genre *Webbina*.

IV. OOLITHE DE TROUVILLE (Zone à *A. Martelli*). — Ce système forme le haut de la première ligne de falaises à Villers, et la plage ainsi que le bas de la falaise à Trouville.

La partie inférieure en est constituée par une alternance de lits marneux et de lits minces de lumachelle présentant souvent de petits grains ferrugineux arrondis et de forme irrégulière (H. 17.). Un de ces lits de lumachelle présente avec la *Gryphea bullata* une très grande *Perna* de forme quadrangulaire et de nombreuses *Trigonia major*. L'épaisseur de cet ensemble est de : 4^m,40

H. 18. Lit de marne jaunâtre 0^m,25

H. 19. Argile noire. 3^m,05

Puis vient un nouveau système d'argiles et de lumachelles à oolithes blanches ou brunes dans lequel commence à apparaître le *Nucleolites scutatus*; on y trouve également des Ammonites de très grande taille dont les unes, à côtes régulières et à région ventrale arrondie, reproduisent le type du *Perisphinctes plicatilis*, Sow., tandis que les autres, présentant une section rectangulaire et sur les flancs de gros-

(1) Cette huitre est souvent désignée sous le nom d'*O. Marshi* Sow., qui doit s'appliquer à une espèce voisine mais distincte, appartenant au Bathonien supérieur. Oppel avait attribué le nom de *flabelloides* à une espèce du Bajocien, M. Bayle a pu s'assurer que le type de Lamarck appartient en réalité à l'espèce si commune à Villers.

ses nodosités triangulaires, se rapportent au type du *Perisphinctes Martelli* (1), d'Orb.

M. Hébert cite également à ce niveau l'*A. cordatus*, et il existe dans les collections de l'École des Mines un échantillon de cette espèce, provenant de Trouville, qui, d'après sa gangue appartient certainement à cette zone. Voici le détail des couches d'après M. Hébert :

H. 20. Calcaires en plaquettes.	0 ^m ,20
H. 21. Argile bleue avec lits de fossiles brisés.	1 ^m ,10
H. 22. Cordon de calcaire lumachelle bleuâtre avec <i>Gryphaea dilatata</i> (variété aplatie) (2).	0 ^m ,15
H. 23. Argile bleuâtre mélangée à la partie supérieure, irrégulièrement et comme par suite d'un remaniement, d'oolithe jaune.	0 ^m ,80
H. 24. Calcaire argileux avec oolithe rouge en lits irréguliers.	0 ^m ,25
H. 25. Marne fragmentaire bleuâtre ou jaunâtre avec oolithes blanches, pétrie de fossiles (<i>O. nana</i> , <i>Pecten subfibrosus</i> , Pernes, etc.).	0 ^m ,70
H. 26. Calcaire fragmentaire à oolithes blanches, en plaquettes irrégulières, avec marne oolithique jaune ou bleue interposée (<i>Am. cordatus</i> , <i>Nucleolites scutatus</i> , Panopées, etc.).	1 ^m ,10
H. 27. Calcaire fragmentaire compact, à oolithes rouges avec <i>Am. plicatilis</i>	0 ^m ,40
H. 28. Marne calcaire en fragments, avec lit d'argile jaune (<i>Pholadomya paucicosta</i> , Rœm).	0 ^m ,50
H. 29. Banc compact de calcaire lumachelle marneux, délité à la surface (<i>Ostrea nana</i>).	0 ^m ,50
H. 30. Argile plastique jaune en bas, bleuâtre en haut.	0 ^m ,60
H. 31. Marne dure légèrement oolithique, pétrie de débris de fossiles à la surface supérieure.	0 ^m ,40

Au-dessus on distingue une couche argileuse formant un bon horizon :

H. 32. Argile plastique rougeâtre et devenant grise à la partie supérieure.	0 ^m ,50
---	--------------------

(1) Grâce à l'obligeance de notre confrère M. Fischer, nous avons pu vérifier cette détermination sur l'échantillon type de d'Orbigny, conservé au Muséum d'histoire naturelle.

(2) C'est probablement la *Gr. bullata*, Sow.

Le système se termine par un banc de calcaire solide :

H. 33. Calcaire oolithique en banc plus épais formant corniche au sommet de l'escarpement. 4^m,30

Cette dernière couche est riche en *Nucleolites scutatus*.

Les couches de cette zone affleurent au-dessus de l'église de Bénéreville et l'Oolithe à Nucléolites y a été exploitée vers le haut du coteau dans la carrière basse du four à chaux. Les mêmes couches forment le bas de la falaise à Trouville où elles ont été décrites en détail par M. Hébert (1) qui les a désignées sous le nom d'*Oolithe de Trouville*; les bancs diffèrent un peu de ceux de Villers, et paraissent plus calcaires. Au-dessus de l'argile à *O. gregarea* du sommet de III, nous retrouvons dans la coupe de M. Hébert :

1° Calcaire marneux gris foncé mêlé d'oolithes rouges en bancs minces, alternant avec des lits d'argile noire, caractérisé par l'*A. plicatilis* souvent de grande taille, la *Trigonia major* et la *Perna quadrilatera*, var. *major*. (C'est la base de IV). 1^m,50

2° Calcaire de couleur rougeâtre ou bleuâtre, rempli d'oolithes rouges et blanches; mêmes fossiles que la couche précédente, plus le *Nucleolites scutatus*. 7^m,00

3° Argiles noires avec nodules calcaires et oolithes blanches; plaquettes gris bleuâtre, en lits interposés, renfermant en grande quantité le *Pecten subfibrosus* et le *Nucleolites scutatus*. 5^m,00

4° Calcaire jaunâtre à texture irrégulière, tantôt très dur, tantôt friable ou argileux, mais uniformément rempli d'oolithes blanches, assez régulières, de 0^m,001 de diamètre, environ. 5^m,00

Les fossiles sont extrêmement abondants et bien conservés dans cette assise. Citons seulement la *Chemnitzia heddingtonensis*, des Nérinées, de nombreuses *Opis* (*O. Phillippsi*, *O. Venus*, *O. cf. arduennensis*), *Pecten subfibrosus*, et *Nucleolites scutatus*.

Les couches que nous venons d'étudier appartiennent les premières au *Callovien* et les dernières à l'*Oxfordien* de d'Orbigny. Celles qui suivent correspondent au *Corallien* de cet auteur.

V. CORAL-RAG DE TROUVILLE. (Zone à *Cidaris florigemma*). — A mi-chemin d'Auberville à Villers, le dernier gros banc d'Oolithe à *Nucleo-*

(1) Loc. cit. *Bull. Soc. Géol.* 2^e série, t. XVII, p. 310.

lites, formé d'un calcaire jaunâtre finement oolithique, se termine par une mince couche irrégulière avec grosses oolithes rougeâtres et petits galets calcaires; à la surface de cette couche on rencontre des Polypiers quelquefois très gros et presque toujours de nombreuses *Exogyra nana* et des baguettes du *Cidaris florigemma*. Au-dessus on distingue une couche de marne noire impure renfermant en abondance des coquilles roulées, principalement des *Ex. nana*, de très grosses baguettes de *Cid. florigemma* et des débris de Polypiers; cette couche est d'épaisseur très variable, elle paraît avoir 1 mètre vers Auberville. Elle ne se sépare pas nettement du Coral-rag qui le surmonte et qui est constitué par un calcaire jaunâtre à texture irrégulière, avec Polypiers, *Cidaris florigemma*, *Ex. nana*, Gastropodes, *Ostrea solitaria*. Ce banc n'a ici que 0^m,70 d'épaisseur. Il est surmonté par des marnes gris foncé avec lits peu réguliers de nodules d'un calcaire gris gréseux. Ces nodules sont quelquefois fossilifères et présentent les mêmes fossiles que ceux du Coral-rag (Gastropodes, *O. solitaria*, *Cid. florigemma*) et en outre *Pholadomya pelagica*. Ces marnes sont visibles sur une épaisseur de 2 mètres.

En se rapprochant de Villers, les couches deviennent plus calcaires : l'argile noire disparaît à peu près complètement et le banc du Coral-rag atteint bientôt 2^m,50 d'épaisseur, tandis que les marnes supérieures se transforment en deux bancs d'un calcaire marneux, ayant 4^m,50 d'épaisseur. Ces couches ont été entamées par le chemin qui passe au-dessus du Casino de Villers.

En se dirigeant vers Trouville, on voit le Coral-rag former le sommet de la butte de Bénerville (1), et y prendre un grand développement. En montant de la route vers le four à chaux, nous avons pu voir, grâce à des fossés nouvellement ouverts, les affleurements des argiles à *O. gregarea* (H. 16) et des lumachelles (H. 17). L'Oolithe à Nucleolites est exploitée au four à chaux et s'y élève jusqu'à l'altitude de 80 mètres environ. Elle se termine par une dalle d'un calcaire lumachelle, oolithique, dur, brunâtre, présentant de petits galets à sa surface supérieure (ép. 0^m,25). Au-dessus on observe une couche de 1^m,50 de marne brune, calcarifère par places, avec petits galets rou-

(1) Le Coral-rag s'élève ici à l'altitude de 112 mètres, tandis qu'il ne dépasse guère 60 mètres à Villers; la base de la falaise doit donc être formée par des couches très basses dans la série. Nous y avons recueilli un exemplaire de la *Waldheimia* (*Aulacothyris*) *Bernardina*, et M. Hébert y cite l'*Amm. (Cosmoceras) Duncani*, ce qui indique la présence en ce point des Marnes de Dives. Mais les couches sont tellement bouleversées par des éboulements et des glissements, qu'il nous a paru tout à fait impossible d'y relever une coupe nette. Aussi ne pouvons-nous que faire des réserves au sujet des coupes citées par M. Hébert.

géâtres, puis un lit de 0^m,50 de marne noirâtre avec concrétions calcaires, surmonté par des lits minces de lumachelles oolithiques alternant avec des marnes grises et blanches (ép. 0^m,50). Au-dessus se développe un vrai « coral-rag » ou calcaire à Polypiers, à structure cavernueuse et irrégulière, d'une épaisseur de 25 mètres environ. Vers la base de ce massif on observe par places des parties dures à texture plus irrégulière, ayant toutes les apparences d'un calcaire à entroques, tandis que les parties les plus élevées présentent de nombreuses empreintes de Gastropodes (*Nerinea*, *Chemnitzia*, *Natica*, etc.) Dans les anfractuosités du calcaire à Polypiers, notre confrère M. Schlumberger a recueilli une belle série des Echinides habituels à ce niveau, et dans un magnifique état de conservation (*Cidaris florigemma*, *Hemicidaris crenularis*, etc.). Les baguettes d'oursins sont fréquentes dans tout le massif et nous y avons rencontré aussi plusieurs exemplaires de la *Gryphea Moreana*, Buv.

Ce coral-rag présente les plus grandes analogies avec celui qui est exploité à Trouville même, dans le haut de la ville, et dans lequel Saemann et Aug. Dollfus (1) ont signalé *Cidaris florigemma*, *Hemicidaris crenularis*, *Acrosalenia decorata*, *Diplopodia subangularis*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Pygaster umbrella*, *Pygaster Gresslyi*. Nous avons recueilli dans la même carrière l'*Ostrea solitaria* et la *Gryphea Moreana*.

