

Bulletin
DE LA
SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DE FRANCE.

Come Quatorzieme. Deuxieme Serie.

1856 A 1857.

PARIS,
AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ,
RUE DU VIEUX-COLOMBIER, 24.

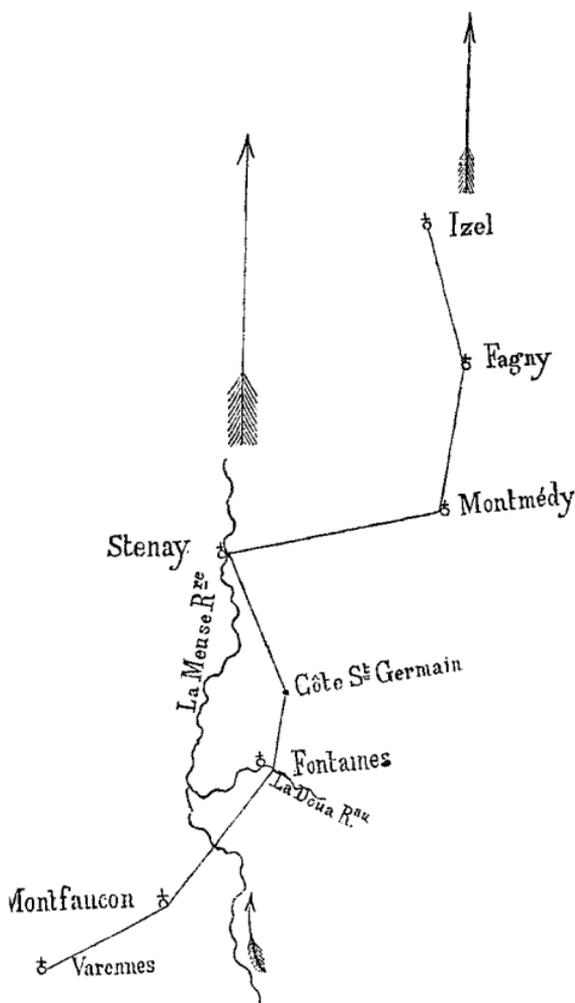
—
1857

M. A. Buvignier fait la communication suivante :

Observations sur le terrain jurassique de la partie orientale du bassin de Paris, par M. A. Buvignier.

Dans une brochure (*Les mers anciennes et leurs rivages, etc.*) que M. Hébert vient de publier, il a cité plusieurs localités de la Meuse et des Ardennes, qu'il a vues et décrites d'une manière toute différente de la nôtre. Les différences sont si nombreuses, et quelquefois si essentielles, que l'on comprend difficilement comment deux observateurs, étudiant la même contrée, ont pu parvenir à des résultats aussi dissemblables et quelquefois aussi opposés.

La différence de nos résultats pourrait peut-être s'expliquer par celles de nos méthodes d'observation. Sans vouloir prétendre que je ne me suis jamais trompé, et sans vouloir me dispenser de reprendre l'un après l'autre tous les points sur lesquels je suis en désaccord avec M. Hébert, je crois pouvoir dire qu'il y a bien moins de chances d'erreur pour l'observateur qui a exploré un pays pendant plusieurs années, suivant pas à pas les affleurements des diverses formations, et profitant de tous les accidents du terrain, de toutes les excavations, pour établir, au moyen de coupes nombreuses et multipliées, la direction et l'inclinaison des couches, que pour celui qui parcourt le pays en zigzag et sans s'orienter relativement à la direction et à la pente des terrains, comme l'a fait M. Hébert, qui joint à son travail une coupe représentée en plan par la figure suivante :



On comprend que dans une coupe semblable dont certaines portions sont dirigées suivant le sens de la plus grande pente, tandis que d'autres font avec elle des angles plus ou moins considérables, les assises devraient présenter à chaque changement de direction un changement d'inclinaison, et que, pour peu qu'on oublie de tenir compte de ces modifications dans les pentes, on arrivera à des notions fausses et erronées sur la direction et la puissance des couches.

Ainsi, de la cote 350 de la côte Saint-Germain à la cote 210 de la vallée de la Doua, on trouve au coral-rag (qui forme, entre le Bradon et la Doua, un massif oublié par M. Hébert), on trouve,

dis-je, une pente plus faible que la pente réelle du terrain ; mais, si à partir de la Doua, vers Montfaucon, on prolonge cette pente sans la modifier, quoique la direction de la coupe se soit rapprochée de celle de l'inclinaison, on arrivera à trouver au coral-rag, au point où il s'enfonce sous les calcaires à *Astartes*, une épaisseur bien inférieure à sa puissance réelle, ce qui conduira naturellement à l'idée d'une faille, dont en réalité il n'existe pas la moindre trace, comme M. Hébert l'aurait reconnu promptement, si le hasard, au lieu de lui faire rencontrer une partie de la vallée de la Meuse parallèle à la direction des couches, l'avait conduit dans l'un des points où elle coupe cette direction.