A 2 ou 300 m. à l'O. de cette carrière, dans les falaises, les couches synchroniques présentent un aspect tout différent. Il n'y a plus de coral-rag proprement dit : les bancs finement oolithiques de la partie supérieure de l'Oolithe de Trouville se terminent bien comme toujours par un lit rougeâtre corrodé ; mais immédiatement au-dessus on voit apparaître deux bancs de 1^m,20 et 1^m,80 d'un calcaire lumachelle avec des lits argileux (*C. florigemma*, *O. solitaria*), puis un lit de calcaire gréseux noduleux de 0^m,30, surmonté par un banc de 2 mètres d'épaisseur d'un calcaire dur rempli de débris de coquilles brisées et séparé du banc précédent par un lit argileux de 0^m,15. Cet ensemble de couches remplace ici le récif corallien dont il reproduit la faune ; il a dû se déposer à son pied et du côté de la haute mer, comme l'indiquent les lits de coquilles brisées : son épaisseur est du reste beaucoup moins considérable que celle du récif lui-même.

Au-dessus la nature des couches change assez brusquement : les calcaires sont remplacés par des grès argileux devenant quelquefois presque sableux et on voit s'y développer des lits de silex qui ac-

(1) Bull. Soc. Géol., 2^e série, t. XIX, p. 168, 1861.

quièrent, sur certains points, une grande épaisseur ; en voici la coupe dans la falaise :

Calcaire gréseux jaunâtre limité à sa base par un délit argileux.	1 ^m ,90
Banc de grès dur avec trois lits de silex noir.	1 ^m ,00
Calcaire tendre sableux avec nombreuses Trigonies clavellées.	1 ^m ,30

Ces couches apparaissent dans la falaise à Trouville et sont bien visibles sur le chemin qui la côtoie ; on peut les suivre ensuite dans la falaise jusqu'au-dessous d'Hennequeville. Elles disparaissent un peu plus loin, par suite du plongement des couches. Ces bancs siliceux ont été signalés par de Caumont dès 1828 comme intercalés entre les Argiles de Honfleur et des bancs calcaires qu'il assimile à la pierre à chaux de Blangy. C'est cette même position qu'il assigne aux sables de Glos ; les calcaires d'Hennequeville correspondraient donc aux sables de Glos ou tout au moins à leur partie inférieure.

VII. MARNES DE VILLERVILLE. — Les calcaires siliceux jaunâtres sont immédiatement surmontés par des marnes argileuses noirâtres ; la séparation des deux systèmes de couches est d'une grande netteté, et nous paraît correspondre à la séparation anglaise du Coral-rag et du Kimmeridge clay. D'après une coupe que nous avons relevée avec notre confrère M. Bertrand, voici la composition de ce système de bas en haut :

a. Marne argileuse noirâtre.	3 ^m ,50
b. Banc gréseux, noduleux, gris, avec <i>Phol. Monodi</i>	0 ^m ,20
c. Marne argileuse noire avec Trigonies clavellées nacrées.	1 ^m ,00
d. Lit d'argile sableuse avec Trigonies	0 ^m ,10
e. Marne argileuse noire avec Trigonies nacrées et <i>Bel. nitidus</i>	8 ^m ,50
f. Grès calcarifère (1) brunâtre, chargé par places de petits galets de quartz pisaires et passant alors à un vrai poudingue. Ce grès se présente quelquefois en plaques ou en dalles couvertes sur certains points de nombreux petits Gastropodes. Il présente, surtout vers la base, des ovoïdes de fer carbonaté.	1 ^m ,50
g. Argile brune avec cristaux de gypse aciculaire et lit d' <i>Ostrea sub deltoidea</i> , (2) Pellat.	1 à 2 ^m ,00

(1) Cette couche est représentée à Trouville par un banc de grès assez fin qui se montre en gros blocs tout en haut de la falaise.

(2) L'*O. deltoidea*, Sow. doit changer de nom ; la même dénomination spécifique ayant été appliquée antérieurement par Lamarck à une huître de Meudon, probablement une variété de l'*O. vesicularis*.

h. Calcaires marneux noduleux grisâtres, très fossilifères, avec lit très régulier de calcaire compact de 0^m,13, sans fossiles.

Le calcaire noduleux nous a fourni : *Pterocera Oceani*, *Pt. Ponti*, *Pholadomya Protei*, *Exogyra*, cf. *virgula* (1), *Terebratula subsella*, *Rhynchonella inconstans*, *Rhabdocidaris Orbignyi*, etc. Cette couche qui termine la coupe à Villerville est toujours plus ou moins éboulée, il n'a pas été possible d'en relever l'épaisseur exacte ; elle représente le prolongement du Calcaire à Ptérocères du Havre. Il y a du reste une grande analogie entre la coupe que nous venons de citer et celle du Havre telle qu'elle a été donnée par M. Lennier.

a.	Argile grise (<i>O. subdeltoidea</i>)	5 ^m ,00
b.	Calcaires coquillier à <i>Amm. Cymodoce</i> et <i>Bel. nitidus</i> . .	0 ^m ,65
c.-g.	{ Argile grise ou brune entre deux lits d' <i>O. subdeltoidea</i> . .	3 ^m ,34
	{ Calcaires compacts à <i>Ter. humeralis</i>	0 ^m ,30
	{ Alternances d'argile et de calcaire marneux avec un petit lit de grès micacé (<i>f</i>).	2 ^m ,95
h.	Calcaire marneux à Ptérocères.	0 ^m ,90

M. Lennier cite dans cette couche : *Amm. decipiens*, *A. Cymodoce*, *A. Eumelus*, *Pterocera Oceani*, *Pt. Ponti*, *Phol. Protei*, *Pinnigena Sausurei*, *Ostrea subdeltoidea*, *O. solitaria*, *Rh. inconstans*, *Ter. subsella*, *Zeil. humeralis*, *Rhabdocidaris Orbignyi*, *Pygurus Royeri*.

Au Havre la coupe se continue et nous rencontrons au-dessus :

i.	Argile grise et bleue avec banc de calcaire gris.	5 ^m ,10
j.	Argile durcie avec gros rognons de calcaire fendillé et <i>Amm. Cymodoce</i> (n°17).	1 ^m ,30

Plus haut la faune change et nous passons à un nouveau système de couches :

VIII. ZONE A *AMM. ORTHOCERA*. — La base en est constituée par les assises suivantes :

k.	Argiles bleues (n°18 et 19 de la coupe de M. Lennier).	1 ^m ,00
l.	Argile à Ammonites (n° 20) (<i>Amm. Lallieri</i> , <i>A. Contejeani</i> , <i>A. orthocera</i> , <i>A. mutabilis</i> , <i>A. Eumelus</i> , <i>A. longispinus</i> , etc.).	0 ^m ,50
m.	Argiles alternant avec des bancs calcaires pétris d' <i>Exogyra virgula</i> de grande taille et souvent bilobées (n° 21).	18 ^m ,00
n.	Argile grise et brune (n° 22).	

(1) Cette forme moins allongée que le type, à plis plus gros et moins réguliers, est bien constante à ce niveau, et devrait en être distinguée spécifiquement.

C'est ici le commencement des couches qui ont été généralement désignées par les géologues français sous le nom de *Marnes à gryphées virgules*.

Si nous nous reportons aux ouvrages de d'Orbigny, nous verrons qu'il a distribué, de la manière suivante, les couches que nous venons d'étudier dans ses différents étages :

- | | |
|--------------------|--|
| 12. Callovien . . | { I. Marnes de Dives à <i>A. Lamberti</i> . |
| | { II. Marnes de Villers à <i>A. Mariæ</i> . |
| 13. Oxfordien . . | { III. Oolithe ferrugineuse à <i>A. cordatus</i> . |
| | { IV. Oolithe de Trouville à <i>A. Martelli</i> . |
| 14. Corallien. . . | { V. Coral-rag de Trouville. |
| | { VI. Calcaire siliceux d'Hennequeville. |
| 15. Kimmeridien. | { VII. Marnes de Villerville (<i>A. Cymodoce</i>). |
| | { VIII. Marnes à <i>Exogyra virgula</i> (<i>A. orthocera</i>). |

Mais d'un autre côté les couches que nous venons d'étudier en Normandie sont le prolongement immédiat des couches anglaises dont la division en *Kelloway rock*, *Orford clay*, *Coral-rag and Pisolite*, *Kimmeridge clay*, a certainement servi de point de départ pour la division en étages adoptée par d'Orbigny ; il sera par suite intéressant de comparer le type anglais au type français qui en est le plus voisin géographiquement.

La faune du *Kelloway rock* est une faune bien connue qui ne correspond guère qu'à la partie tout à fait inférieure du Callovien de d'Orbigny : l'*A. Duncani* et tous les fossiles des Marnes de Dives et de Villers ont toujours été cités comme caractéristiques de l'Oxford clay. La division anglaise nous paraît bien plus rationnelle : le Callovien réduit aux zones à *Am. macrocephalus* et *Am. anceps* présente une faune bien spéciale, et dans le Nivernais il est même séparé par une discordance de l'Oxfordien proprement dit, et recouvert directement par l'Oolithe ferrugineuse à *Am. cordatus*.

Pour la comparaison des terrains plus élevés, nous aurons recours aux excellentes coupes détaillées qui ont été données par MM. Blake et Hudleston (1). Sur la côte anglaise aux environs de Weymouth, en face la côte normande, l'Oxford clay se termine par un banc de *G. dilatata* avec *Amm. cordatus* et *O. gregarea* (c'est probablement la partie supérieure de notre zone III, Ool. ferr. *A. cordatus*). Au-dessus on distingue :

(1) *The corallian rocks of England*, *Quart. journ. géol. soc.*, vol. XXXIII, p. 260, 10 janv. 1877.

1° des sables et grès calcarifères (calcareous grit), désignés plus spécialement ici sous le nom de « Nothe grit », avec grande abondance de *Perna quadrata* et en outre *A. cordatus*, *A. perarmatus*, *Gr. dilatata* (de grande taille), *O. gregarea*, *Ostrea* sp. (forme deltoïde, très probablement l'*O. unciformis*), *Millericrinus echinatus*, etc. (ép. 10^m,00)

2° des argiles (Nothe clay) avec une faune analogue à celle des grès (ép. 13^m,50).

3° des grès (Bencliff grit series) avec une faune peu caractérisée (ép. 7^m,00).

4° Une série de couches oolithiques (Osmington oolithe) avec *A. perarmatus*, *Chemnitzia heddingtonensis*, *Opis corallina*, *Opis Phillipsi*, *Echinobrissus scutatus*, tantôt compactes, tantôt alternant avec des marnes (ép. d'environ 17^m,00).

Ces couches 1^{re} à 4, représentent rigoureusement l'Oolithe de Trouville qui se termine également sur la côte française par les couches à *Opis*. Du reste, à peu de distance au S.-E. de Trouville, dans la Sarthe, la partie inférieure de cette zone est aussi à l'état de *Calcareous grit*, comme sur la côte anglaise. Ces couches ont été rattachées par d'Orbigny à l'Oxfordien, tandis que les géologues anglais les ont rattachées au Corallien.

5° Les « Trigonias beds » présentant à leur base un banc calcaire (main limestone) et au sommet des calcaires gréseux, paraissent bien correspondre au calcaire corallien de Trouville et au calcaire siliceux d'Hennequeville. On y trouve en effet l'*O. solitaria*, le *Cidaris florigemma* et l'*Hemicidaris crenularis*, c'est-à-dire les fossiles caractéristiques de l'étage corallien ; mais les géologues anglais y citent également l'*Am. cordatus* et l'*Echinobrissus scutatus*. Nous n'avons pas pu voir d'après le mémoire précité, si ce mélange est réel ou tient seulement à l'adjonction à ce groupe de faune corallienne d'un lit inférieur appartenant encore au système inférieur (ép. 10^m,00).

6° Immédiatement au-dessus on rencontre une couche d'argile ou marne bleue (Sandsfoot clay) dont l'épaisseur est variable, mais dépasse sur certains points 13 mètres ; elle présente deux bancs de calcaire dur fossilifère avec *O. subdeltoidea*, *Bel. nitidus*, *Amm. decipiens* ; c'est l'équivalent des *Marnes de Villerville*, avec la même composition minéralogique et la même faune.

7° Ces couches sont surmontées par une série de grès et de sables (Sandsfoot) grits avec *A. Cymodoce*, *A. Achilles* (?), *Bel. nitidus*, *O. subdeltoidea*, *O. solitaria*, qui par leur faune se rattachent à la couche précédente ; on y signale encore le *Cidaris florigemma*. Leur épaisseur dépasse 10 mètres. Ils ne paraissent représentés sur la côte normande que par un témoin bien réduit, la couche de grès *f* de Viller-

ville et de Trouville, et le petit lit de grès micacé signalé au Havre par M. Lennier au même niveau.

8° C'est au-dessus de ces grès que viennent se placer les minerais de fer d'Abbotsbury dans lesquels on signale : *Rh. inconstans*, *Rh. corallina*, *Ter. subsella*, *Waldheimia* (*Zeilleria*) *lampas* (une forme qui se rattache à la *Z. humeralis*, et que nous avons retrouvée au même niveau dans le Berry), et des *Ptérocères* qui n'ont malheureusement pas été déterminés spécifiquement. C'est la faune des *Marnes à Ptérocères*.

9° Enfin au-dessus, comme au Havre, nous retrouvons les Marnes à Gryphées virgules, constituant le grand massif du *Kimmeridge clay*.

Comme on le voit, l'analogie des dépôts est frappante entre la série anglaise et la série normande, et leur correspondance terme à terme n'est pas douteuse.

MM. Blake et Hudleston ont groupé toutes les roches dont nous venons de parler, depuis le « Calcareous grit inférieur » jusqu'au « supra coralline oolite », sous le nom de « Corallian rocks » ; mais ce terme, n'a pas pour ces géologues, comme ils l'indiquent expressément, la valeur d'un étage ; il comprend seulement des roches ayant un faciès particulier, mais d'âge probablement différent, et qui se sont déposées pendant les périodes oxfordienne et kimmeridienne. Les termes inférieurs appartiennent bien comme nous l'avons vu à l'Oxfordien, tandis que les termes supérieurs à partir du « Sandsfoot clay » sont considérés par MM. Blake et Hudleston comme faisant partie du Kimmeridien. Mais est-il bien nécessaire cependant de supprimer le mot de corallien, et ne pourrait-on pas lui conserver une signification déterminée ? C'est seulement quand nous aurons achevé l'étude du bassin parisien, qu'il sera possible de répondre à cette question.

DEUXIÈME PARTIE : BOULONNAIS.

Le Boulonnais est bien connu par les travaux de MM. Pellat, Lorient, Rigaux et Sauvage (1). Nous l'avons parcouru nous-même en 1871-72, pour la révision des contours de la carte géologique.

La route d'Alincthun au Wast et au Mont des Boucards donne une coupe presque complète des terrains que nous étudions ici.

Le *Callovien*, représenté par les Argiles ferrugineuses de Belle et

(1) Citons particulièrement l'excellent « Résumé d'une description du terrain jurassique supérieur du Bas-Boulonnais, publié par M. Pellat dans les *Annales de la Soc. géol. du Nord* » (15 mai 1878), et qui nous servira de guide ici.

d'Alincthun avec *A. Galilæi*, Opp. (*A. calloviensis*, d'Orb. non Sow), *A. modiolaris*, *Zeil. umbonella*, *Rh. spathica*, *Gryphea* cf. *dilatata* (1), correspond bien au Kelloway rock des Anglais.

Au-dessus les *Argiles de Montaubert* avec *A. Duncani* et *Serpula vertebralis* représentent les Marnes de Dives; elles sont recouvertes par des calcaires marneux gris, fissiles, avec *A. Lamberti* et *A. bicostatus*, Stahl (*bipartitus*, Ziet. d'Orb), qui paraissent représenter rigoureusement les couches 1-3 de la base de la coupe d'Auberville.

Les *Argiles du Coquillot*, au N. du Wast; caractérisées par l'extrême abondance de l'*A. Mariæ* (variétés plate et renflée, passant même vers le haut à l'*A. cordatus*) et par l'*A. Renggeri*, reproduisent la faune des Marnes de Villers. On y rencontre déjà la *Waldheimia* (*Aulacothyris*) *impressa*, mais cette espèce est bien plus abondante dans la couche immédiatement superposée, constituée par les argiles et calcaires en petits bancs dits « de la Liégette », qui renferment en outre l'*A. cordatus* et de nombreux *Millericrinus*. C'est l'équivalent de l'oolithe ferrugineuse de Villers et du minerai de fer de Neuvizy. Au-dessus un banc de blocailles de 1^m,50 d'épaisseur avec nombreuses *Ostrea gregarea*, *Gryphea bullata*, *Waldh. (Zeilleria) Parandieri*, paraît représenter la marne noire de Villers à *O. gregarea* (III e) : on y rencontre par places de nombreuses serpules; M. Pellat y cite en outre l'*Am. Martelli* et le *Dysaster bicordatus*.

Cette couche est recouverte par un banc de calcaire assez peu épais (0^m,70) dit « calcaire à *Opis* » ou calcaire d'Houllefort ». Ce calcaire présente une faune des plus intéressantes : M. Pellat y cite *A. Martelli*, *Pseudomelania heddingtonensis*, un grand nombre de Gastropodes et de Lamellibranches, parmi lesquels de nombreux *Opis* avec *Ostrea gregarea*, *Gryphea bullata*, un Polypier plat très abondant, *Thamnastrea arachnoides*, et enfin quelques fossiles qu'on est habitué à rencontrer plus haut : *Cidaris florigemma* et *C. Blumenbachi* (2).

Nous reconnaissons avec M. Pellat que « cette couche a beaucoup d'affinités avec l'oolithe à *Opis* et *Nérinées* qui termine à Trouville l'Oxfordien supérieur »; sans aucun doute elle fait partie de notre zone IV, mais si l'on observe que pour toutes les couches inférieures il y a correspondance presque complète entre les couches de la Normandie et celles du Boulonnais, il paraît difficile que les 0^m,70 du cal-

(1) C'est une forme spéciale à ce niveau en Angleterre et dans le Boulonnais et qui devra être distinguée spécifiquement.

(2) M. Rigaux a recueilli dans ce même banc un fragment d'*A. cordatus*, et d'assez nombreuses Ammonites de petite taille que quelques géologues ont considérées comme une espèce nouvelle, mais qui pour nous sont identiques à certaines variétés jeunes de l'*A. cordatus* de Neuvizy.

caire d'Houllefort représentent tout l'ensemble de l'Oolithe de Trouville. Ce calcaire n'en représente vraisemblablement qu'une partie et il paraît naturel de le considérer comme l'équivalent de la partie inférieure : il nous répugne en effet d'admettre une lacune entre les couches de la Liégette et le calcaire à Opis ; si cette assise présente une si grande analogie de faune avec le sommet de l'Oolithe de Trouville, cela tient surtout à ce que ces deux faunes présentent le même faciès et il est bien probable que les *Opis* qui ont vécu au commencement de la zone IV n'étaient pas sensiblement différentes de celles que nous retrouvons à Trouville à la fin de cette même zone.

La réduction à 0^m70 de notre zone IV paraît d'autant moins probable que les couches qui lui succèdent présentent une épaisseur bien plus considérable que nos zones V et VI. Ces couches sont constituées par les *Calcaires du Mont des Boucards*, dont M. Pellat évalue l'épaisseur à 50 mètres environ. Ces calcaires présentent sur certains points des récifs de Polypiers avec faciès corallien, il est donc naturel d'y trouver la faune qui lui correspond et en particulier *Cidaris florigemma* et *Hemicidaris intermedia*. Mais à côté nous trouvons une faune de faciès vaseux dans laquelle on peut spécialement citer, parmi les fossiles les plus abondants, l'*O. solitaria*, bien identique au type de Sowerby et aux échantillons si fréquents dans le Corallien de Villers et de Trouville, et plusieurs Pholadomyes que nous retrouverons plus tard dans les calcaires de Creuë : un premier type que M. de Loriol a figuré sous le nom de *Ph. Protei*, mais qui nous paraît distinct des échantillons du Ptérocérien du Havre pour lesquels cette espèce a été faite et dans lesquels la partie antérieure est plus saillante et le bord ventral plus redressé ; un deuxième type de forme analogue au précédent, mais avec area cardinale, qui ne nous paraît pas avoir été signalé par M. de Loriol, c'est la *Ph. lineata* ; enfin un troisième, la *Ph. pelagica* que nous avons indiquée précédemment dans le Corallien de Villers. Ces trois formes accompagnent à Creuë l'*Am. canaliculatus*.

A la partie supérieure des calcaires du Mont des Boucards, se développe, dans la vallée de la Liane, à Brucdale et sur plusieurs autres points, un récif de Polypiers avec la faune habituelle du Coral rag, *Cidaris florigemma*, *Hemicidaris crenularis* ; et ce récif est surmonté par des argiles noires avec *O. subdeltoidea*, semblables en tout point aux Argiles de Villerville. Comme en ce dernier point, on rencontre dans les argiles des nodules de fer carbonaté, et à Brünembert, on voit se développer à la partie supérieure de l'assise des grès rougeâtres qui rappellent tout à fait les grès et poudingues de Trouville et de Villerville. L'identité de composition des deux assises est frap-

pante. Il en résulte que le calcaire à Polypiers de Brucdale occupe la même position que le calcaire siliceux d'Hennequeville. Il est intéressant de signaler ici que M. Pellat a recueilli dans les grès de Brunembert plusieurs Ammonites qui paraissent devoir être rattachées à des types de la zone à *Am. polyplocus*.

A ces grès succèdent des calcaires oolithiques dans lesquels M. Pellat a distingué trois niveaux : 1° l'Oolithe d'Hesdin-l'Abbé, ou oolithe à Nérinées dans laquelle nous trouvons la *Ter. cineta* et la *Zeilleria Egena*, Bayle (1), des calcaires crayeux de Bourges, avec la *Ph. Protei* du Havre ; — 2° des argiles à *O. subdeltoïdea* et des calcaires compacts peu épais ; — 3° les calcaires de Bellebrune jaunâtres, sableux, très fossilifères avec marne blanche oolithique ; c'est là seulement où nous rencontrons la vraie *Zeilleria humeralis*.

Comme l'ont bien reconnu les géologues de Boulogne, ces couches correspondent rigoureusement aux « Supracoralline beds » et aux minerais de fer d'Abbotsbury en Angleterre. C'est à ce niveau qu'on rencontre dans ce pays la *Zeilleria lampas* (Sow.), qui ne doit être considérée que comme une variété plus développée de la *Z. humeralis*, variété que nous retrouvons abondamment dans le Berry dans l'Oolithe à Nérinées, tout à fait au sommet des Calcaires à Astartes.

Les sables et grès de Wirvigne surmontent dans le Boulonnais les calcaires de Bellebrune : ils renferment comme les calcaires à Ptérocères du Havre, le *Pygurus Royeri*, *Ter. subsella*, et la même forme d'*Ex. virgula* à gros plis.

Comme au Havre, on retrouve au-dessus la zone à *A. orthocera*.

TROISIÈME PARTIE : ARDENNES ET MEUSE

Le Boulonnais nous présente une partie de l'ancien rivage jurassique constitué par ce que l'on a appelé l'axe de l'Artois. Si on suit ce rivage vers l'est, on voit les formations jurassiques disparaître d'abord sous le terrain crétacé, puis reparaître dans les Ardennes. Notre confrère et ami, M. de Lapparent, a bien voulu nous communiquer le résumé suivant de ses observations sur cette région.

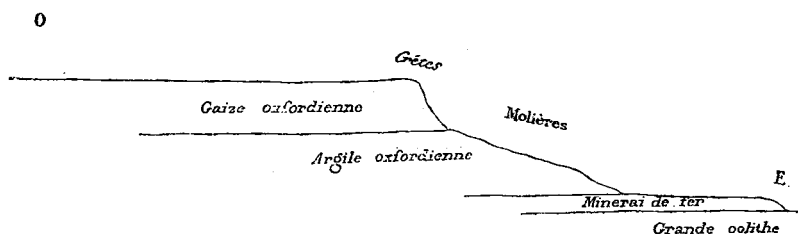
« Au-dessus des minerais de fer calloviens, à *A. anceps*, *A. Chamouseti*, *A. Goweri*, *Ostrea Knorri*, avec plaquettes et argiles à *Trigonia arduennensis*, s'étend la grande masse de l'Oxfordien, puissante de 100 à 120 mètres.

» Cette masse se sépare en deux étages nettement distincts : l'étage inférieur argileux, très peu fossilifère, à *Gryphea dilatata* (var. renflée et recourbée) ; l'étage supérieur, gaizeux.

(1) C'est l'espèce que nous avons signalée, sans la nommer, dans notre première note sur le Berry. *Bull. Soc. géol.*, t. III, p. 127, n° 50 (*Waldheimia* Sp.)

» Le premier forme des pentes douces sur lesquelles sont assises les parties riches des forêts depuis la Meuse jusqu'à Signy-l'Abbaye (Molières).

» Le second donne naissance à des escarpements très raides, également couverts de bois et formant ce que, dans le pays, on appelle les *Crêtes*.



» La gaize oxfordienne, tendre dans sa partie inférieure, où elle ne contient guère que des moules de *Pholadomya*, *Pecten*, *Mytilus*, avec *Ammonites Mariae*, devient de plus en plus siliceuse en approchant de son sommet. L'arête des Crêtes, au voisinage d'Omont et du Mont-Dieu, est constituée par une assise de gaize sans consistance, em pâteant de très nombreux nodules gris bleuâtres, d'une grande dureté, où les fossiles sont, pour la plupart, devenus siliceux. C'est là qu'on commence à trouver en abondance *Ostrea gregarea*, et *G. dilatata* (var. très grande et plate).

» Derrière le village de Sauville, sur le chemin de Sauville à Louvergny, cette gaize à rognons durs, exploitée pour l'empierrement, est recouverte immédiatement par une marne moitié sableuse, moitié argileuse, avec quelques petites oolithes ferrugineuses, et nombreux fossiles, la plupart siliceux, du niveau de Neuvizy. On y trouve :

» *Ammonites Martelli* (cf.), *A. cordatus*, *Gr. dilatata* major, *O. gregarea*, *Chemnitzia heddingtonensis*, grandes *Gervillies* à charnière extrêmement épaisse, nombreux *Pecten* du type *P. vagans*, *Gryphæa bullata*, avec les oursins suivants : *Galeropygus*, *Cidaris cervicalis* (radioles), *Acrosalenia decorata*, *Echinobrissus micraululus* (particulièrement abondant), *Pseudodiadema*; enfin une grande abondance de *Millericrinus*.

» Immédiatement au-dessous de cette couche, dans une exploitation de nodules, j'ai trouvé, une seule fois, un *Dysaster*.

« Au point en question, la couche, entamée en tranchée, est peu ferrugineuse; ses affleurements vers l'est paraissent le devenir davantage à mesure qu'ils sont moins recouverts et sur les crêtes de La

Cassine on rencontre des plaques de terrain ferrugineux très rouge, avec fossiles silicifiés de ce niveau.

» A Neuvizy, la couche exploitée est dans ces mêmes conditions, c'est-à-dire qu'on ne l'observe qu'en *affleurements extrêmes*, venant couronner la crête de gaize oxfordienne. Là, elle constitue une couche de 2 à 3 mètres, entièrement composée d'oolithes ferrugineuses, dans laquelle sont *interstratifiés* de petits lits discontinus de fossiles en partie brisés et silicifiés (faune de Neuvizy.)

» Toute idée de transformation ultérieure de la couche doit être exclue, car elle est recouverte par un petit conglomérat de cailloux et de sable vert, appartenant à l'époque du Gault inférieur.

» Je suis porté à croire que le caractère ferrugineux était spécial au bord extrême du bassin et que, plus on s'avancait vers le centre, plus le faciès calcaire ou marneux tendait à s'accroître.

« En effet, le long et au pied de la crête corallienne qui s'étend au sud de Neuvizy, notamment à Mazerny, rien ne trahit l'élément ferrugineux, tandis qu'il suffit de s'avancer jusqu'aux affleurements extrêmes de la crête pour retrouver les couches à l'état de minerai, anciennement exploité.

» En tous cas, à Mazerny comme à Sauville, Louvergny, Chagny, etc., on peut constater que l'Oxfordien de Neuvizy est immédiatement recouvert par une *marne* argileuse et d'un gris *noirâtre à la base*, de plus en plus calcaire au sommet, où abonde *Phasianella striata*, de dimensions souvent gigantesques. Avec elle se rencontrent des fragments, quelques-uns très gros, d'Ammonites, les unes du groupe *Perisphinctes*, c'est l'*A. Martelli*, d'autres du type *Aspidoceras*.

» Cette argile ou marne a 10 ou 12 mètres d'épaisseur.

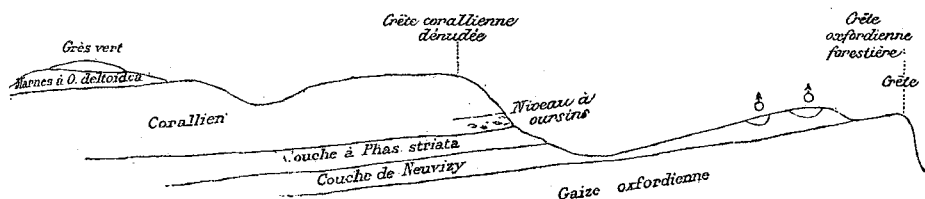
» Elle est immédiatement surmontée par le Corallien, sous forme d'une *marne calcaire* avec de très nombreuses petites huîtres (type *bruntrutana*) et de très gros radioles de *Cidaris florigemma*.

» Cette marne calcaire n'a que 2 ou 3 mètres et supporte les vrais *écifs à nombreux Polypiers en place*, rognonneux et caverneux, contenant les oursins ordinaires du Glypticien, entre autres *Hemicidaris crenularis*.

» Au-dessus de ce niveau rognonneux, spathisé par remplissage des Polypiers et exploité en de nombreux points pour les routes, le Corallien devient plus marneux, à cassure assez plane, blanc jaunâtre. Plus haut il redevient dur et contient des moules de *Diceras*. Enfin à la partie supérieure, en divers points des environs du Chesne (Petites Armoises, etc.), il forme des bancs réguliers d'un sable oolithique, parfois agrégé, avec moules de Nérinées.

» Au sommet de la route du Chesne à Poix, le Corallien est recou-

vert par une marne argileuse à *Ostrea subdeltoidea* typique (l'Orphane, Montardré). Mais cette marne est difficile à bien voir, recouverte qu'elle est constamment par les débris de la formation du Grès vert.»



Cette description si claire est tout à fait d'accord avec celle que Buvignier a donnée de la même région en 1842; elle est précisée par une meilleure détermination de fossiles. Nous allons compléter d'après ce dernier auteur la partie supérieure de la coupe.

Au-dessus du Coral-rag, Buvignier signale la couche de marne noire avec *O. subdeltoidea*: elle renferme des plaquettes de calcaire gris marneux et des lumachelles surbordonnées; son épaisseur est de 2 à 3 mètres. Elle est surmontée par un calcaire jaunâtre oolithique (ép. 4 à 5 m.), qui constitue avec la couche précédente le sous-groupe inférieur du Calcaire à Astartes. Nous ne pouvons guère y citer d'après les listes de Buvignier, outre les nombreuses Astartes qui donnent leur nom à l'étage, que les fossiles suivants: *O. subdeltoidea*, *O. solitaria*, *Ex. bruntrutana*, *Ter. subsella* et *Bel. Souichi?* (c'est probablement le *Bel. nitidus*).

Le sous-groupe supérieur comprend «des calcaires marneux blancs châtres et des calcaires grisâtres sub-compacts, passant vers le haut à des calcaires grisâtres gris compacts, d'aspect lithographique, qui ont une épaisseur considérable. Ils sont recouverts par des calcaires d'un blanc très vif, tantôt terreux et empâtant des oolithes irrégulières, la plupart plus grosses que des pois, tantôt oolithiques à grains irréguliers, tantôt crayeux, tantôt enfin très compacts. Au-dessus viennent des calcaires compacts, puis des calcaires marneux avec *Ex. virgula*, *Pholadomya Protei*, *Pterocera Oceani*. ». M. Buvignier signale à la partie supérieure de ce sous-groupe de petits lits coquilliers rougeâtres à lamelles cristallines. Ce caractère est très constant dans toute la région de l'est au niveau des couches à Pterocères. Au-dessus on retrouve les marnes proprement dites à *Ex. virgula*.

On voit que nous retrouvons ici avec un plus grand développement les argiles à *Osubdeltoidea* et l'Oolithe à Nérinées du Boulon-

nais, recouverts par les Marnes à Ptérocères du Havre. Les relations et équivalences de ces couches sont une fois de plus confirmées.

Si maintenant nous cherchons à suivre ces diverses couches vers le sud, nous aurons la bonne fortune de retrouver encore dans la Meuse les consciencieuses études de Buvignier dont nous avons toujours pu vérifier la scrupuleuse exactitude.

Occupons-nous d'abord des étages inférieurs, sur lesquels nous n'aurons que peu de choses à ajouter. Buvignier signale dans le nord du département des minerais de fer qu'il considère comme le prolongement des minerais calloviens du département des Ardennes : nous avons retrouvé ce niveau représenté par des calcaires argileux à partir de Toul et nous l'avons suivi vers le sud jusqu'aux minerais de fer de Liffol dans la Haute-Marne (1).

Les marnes oxfordiennes qui viennent au-dessus ne nous ont fourni qu'un petit nombre de fossiles ; elles constituent dans le département de la Meuse une ligne de pentes raides couronnées par les calcaires du Corallien, c'est ce qu'on appelle les *côtes*. Nous y avons recueilli à la base près de Toul le *Belemnites clucijensis* et de nombreuses *Nucula* ; à un niveau un peu plus élevé, dans une carrière d'argile ouverte à Happoncourt près de Neufchâteau nous avons rencontré de nombreux *A. Mariæ* associés à de jeunes *Peltoceras* (*P. athleta* ?)

Ces argiles sont recouvertes par un système de couches calcareo-siliceuses où l'on retrouve les fossiles de Neuvizy et notamment *Ter. Galliennei*, *Zeilleria Parandieri*, *Ter. (Dictyothyris) dorsocurva*, *Rhynchonella Thurmanni*, associés au *Dysaster bicordatus* et à de nombreuses *Pholadomyes*. C'est la faune et le prolongement stratigraphique des couches de Neuvizy ou zone à *A. cordatus*. Il est intéressant de retrouver à ce niveau la faune de l'Argovien de M. Marcou, l'*Echinobrissus micraululus* si abondant à Neuvizy et le *Dysaster bicordatus*, que nous trouvons aussi dans le Boulonnais, dans les Ardennes et dans la Meuse, toujours à ce niveau.

La partie supérieure de cette zone est bien visible à la station de Pagny-sur-Meuse : les déblais accumulés à l'extrémité ouest du tunnel ont fourni à notre confrère M. Schlumberger, ingénieur en chef de la marine, une faune des plus intéressantes : tous les fossiles y sont siliceux et remarquablement conservés. Les mêmes couches sont visibles dans un emprunt pour le chemin de fer, ouvert à la sortie de la gare ; on peut y recueillir en abondance *Ter. Galliennei*, *Rh. Thurmanni*, avec *Zeilleria Parandieri*, de nombreux *Millericrinus* et le *Dysaster bicordatus*. Au N. de la gare on voit ces couches présenter à

(1) *Bull. Soc. Géol.*, 3^e série, t. VI, p. 568 et suiv.

leur partie supérieure des lits de grandes *Gryphea bullata*, formant également un horizon très constant dans toute la région.

Immédiatement au-dessus apparaissent brusquement de grands amas de Polypiers avec nombreux Echinides (*Cidaris florigemma*, *Glypticus hieroglyphicus*), et *Zeilleria Censoriensis*. Les Brachiopodes y sont encore quelquefois siliceux, surtout à la partie tout à fait inférieure.

Ces couches qui représentent la base de ce qu'on a appelé l'étage corallien sont assez uniformes dans toute la région comprise entre Commercy et Neufchâteau. Tantôt les calcaires à Polypiers forment des nappes continues, tantôt ils présentent une tendance à constituer des récifs plus ou moins arrondis et séparés, dont l'intervalle est rempli par des calcaires crayeux ou subcrayeux. Souvent ces calcaires sont moins résistants aux agents atmosphériques et les récifs de Polypiers, restant en saillie, forment des roches plus ou moins pittoresques, telles sont les *roches de Saint-Mihiel* au nord de cette ville; un phénomène analogue peut s'observer au bas de la falaise de Pagny-la-Blanche-Cote.

Ce affleurements du Corallien représentent une ligne de récifs analogue à celles que l'on observe autour des îles du Pacifique : du côté de la haute mer, là où les vagues déferlaient, il s'est déposé aux pieds du récif un calcaire grossier avec débris de crinoïdes ressemblant beaucoup au calcaire à entroques : des calcaires de cette nature sont exploités en plusieurs points autour de Commercy. Du côté de la terre, au contraire, ou dans les passes abritées, nous devons retrouver des sédiments plus fins, tels que les calcaires crayeux ou subcrayeux que l'on peut observer entre les récifs de Polypiers à Saint-Mihiel et à Pagny-la-Blanche-Cote. Dans les passes plus larges, plus ou moins soumises à l'influence d'apports argileux, comme par exemple à l'embouchure des cours d'eau, nous aurons des dépôts fins de calcaire lithographique ou de calcaire marneux. — Plusieurs accidents de cette nature ont été signalés par Buvignier : le plus connu est celui de Creuë où des calcaires fins, compacts avec *Ammonites* et *Pholadomyes*, viennent affleurer sur le niveau stratigraphique des calcaires à Polypiers et sont, comme ces derniers, superposés aux calcaires à fossiles siliceux, Nous avons pu étudier un de ces accidents, celui de Girauvoisin.

La faune des calcaires de Creuë est des plus intéressantes. Si, en effet, la faune dite corallienne est si nettement distincte de la faune oxfordienne, c'est qu'elle correspond à un changement complet de faciès; ce sont des animaux d'*habitat différent*, mais rien ne prouve qu'ils soient d'*âge différent*. Dans la faune de Creuë, au contraire,

nous retrouvons le même faciès marneux que dans l'Oxfordien, et la comparaison des deux faunes pourra alors nous permettre de préciser la différence d'âge des deux dépôts. Parmi les Ammonites qui ont été recueillies à ce niveau il nous suffira de signaler l'*A. canaliculatus* caractéristique d'une zone particulière, dont l'existence a été signalée en un très grand nombre de points au-dessus de la zone à *A. cordatus*, et dans laquelle on trouve également l'*A. transversarius*. La partie inférieure de ce qu'on a appelé Corallien dans la Meuse et les Ardennes, doit donc être considérée comme synchronique de la zone à *A. canaliculatus* ou à *A. transversarius*.

Nous avons déjà signalé l'analogie frappante de constitution et de position des calcaires de Creuë avec ceux du mont des Boucards dans le Boulonnais ; cette même analogie se retrouve dans la faune de ces deux localités ; nous avons cité plus haut comme identiques dans les deux localités les *Ph. cf. Protei*, *Ph. lineata*. et *Ph. pelagica*.

La partie inférieure des calcaires du mont des Boucards représenterait donc aussi la zone à *A. canaliculatus* et serait bien comme nous l'avons dit déjà l'équivalent de la partie supérieure de l'Oolithe de Trouville.

Si nous continuons maintenant l'examen des couches de la Meuse, nous trouverons au-dessus des calcaires à Polypiers, des calcaires tantôt crayeux ou subcrayeux, tantôt oolithiques. Vers la partie supérieure on distingue un niveau de calcaires blancs à oolithes irrégulières avec *Diceras* et *Nérinées*, c'est le niveau du *Diceras arietinum*, dont la faune est bien connue aux environs de Saint-Mihiel, grâce aux recherches de notre confrère M. Moreau.

Au-dessus on distingue des calcaires presque toujours compacts et d'un blanc de craie, souvent exploités, et formant dans cette région un horizon d'une grande constance. Nous les avons observés près de Saint-Mihiel, au nord à la côte Sainte-Marie, et au sud dans une grande carrière située immédiatement au-dessous du fort qui a été établi sur l'emplacement du Camp romain ; près de Commercy sur la route de Saux avant la forêt ; à Voix, où ces calcaires sont finement oolithiques et exploités en plusieurs points autour de la ville. Ils sont également exploités au N. de Vaucouleurs, au sommet de la falaise de Pagny-la-Blanche-Cote. Nous les retrouverons encore plus au sud à Chermizy. Ils terminent dans cette région ce qu'on a appelé « l'étage corallien ». C'est bien l'opinion à laquelle s'est arrêté M. Hébert (1), et, avec lui, la plupart des géologues considèrent les assises que nous rencontrerons plus haut comme faisant partie du « Calcaire à Astartes ».

(1) Les Mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris, 1857. p. 58 et suivantes.

Au-dessus du Corallien nous avons vu que Buvignier avait reconnu dans les Ardennes les niveaux suivants de bas en haut :

1° Marnes à *O. subdeltoidea* et lumachelles, avec calcaires jaunâtres oolithiques.

2° Calcaires marneux et lithographiques.

3° Oolithe blanche.

4° Calcaires compacts et marneux à *Pterocera Oceani*.

Nous allons retrouver la même succession de couches entre Commercy et Neufchâteau.

I. *De Commercy à Saux*. Commercy est situé sur la partie inférieure du Corallien dont les couches affleurent sur la route de Léroutville. Au dessus de la ville sur la route de Saux, on voit affleurer à l'entrée de la forêt, les calcaires oolithiques à Nérinées surmontés par les calcaires blancs compacts, oolithiques par places, qui terminent le Corallien. Au-dessus on voit affleurer des calcaires marneux avec lits rougeâtres oolithiques intercalés, puis des lumachelles à petites huîtres et des marnes brunes avec fragments d'*O. subdeltoidea*. C'est bien la base du Calcaire à Astartes. De l'autre côté du ravin on retrouve les lits rougeâtres oolithiques avec *Rh. pinguis* et *Goniolina geometrica* recouverts par des lumachelles et des marnes argileuses. Au-dessus on voit affleurer des calcaires marneux passant vers le haut à des calcaires compacts ou lithographiques et surmontés par une couche de calcaire blanc oolithique avec petits galets calcaires irréguliers. A ces calcaires succèdent des calcaires lithographiques qui se terminent au point culminant par des calcaires grumeleux avec *Zeilleria humeralis*. La route en redescendant reste sur ces mêmes couches supérieures qui plongent vers le S.-O. et à la sortie du bois une carrière est ouverte dans des calcaires rougeâtres glanduleux, avec *Terebratula subsella*, *Goniolina geometrica* et *Ptérocères*. Au-dessus de l'autre côté du vallon affleurent les marnes à *Exogyra virgula* du Kimméridien proprement dit ou *Virgulien*.

II. *De Void à Ménil-la-Horgne*. La série des couches est la même : tout autour de Void on exploite des calcaires durs oolithiques qui paraissent subordonnés aux calcaires compacts du haut du Corallien, ou plutôt leur sont immédiatement superposés. Dans les carrières mêmes, ces calcaires sont surmontés par des marnes et calcaires marneux avec lumachelles d'*Exogyra bruntrutana*. Ces couches marneuses se prolongent jusqu'à la ferme de Rieval où une ancienne carrière abandonnée montre au-dessus du calcaire marneux, une couche de calcaire blanc oolithique avec moules de *Diceras*, *Nérinées* et *Rh. pinguis*. Cette assise se termine à sa partie supérieure par une couche dure à très grosses oolithes qui affleure sur la route à

800 m. environ au N.-O. de la ferme. Elle est recouverte par des calcaires compacts et glanduleux en lits minces et réguliers qui ont été exploités sur le bord de la route et qui renferment la *Zeilleria humeralis*. Plus haut on rencontre les calcaires avec intercalations de lits rougeâtres caractérisés par la *Ter. subsella* et les *Pterocères*, puis enfin avant le village les marnes du Virgulien.

III. *De Vaucouleurs à Mauvages*. — Nous n'avons eu occasion de relever que les deux extrémités de la coupe. Aux environs de Vaucouleurs, les calcaires blancs compacts du sommet du Corallien sont exploités à la sortie du bourg vers le nord. Au-dessus se montre un système de marnes et de lumachelles à *Ex. bruntrutana* dans lesquelles on rencontre de véritables argiles : telles sont celles que Buvignier signale à la tuilerie de Septfond ; c'est à ce niveau également que se trouvent celles que nous avons vu exploiter à Montigny-les-Vaucouleurs où elles forment un niveau d'eau important. A la tuilerie de Septfond on peut encore observer à la base un calcaire jaunâtre lumachelle avec *Ex. bruntrutana*, *Zeilleria Egena* (cf. *humeralis*), au-dessus des marnes grises et bleues, passant vers le haut à un calcaire compact lithographique avec plaquettes gréseuses. Ces calcaires compacts, marneux par places, forment tout le coteau qui sépare Montigny de Vaucouleurs. — Vers le haut on y distingue des calcaires durs subcraeyeux, irrégulièrement oolithiques, blancs ou jaunâtres, présentant souvent de fines oolithes et empâtant de pseudo-oolithes plus grosses, avec *Zeilleria Egena*, *Nérinées* et *Astartes*. Un peu plus au sud, au-dessus de Neuville, ces mêmes calcaires se retrouvent avec un faciès franchement corallien.

A l'autre extrémité de la coupe on voit apparaître au fond du vallon de Mauvages, sur le côté droit, les calcaires compacts grumeleux en lits minces et réguliers avec *Zeilleria humeralis* ; ces couches plongent vers l'ouest et viennent passer sous les couches franchement kimmeridiennes dans lesquelles a été ouvert le souterrain de Mauvages.

IV. *De Greux à Gondrecourt*. — La coupe est analogue aux précédentes : à l'ouest de Greux on voit affleurer les couches siliceuses du sommet de l'Oxfordien avec *Dysaster bicordatus*, *Rhynchonella Thurmanni*, *Terebratula Galliennei*, *Pholadomya exaltata*, etc. Au-dessus au coude de la route apparaissent les bancs inférieurs du Corallien avec *Zeilleria delemontana* (1), puis le Corallien proprement

(1) Les *Zeilleria delemontana* et *Zeilleria censoriensis* paraissent être des variétés d'une même espèce et se remplacent mutuellement au même niveau. La *Z. censoriensis* plus épaisse, de plus grande taille, paraît représenter un degré de développement de plus, dû à des conditions d'existence plus favorables. A Druyes

dit avec ses caractères habituels. Au sommet de la montée, vers la fin du bois de Greux, on trouve le niveau marneux qui correspond à la base du Calcaire à Astartes; on le retrouve plus loin au-dessus de Vouthon-Bas. Il est surmonté par des calcaires compacts ou oolithiques qui affleurent jusqu'à Gondrecourt : la route restant toujours en plateau se prête mal à l'étude de la succession des assises, mais une tranchée à l'arrivée de cette ville et la vallée de l'Ornain donnent une bonne coupe de la partie supérieure du Calcaire à Astartes. A un kilomètre au sud de la ville, dans la vallée, on voit apparaître les *calcaires blancs oolithiques* de la partie moyenne du Calcaire à Astartes, surmontés par des calcaires lithographiques en bancs minces bien visibles dans la tranchée du chemin qui descend de la gare à Gondrecourt; ces calcaires lithographiques affleurent également sur la route de Greux au-dessous du château et sur celle d'Abainville où ils présentent dans les délités marneux *Zeilleria humeralis* (type) et *Goniolina geometrica*. Au-dessus, la tranchée de cette même route donne la coupe suivante, de bas en haut :

- 1° Calcaire lithographique dur, formant le sommet du système précédent ;
- 2° Oolithe grossière et irrégulière rougeâtre ou bleuâtre, tantôt peu agrégée, tantôt passant à des lits de calcaire très dur (*Goniolina geometrica* ; moules de *Diceras*) . . . 2^m,50
- 3° Bancs minces peu réguliers de calcaire dur rougeâtre et bleuâtre avec filets marneux 2^m,00
- 4° Banc très dur de lumachelle bleuâtre 0^m,20
- 5° Marne et calcaire marneux bleuâtre avec fragments de petites huîtres 1^m,50
- 6° Calcaire marneux bleuâtre présentant à la base un lit plus dur de 0^m,15 formant saillie 1^m,50
- 7° Marne et calcaire marneux dur avec *Ex. cf. virgula* . . 2^m,00
- 8° Calcaire glanduleux très dur avec parties oolithiques ; filets marneux vers la base ; vers le haut couche plus marneuse avec nombreuses *Z. humeralis*, de grande taille (*Ter. subsella*, *Pterocera Oceani*, *Pt. Ponti*, *Nerinea Desvoidyi*, *Goniolina geometrica*) 2^m,50
- 9° Calcaire glanduleux analogue au précédent, moins dur et renfermant en abondance la *Ter. subsella*. Même faune que le précédent 2^m,50

où la *Z. censoriensis* est fréquente on observe que tous les Brachiopodes sont de très grande taille et présentent un développement anormal.

C'est la partie supérieure de l'étage; immédiatement au-dessus le sol s'élève sur les couches marneuses du Virgulien.

Si nous remontons la vallée de l'Ornain ver le sud, nous reverrons les *calcaires blancs oolithiques* bien développés depuis la vallée du Vauron jusqu'au bois de Montruche, puis au-dessus des calcaires blancs compacts avec *Rh. pinguis*, *Zeilleria Egena*, qui affleurent dans le bois de Bertheleville et jusqu'au delà de ce village, où ils forment falaise sur le bord de la route. Des calcaires de même nature se montrent encore jusqu'à Dainville où apparaissent des deux côtés de la vallée les marnes et lumachelles à *Ex. bruntrutana* du Calcaire à Astartes inférieur: on les voit affleurer sur la rive gauche, au sud du village à la descente, et sur la rive droite au-dessus des carrières ouvertes dans des bancs durs bleuâtres oolithiques qui paraissent représenter la pierre de Void, c'est-à-dire la base du Calcaire à Astartes.

V. — Nous croisons ici une coupe des plus complètes et des plus intéressantes, celle de Neufchâteau à Chassey par Chermisey et Dainville.

Elle débute par le Bathonien à Neufchâteau: nous en avons donné la coupe dans une note précédente (1). Nous avons signalé, au-dessus, le Callovien sur la rive gauche de la Meuse, sur la route de Frébécourt. A l'entrée de ce village on voit les premières couches de l'Oxfordien avec *Pentacrinus cingulatus*, puis au delà au nord-ouest du village les argiles à *A. Mariae*. Au delà de Sionne on retrouve les couches siliceuses de la partie supérieure de l'Oxfordien, puis la base du Corallien. A la montée de Chermisey on peut relever la coupe suivante de bas en haut:

- | | |
|--|---------------------|
| 1° Calcaire dur irrégulièrement et grossièrement oolithique, rougeâtre (à rattacher au calcaire à Polypiers) . . | 10 ^m ,00 |
| 2° Calcaire blanc crayeux dur avec Gastropodes, Lamellibranches et Polypiers. Ce calcaire renferme par places des oolithes blanches irrégulières plus ou moins nombreuses; vers le haut il présente un niveau fossilifère avec <i>Diceras</i> et nombreuses <i>Nérinées</i> ; environ. | 25 ^m ,00 |
| 3° Calcaire compact subcraieux devenant vers le haut dur, compact et bleuâtre | 25 ^m ,00 |
| 4° Calcaire compact, dur, glanduleux faisant saillie. . . | 4 ^m ,00 |
| 5° Calcaire dur irrégulièrement oolithique par places (c'est la pierre de Dainville) | 4 ^m ,00 |

La surface supérieure de ce banc est comme corrodée; immédiate-

(1) *Bull. Soc. Geol.*, 3^e série, t. VI, p. 538.

ment au-dessus et formant le haut de la côte on voit affleurer un niveau marneux avec *Exogyra bruntrutana* et *Zeilleria Egna* (de petite taille). C'est ce niveau que nous retrouvons toujours dans le sous-groupe inférieur du Calcaire à Astartes depuis Commercy.

De Chermisey à Avrainville et Dainville, la pente du terrain est à peu près égale au plongement des couches et la route suit le contact du banc dur n° 5 et des marnes à *Ex. bruntrutana*. Nous avons déjà signalé ces deux couches à Dainville.

Si on monte à l'ouest de ce village on voit affleurer au-dessus des marnes, des calcaires compacts et oolithiques avec Nérinées et Dicérates, exploités dans une carrière située un peu au S.-O. sur la route de Grand. Sur la route de Chassey ces couches passent à des calcaires lithographiques exploités un peu avant le sommet pour matériaux d'empierrement. Au-dessus apparaissent des couches d'un calcaire oolithique tendre, très blanc, sans fossiles, surmontées d'une assise à grosses oolithes avec Nérinées et *Rh. pinguis*, passant vers le haut à un calcaire compact, dur, oolithique par places avec Nérinées. Ce calcaire occupe les sommets vers le sud jusqu'au point 411. On peut évaluer à 50 mètres environ l'épaisseur de ces couches comprises entre la pierre de Dainville et l'oolithe blanche et à 15 mètres les couches qui dépendent de cette dernière assise.

La route redescend ensuite vers l'ouest : on retrouve les calcaires à oolithes irrégulières un peu avant le bois des Tallottes, puis au-dessous dans le bois, les calcaires blancs oolithiques et les calcaires blancs compacts, enfin au fond les calcaires lithographiques inférieurs. Au delà du ruisseau, à la montée, les calcaires blancs oolithiques sont bien développés ; au-dessus on retrouve les calcaires à grosses oolithes irrégulières avec *Rh. pinguis*, puis les calcaires lithographiques, prolongement des couches de la gare de Gondrecourt. Ces calcaires eux-mêmes deviennent glanduleux vers le haut et renferment alors la *Zeilleria humeralis* et la *Ter. subsella*. La partie supérieure de ces couches avec lits de calcaire oolithique rougeâtre est visible sur la route au sud-ouest de Chassey. L'épaisseur de ce système est de 20 mètres environ.

Un peu plus au sud la coupe de Grand à Germa y reproduit celle de Dainville à Chassey : on retrouve successivement la pierre de Dainville, le niveau marneux, des calcaires compacts ou lithographiques avec plusieurs accidents oolithiques, les calcaires blancs oolithiques bien développés depuis les sommets à l'ouest de Grand jusqu'au fond du vallon à l'entrée du bois de Germa y, et au-dessus les couches à grosses oolithes, puis les calcaires lithographiques de Gondrecourt à *Zeilleria humeralis*.

Toutes ces coupes s'accordent d'une manière remarquable et reproduisent la série des assises établies à l'origine par Buvignier pour les Ardennes.

Signalons en particulier cette couche d'*oolithes blanches* de la partie moyenne, qui forme un horizon d'une constance remarquable. Par ses grosses oolithes et les *Diceras* qu'elle renferme sur quelques points, elle présente certaines analogies avec la couche à *Diceras*, dite de Saint-Mihiel, mais elle occupe en réalité un niveau bien plus élevé dans la série et en est séparée par une épaisseur de sédiments qui vers Dainville dépasse 70 mètres. Du reste les couches entre lesquelles sont respectivement comprises ces deux assises oolithiques ont des caractères très différents et ne permettent aucune confusion.

Nous voici arrivé à la limite de la Haute-Marne si bien connue par les travaux stratigraphiques et paléontologiques de MM. Royer, Barrotte, Tombeck et de Lorient : il était indispensable de poursuivre nos études au moins dans la partie nord de ce département pour nous permettre de nous relier avec les remarquables travaux dont cette région a été l'objet.

Nous avons eu la bonne fortune de pouvoir étudier la vallée du Rognon et celle de la Marne avec deux de nos collègues attachés au service de la Carte géologique détaillée, M. Bertrand qui s'est voué depuis plusieurs années à l'étude du Jura, et M. Rolland chargé de la feuille de Mirecourt.

La coupe de la vallée du Rognon présente les plus grandes analogies avec celles de Neufchâteau à Chassev : à la base l'Oxfordien marneux avec Ammonites pyriteuses (*A. Mariae*), présentant déjà à sa partie supérieure ; l'*A. cordatus* au-dessus, l'Oxfordien siliceux avec ses fossiles habituels, surmonté par des calcaires marneux grisâtres dans lesquels apparaissent les fossiles du Glypticien (*Cidaris florigemma*, *Hemicidaris crenularis*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Zeilleria delemontana*).

On voit ensuite apparaître les calcaires à Polypiers, puis les calcaires oolithiques à *Dicérates* de Doulaincourt, représentant avec un plus grand développement les calcaires de même nature de la montée de Chermizy et probablement aussi les calcaires blancs subcrayeux qui leur sont immédiatement superposés dans ce dernier point. Quelques assises de calcaire grumeleux correspondent aux couches supérieures de ces mêmes calcaires et terminent la série du Coralien.

Au-dessus vient affleurer un puissant massif de calcaires compacts

avec accidents oolithiques présentant souvent vers la base quelques lits marneux avec *Exogyra bruntrutana* et caractérisés par la *Zeilleria Egena* (cf. *humeralis*) : c'est le *Corallien compact* de M. Tombeck ou 1^{re} zone à *Ter. humeralis*, ou zone à *A. Achilles*, qui se trouve être le prolongement stratigraphique de la pierre de Dainville, des calcaires marneux et compacts de la montée à l'O. de Grand, de ceux de la montée à l'O. de Dainville, des calcaires de Bertheleville au S. de Gondrecourt : c'est l'équivalent du sous-groupe inférieur du Calcaire à Astartes de Buvignier.

Au-dessus nous retrouvons le deuxième horizon d'*oolithe blanche* à *Diceras*, c'est « l'Oolithe de la Mothe » dont les contours tracés sur la Carte géologique de MM. Royer et Barotte viennent rigoureusement se placer sur le prolongement de la couche de même nature que nous avons suivie depuis Commercy.

Les Calcaires à Astartes qui surmontent cette assise présentent à l'O. de Doulaincourt les mêmes caractères que ceux que nous avons observés à Germay, à Chassey, à Gondrecourt ; comme toujours, on retrouve à leur partie supérieure une couche avec Pterocères (*Pt. Ponti*). Nous avons vu, précédemment, que ces assises ne représentent en réalité que la partie supérieure des Calcaires à Astartes.

Si au lieu de suivre la vallée du Rognon on étudie les mêmes terrains un peu plus à l'ouest dans la vallée de la Marne, on retrouve à peu près sans modification les assises de la partie supérieure, mais les termes inférieurs sont profondément modifiés : le faciès littoral à Polypiers disparaît, et est remplacé par un faciès pélagique vaseux.

Les modifications commencent avec l'Oxfordien supérieur : au-dessus des couches à *Am. cordatus*, on observe la série suivante :

1° Calcaires à *Am. Martelli* (d'après Tombeck) avec *Hemithyris myriacantha* et *Am. transversarius* ;

2° Calcaires à *Am. Babeanus* (1) ;

3° Couche à *Am. hispidus* (ou *canaliculatus*), dans laquelle nous trouvons avec de nombreuses Pholadomyes et des fossiles oxfordiens, tels que le *Dysaster bicordatus* et la *Gr. dilatata* (ou plutôt *bullata*), des fossiles coralliens, le *Cidaris florigemma*, l'*Hemicidaris crenularis*. Il est bien difficile d'admettre que la première apparition de ces Echinodermes dans la vallée de la Marne, n'ait pas coïncidé avec la première apparition de ces mêmes animaux quelques kilomètres plus à l'est, dans la vallée du Rognon, et malgré la différence du faciès, nous serons conduits ici comme à Creuë à synchroniser le

(1) M. Tombeck a reconnu plus tard (*Bul. Soc. Géol.*, 20 avril 1874), que ce n'était pas le vrai *Am. Babeanus*, qui appartient à la zone à *Am. cordatus*.

Glypticien à *Zeilleria delemontana* de Roche-sur-Rognon (faciès corallien) avec les couches *A. canaliculatus* (faciès marneux) de la vallée de la Marne.

Au-dessus nous trouvons une assise dite « Marnes sans fossiles » avec intercalation et réapparition par places de calcaires grumeleux à faciès corallien, surmontés par le « Corallien compact » de même type que celui de la vallée du Rognon. Plus haut, on retrouve l'Oolithe de la Mothe, puis les Calcaires à Astartes supérieurs. Comme l'ont parfaitement reconnu MM. Royer et Barotte (1) et M. Tombeck, les marnes dites sans fossiles sont l'équivalent stratigraphique de l'oolithe à *Diceras* ou oolithe corallienne de Doulaincourt.

A Vouécourt même, dans le ravin du Heu, comme l'avait signalé M. Tombeck, nous avons pu voir les marnes sans fossiles supérieures venir s'appuyer en biseau sur les calcaires coralliens, et cette apparence n'est pas due à une faille : si on suit chacun des lits minces de la formation marneuse, on les voit se relever légèrement en approchant du calcaire à Polypiers et pénétrer dans les anfractuosités de ce dernier (2) ; les « marnes sans fossiles » présentent en ce point tous les caractères d'un dépôt vaseux qui s'est effectué au pied d'un récif déjà formé. C'est à la partie supérieure de ces marnes qu'on a recueilli l'*A. marantiamus* et l'*A. bimammatus*. La zone caractérisée par ces deux Ammonites est donc l'équivalent vaseux pélagique de l'oolithe corallienne ou zone à *Diceras arietinum*, de même que la zone à *A. canaliculatus* est l'équivalent pélagique du Glypticien à *Zeilleria delemontana*.

Ce qui explique l'apparition du faciès pélagique dans la vallée de la Marne, c'est que, au delà de Roche-sur-Rognon, le rivage de la mer corallienne s'infléchissait vers l'est en contournant le massif vosgien, laissant entre lui et le Morvan un détroit librement ouvert, par lequel le bassin parisien communiquait avec le bassin jurassien. Si nous pénétrons dans ce détroit, nous ne retrouverons plus que le faciès vaseux, comme c'est le cas par exemple dans la coupe de la vallée de l'Aube : on ne rencontre plus là que les marnes sans fossiles, sans intercalation de calcaires grumeleux. Mais au delà, sur l'autre rive nous verrons réapparaître les accidents coralliens bien

(1) Explic. Carte géol., Haute-Marne, p. 43.

(2) La surface de contact a une inclinaison de 10 à 20° ; nous devons ajouter que nous avons observé dans le voisinage de la surface de contact une petite faille avec rejet ; mais elle n'empêchait nullement de suivre les couches d'un côté à l'autre de la faille et de constater l'enchevêtrement des lits de marne avec le massif du calcaire corallien.

connus de Merry, de Coulange-sur-Yonne et de Chatel-Censoir, dans lesquels on retrouve avec le *Diceras arietinum* la faune de l'Oolithe corallienne de Doulaincourt et de celle de Saint-Mihiel. Au-dessous de ces dépôts nous retrouvons comme dans la Meuse le Glypticien de Druyes à *Zeilleria censoriensis* (variété de la *Z. delemontana*), et bien que l'on ait signalé dans cette région (1) la présence à un niveau un peu inférieur de l'*A. canaliculatus*, rien n'empêche de considérer encore ici le Glypticien de Druyes comme une dépendance de la zone caractérisée par ce dernier fossile.

Au-dessus de l'oolithe corallienne de Chatel-Censoir qui se termine par une couche de calcaire grumeleux très fossilifère (faune de Commissey) nous retrouvons des calcaires lithographiques à la base desquels nous avons recueilli l'*A. marantianus*.

La partie supérieure des calcaires lithographiques et les calcaires blanchâtres de Bazarne correspondent au Corallien compact de la Haute-Marne, tandis que les calcaires crayeux de Tonnerre qui les surmontent représentent le prolongement de l'Oolithe de la Mothe, dont les affleurements peuvent être suivis depuis la Haute-Marne, à travers le département de l'Aube.

On retrouve au-dessus avec leurs caractères habituels les Calcaires à Astartes supérieurs avec *Zeilleria humeralis*.

Dans une note précédente (2), nous avons déjà indiqué les relations stratigraphiques des assises de l'Yonne avec celles du Berry : la zone à *A. canaliculatus* est ici représentée par les marnes à Spongiaires ; au-dessus la partie inférieure des calcaires lithographiques renferme les *A. marantianus* et *A. bimammatus*, tandis que au-dessus la grande masse de ces calcaires représente le prolongement du Corallien compact de la Haute-Marne et du Calcaire à Astartes inférieur de la Meuse. Le calcaire crayeux de Bourges vient se placer à peu près sur l'horizon des calcaires dits coralliens de Tonnerre, de l'Oolithe de la Mothe, de l'Oolithe d'Hesdin-l'Abbé dans le Boulonnais, des « supra-coralline beds » de l'Angleterre. Au-dessus les Calcaires à Astartes supérieurs renferment avec la *Terebratulina subsella* et la *Zeilleria humeralis*, l'*Am. Cymodoce*, et se terminent à leur partie supérieure par une couche à *Pterocera Ponti*.

CLASSIFICATION DES COUCHES

Nous voici arrivé au terme de notre étude, après avoir passé en revue la plus grande partie du bassin parisien. Sur tous les points,

(1) Bull. Soc. Géol., 3^e série, t. III, p. 104.

(2) Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le Berry, par MM. Douvillé et Jourdy, Bull. Soc. Géol., 3^e série, t. III, p. 93, 21 déc. 1874.

nous avons pu reconnaître que, malgré des différences de faciès, les faunes se succédaient dans le même ordre.

Un des faciès les plus remarquables de cette période est le faciès dit corallien, caractérisé par une faune toute spéciale d'*Echinodermes*, de *Diceras*, de *Nérinées*; il se présente à des hauteurs différentes dans la série des couches, mais avec une faune presque toujours la même, ou du moins dont les variations n'ont pu être encore déterminées que d'une manière très incomplète.

Il résulte de là que la faune dite corallienne correspond bien plutôt à un faciès particulier qu'à une époque géologique précise et déterminée.

Il en est tout autrement si l'on compare les faunes pélagiques; elles présentent, dans la série verticale des couches, des variations faciles à apprécier qui permettent d'établir une série d'échelons ou de zones nettement caractérisées qu'on retrouve partout superposées dans le même ordre: c'est ainsi que l'on peut établir dans les terrains que nous avons étudiés la série suivante (de bas en haut), qui représentera pour nous une échelle chronologique:

1° Zone à *A. Lamberti* et *A. Duncani*.

2° Zone à *A. Mariæ* et *A. Renggeri*.

3° Zone à *A. cordatus*.

4° Zone à *A. canaliculatus* et *A. transversarius*.

5° Zone à *A. marantianus* et *A. bimammatus*.

6° Zone à *A. Achilles* et *Zeilleria Egena* (corallien compact).

7° Zone à *A. Cymodoce* (1), et *Zeilleria humeralis*.

8° Zone à *A. orthocera*.

Les principaux niveaux coralliens que nous avons reconnus viennent s'intercaler dans cette série de la manière suivante:

A. Glypticien de Druyes et de la Meuse à *Zeilleria delemontana* ou *Censoriensis*, dans la quatrième zone ou zone à *A. canaliculatus*.

B. Corallien de Trouville, de Brucdale, de Saint-Mihiel, de Doulaincourt, de Chatel-Censoir, etc., dans la cinquième zone ou zone à *A. marantianus*.

C. Corallien de Tonnerre et de Bourges, et Oolithe d'Hesdin-l'Abbé entre la sixième zone (*A. Achilles*) et la septième (*A. Cymodoce*).

Comment ces différentes ZONES pourront-elles être groupées pour constituer des TERRAINS?

Examinons d'abord comment elles ont été groupées jusqu'ici.

(1) Ce fossile se montre déjà dans la zone précédente.

	ZONES	ANGLETERRE	NORMANDIE	BOULONNAIS	ARDENNES	MEUSE	HAUTE-MARNE	YONNE	CHER
8	Zone à A. orthocera.	Kimmeridge clay.				Zone à A. orthocera.			
7	Zone à A. Cymodoce et à Zeil. humeralis.	Minerais d'Abbotsbury.	Argiles à A. Cymodoce. et Marnes à Ptérocères. Argile et calc. compact.	Grès de Questrecque. Calcaire sableux de Bellebrune.	Calcaire à Ptérocères. Calcaires compacts.	Calcaire à Ptérocères. Calcaires de Gondrecourt.	Calcaire à Ptérocères. Calcaires à Zeil. humeralis.	Calcaires à Z. humeralis.	Calcaires à Ptérocères. Calcaires à Z. humeralis.
6	Zone à A. Achilles et à Zeil. Egena.	Sandsfoot grit. Sandsfoot clay.	Grès et poudingue. Arg. à O. subdeltoidea.	Oolithe d'Hesdin-l'Abbé. Grès de Brunembert. Arg. à O. subdeltoidea.	Oolithe blanche. Calcaires marneux et oolithiques. Marne à O. subdeltoidea.	Oolithe blanche. Calcaires compacts et oolithiques. Marne à Ex. bruntrutana.	Oolithe de la Mothe. Corallien compact.	Calcaire crayeux de Tonnerre. Calcaire compact de Bazarne. Calc. lithographique.	Calc. lithographique supérieur. Calcaire crayeux de Bourges. Calc. lithographique.
5	Zone à A. Marantianus.	Trigonia beds.	Calc. siliceux d'Hennequeville. Coral-rag de Trouville. Calcaire à O. solitaria.	Coral-rag de Brucdale. Calcaire du mont des Boucards.	Calcaire oolithique à Nérinées. Calcaire marneux.	Coral-rag de Saint-Mihiel.	Coral-rag de Doulaincourt	Marnes sans fossiles.	Calc. lithographique à A. marantianus. Coral-rag de Chatel-Censoir. à A. marantianus.
4	Zone à A. canaliculatus et à Zeil. Delemontana.	Osmington oolites.	Oolithe de Trouville à Nucl. scutatus.	Calcaire d'Houllefort.	Calcaire à Polypiers. Marne à A. Martelli.	Coral-rag à Z. delemontana.	Calc. de Creuë.	Marnes à A. hispidus, A. transversarius, A. Martelli.	Glypticien de Druyes. Marnes à A. canaliculatus
3	Zone à A. Cordatus et à Zeil. Parandieri.	Calcareous grit.	Argile à O. gregarea. Oolithe ferrugineuse.	Calcaires de la Liégette.	Oolithe ferrugineuse de Neuvizy.	Calcaires à Chailles.	Marnes à A. cordatus.	et A. cordatus.	Calcaire à A. cordatus.
2	Zone à A. Mariæ.	Oxford clay.	Marnes de Villers.	Argiles { sup. (Coquillot). du Wast. { inf. (Montaubert).	Gaize à A. Mariæ.	Argiles à A. Mariæ.	Marnes à A. Mariæ.	Manque.	Marnes à Amm. pyriteuses.
1	Zone à A. Lamberti.		Marnes de Dives.		Marnes à Amm. pyriteuses	Marnes à Bel. clucyensis.	Marnes à A. Lamberti.	Manque.	Manque.

L'*Oxford clay* de Smith comprend nos trois premières zones à *A. Lamberti*, *A. Mariæ* et *A. cordatus*, son *Coral rag and pisolite* correspond à peu près aux zones 4 et 5 à *A. canaliculatus* et *A. marantianus*, tandis que son *Kimmeridge clay* embrasse nos trois dernières zones à *A. Achilles*, *A. Cymodoce* et *A. orthocera*.

Si maintenant nous passons à la classification de d'Orbigny, nous avons vu que par suite de la grande extension de son *Callovien*, l'*Oxfordien* ne commence qu'avec la zone à *A. cordatus*; il se termine au terrain corallien dans lequel d'Orbigny a réuni toutes les couches à faciès corallien. Enfin les assises supérieures au Corallien ont été attribuées au *Kimmeridien*. Dès l'instant où les couches à faciès corallien occupent des niveaux différents, il en résulte que les terrains définis par d'Orbigny ont une composition hétérogène. C'est ainsi que la zone à *A. Achilles* est kimmeridienne au Havre (Argilès à *O. deltoidea*), et oxfordienne dans la Haute-Marne et le reste de la France. De même la zone à *A. canaliculatus* est tantôt oxfordienne, tantôt corallienne; il en est de même pour la zone à *A. marantianus*, oxfordienne à Marans, et corallienne à Doulaincourt et à Saint-Mihiel.

Une solution radicale consisterait à supprimer le terme de « terrain corallien » comme mal défini. D'un autre côté, au point de vue pratique il sera souvent difficile de séparer la zone à *A. canaliculatus* de la zone à *A. marantianus*, le Glypticien de la Meuse, de l'Oolithe à *Diceras*: il serait donc en tout cas utile de limiter l'Oxfordien au-dessus de la zone à *A. cordatus*, et de même il serait avantageux de ne faire commencer le Kimméridien qu'avec la zone à *A. orthocera*. Il resterait ainsi entre l'Oxfordien et le Kimméridien une série d'assises réparties en quatre zones. Le nom d'*Astartien* considéré comme synonyme de *Calcaires à Astartes*, a été appliqué aux deux zones les plus élevées (Z. à *A. Achilles* et Z. à *A. Cymodoce*), il ne resterait donc plus que deux zones (Z. à *A. canaliculatus* et à *A. marantianus*), qui comprennent, au moins dans le bassin de Paris, le plus grand nombre des accidents coralliens, et en particulier ceux qui sont caractérisés par le *Diceras arietinum*; on pourrait appliquer à ces deux zones soit un nom nouveau, soit l'ancien nom de Corallien; c'est la solution qui nous paraît la meilleure et la plus rationnelle.

Nous reconnaissons du reste que ces questions de classification sont d'importance secondaire: le point capital est l'établissement de zones rigoureusement synchroniques, et c'est vers ce but que doivent converger les efforts des géologues. Aussi, après avoir indiqué quelle est pour nous la solution la plus logique, admettons-nous volontiers qu'on puisse en proposer et en adopter une autre, pou-

vant servir de terrain de transaction. Tel est celle par exemple qui adjoindrait encore au terrain *corallien* le troisième niveau corallien : ce terrain comprendrait alors les zones 4, 5, 6, à *A. transversarius*, *A. marantianus* et *A. Achilles* (1).

M. Parpan fait observer que les divisions des terrains doivent être basées surtout sur leur extension géographique.

M. Vélain envoie une note sur la géologie de quelques provinces de la Chine. M. Fauvel, officier des douanes impériales chinoises, a bien voulu, tout récemment, déposer au laboratoire de géologie de la Sorbonne des collections importantes de roches recueillies par lui dans deux provinces, celles de Chekiang et de Shantung, encore peu connues au point de vue qui nous occupe.

Nos connaissances sur le grand empire chinois sont encore très limitées. On sait cependant que les terrains primaires y sont très développés et les explorations de l'abbé David, de Kingsmille, et de Richtofen nous ont donné des notions précises à ce sujet. On sait aussi que les schistes cristallins avec leur cortège habituel de roches éruptives y sont très répandus, mais on les avait toujours considérés en bloc, sans se préoccuper de leur composition minéralogique, ni de la disposition de leurs masses.

Les collections de M. Fauvel, en provenance de la province de Shantung, viennent en partie combler cette lacune et les études que je viens d'en faire m'ont amené à reconnaître dans le système gneisso-schisteux la succession suivante, qui se présente la même que celle établie en Europe par les travaux récents, et donne ainsi, une nouvelle preuve du caractère d'uniformité constante qui a présidé à cette formation sur le globe tout entier. En se dirigeant du littoral vers l'intérieur on a : 1° Gneiss granitoïde (en tout point semblable au type bien connu du Simplon); 2° Gneiss grenus, très micacés, schisteux (exploités pour dalles), micaschistes feuilletés, pyroxénite; 3° Cipolins et jadéite, gneiss à amphibole, amphibolites.

Des granites francs se voient en larges filons au travers des gneiss de la base.

Dans les deux divisions supérieures, se présente toute une série de roches à amphibole (diorite quartzifère, syénite, granites et granulites à amphibole).

(1) Rappelons que d'après M. Hébert (*Comptes rendus sommaires des Séances de la Soc. Géol. de France*, 19 avril 1880, p. 66), la zone *A. Achilles* de l'Aube et de la Charente représente la zone à *A. tenuilobatus* de la région méditerranéenne.

Après avoir établi ces relations, M. Vélain donne ensuite la description de toutes ces roches, dont quelques-unes sont fort intéressantes, comme la pyroxénite qui, par suite d'une transformation serpentineuse, passe à une sorte de jadéite.

Tout cet ensemble constitue un continent ancien où les phénomènes éruptifs ont joué le principal rôle.

Des appareils volcaniques s'y sont établis après une longue interruption et ont amené en ces mêmes points des coulées de roches basaltiques, dans lesquelles on reconnaît encore la succession suivante : Labradorite ; Basaltes francs ; *Leucitite* ; Laves vitreuses.

Dans la province de Chekiang les caractères sont tout autres, on y remarque un grand massif trachytique composé de Rhyolithes, de Trachytes quartzifères, de Perlites qui présentent tous les caractères des roches de Hongrie.

Une roche à diallage et à grandes nappes de labradorites, accompagnées de tufs à palagonite, paraît superposée à ces roches acides.

Le Secrétaire analyse la note suivante :

De l'ancienneté de l' Elephas primigenius dans le Tarn,

par M. Alfred Caraven-Cachin.

(Lettre adressée à M. E. Hébert, de l'Institut.)

Des huit à dix espèces fossiles citées jusqu'ici de la famille des *Elephasidae* ou *Proboscidiens*, la seule qui ait encore été rencontrée dans les alluvions anciennes du Tarn est l'*Elephas primigenius* (Blum) ou *Mammouth*, caractérisé par les lames plus rapprochées de ses molaires.

Les premiers ossements d'Éléphant signalés dans les dépôts de cailloux roulés qui recouvrent, en plusieurs endroits, les anciennes formations géologiques de notre département, ont été rencontrés en 1749, à Gaillac. Ces os ayant été soumis à M. Gleizes, l'habile membre de l'Académie des Sciences de Toulouse y reconnut des débris de machelières d'Éléphant et un fémur du même animal (1).

2° En 1848, des ouvriers trouvèrent dans les alluvions de Vielmur (Tarn) des restes du même Pachyderme. Ces ossements qui avaient été fortement roulés et que nous eûmes l'occasion d'étudier en 1859, appartenaient à un bassin de ce Proboscide. La crête iliaque ex-

(1) Gleizes, *Mém. de l'Académie de Toulouse*, in 4° t. I, p. 62, 63, 1782. — J.-B. Noulet, *Mém. de l'Académie de Toulouse*, 4° série, t. IV, p. 125 à 132, 1854.