Ainsi, plus au sud, sur les deux versants du contre-fort qui fait décrire à la Meuse une large sinuosité entre Vacheraville et Samogneux, on voit le coral-rag s'abaisser graduellement et régulièrement sous les argiles du calcaire à *Astartes*. Il en est de même au nord, sur le versant des coteaux qui s'étendent de Villers-devant-Dun à Aincreville. On constate facilement en ces points que c'est par l'effet d'une pente régulière que le coral-rag se trouve, sur la rive gauche de la Meuse, à un niveau inférieur à celui qu'il occupe sur la rive droite. Cette régularité est telle que, lorsque je faisais la carte géologique du département, il m'est arrivé plusieurs fois, après avoir tracé la limite du coral-rag sur une partie du plateau de la rive droite, de tracer approximativement la même limite sur la partie correspondante de la rive gauche, sans que ce tracé, que j'ai toujours eu soin de vérifier, ait dû être modifié d'une manière sensible.

Je reviens à la coupe de M. Hébert pour la comparer à la coupe rectiligne de la cote 350 de la côte Saint-Germain à Montfaucon. Celle-ci rencontrerait la Doua à une hauteur d'environ 200 mètres, et à 500 à 600 mètres plus loin de la cote 350, que ne le fait la coupe de M. Hébert, c'est-à-dire presque au-dessous du point de cette dernière coupe, où l'Oxford-clay plonge sous le coral-rag. Or, celle-ci place en ce point la limite supérieure de l'Oxford-clay à 230 mètres, tandis qu'en réalité, sur la coupe rectiligne, on trouve déjà, à la cote 200, 4 à 5 mètres de coral-rag ; de sorte que la limite inférieure de cette formation se trouverait abaissée de 34 mètres au-dessous de la Doua et, par suite du prolongement de la pente, de près du double au-dessous de la Meuse, ce qui donnerait au coral-rag, sur la rive droite, une épaisseur en rapport avec celle que M. Hébert lui suppose sur la rive gauche.

Quand je dis *suppose*, ce n'est pas que je veuille contester cette puissance de 120 mètres, mais c'est qu'elle ne ressort nullement des données de la coupe, et que cette coupe, malgré l'inclinaison qui fait

attribuer au coral-rag une épaisseur bien inférieure à sa puissance réelle, n'aurait pas fait naître l'idée d'une faille, si elle ne contenait une autre inexactitude, bien excusable de la part de quelqu'un qui a parcouru rapidement la contrée, mais qui n'entraîne pas moins à des conséquences erronées.

D'après la coupe, le coral-rag s'élèverait, entre la Doua et la Meuse, au-dessus de la cote 251. Or, cette cote est au point culminant du plateau, et de plus le coral-rag y est recouvert par les argiles inférieures et par quelques-uns des bancs oolithiques de la base des calcaires à *Astartes*. Il résulte de là que, quelle que soit la hauteur à laquelle passe en ce point la surface inférieure du coral-rag, toute la puissance de cette formation se trouve comprise entre cette hauteur et la cote 251. Il n'y a donc pas lieu d'augmenter cette puissance de l'autre côté de la Meuse et il ne reste plus aucun motif de supposer l'existence d'une faille.

Après avoir ainsi montré comment des observations trop rapides pour qu'on puisse tenir compte de toutes les considérations géologiques, peuvent induire en erreur l'homme le plus consciencieux, je reprends dans l'ordre où ils se présentent les principaux points du travail de M. Hébert sur lesquels nous sommes en discordance.

Je lis page 4 : « L'observation montre que le niveau des eaux a monté le long des rivages des mers jurassiques pendant une partie de leur durée. *C'est ainsi que le long des flancs de l'Ardenne en marchant de l'E. à l'O., on voit les assises successives du lias d'abord, puis celles de l'oolithe inférieure se dépasser l'une l'autre, le lias moyen débordant par-dessus le calcaire à Gryphée arquée, le lias supérieur par-dessus le lias moyen, l'oolithe inférieure par-dessus le lias supérieur, chaque assise atteignant un niveau AU-DESSOUS duquel la précédente s'était maintenue.* »

Les diverses assises débordent en effet chacune sur la précédente, mais sans s'élever à un niveau inférieur à celle-ci. Au contraire, toutes les couches du lias s'abaissant de l'E. à l'O. (1), chaque assise, après avoir débordé celle sur laquelle elle repose, ne tarde pas à s'abaisser au-dessous de celle-ci. L'empiétement des assises les unes sur les autres n'est pas dû à l'exhaussement général du niveau des eaux sur les rivages de la mer jurassique, sans quoi il se serait opéré également sur toute la circonférence du bassin, et chaque assise aurait masqué entièrement les affleurements de la précédente. Cette disposition a été produite par un mouvement lent et graduel du fond de la mer qui

(1) Le calcaire sableux est à 464 mètres à Arlon, à 400 à Izel, à 321 à Givonne, à 306 à Rimogne.

s'exhaussait vers l'E. et qui s'affaissait vers l'O., comme le prouvent l'abaissement des assises liasiques vers l'O. (1) et la superposition à niveau décroissant si bien constatée dans la Meuse, le Luxembourg et la partie orientale des Ardennes dès le commencement de la formation liasique. Mais cette loi de superposition ne s'observe plus vers l'O. à partir des environs de Sedan, par suite de l'abaissement des terrains dans cette direction.

Il n'est pas inutile de rappeler que, comme M. Boblaye l'a constaté longtemps avant nous, cette loi de superposition à niveau décroissant pourrait ne pas paraître constante si on comparait entre eux des terrains de nature différente, les terrains meubles ayant presque toujours subi des érosions qui en ont considérablement abaissé le niveau primitif; mais elle se vérifie toujours si on compare entre eux des terrains de même consistance. Ainsi, si les calcaires oolithiques se trouvent à 350 et 355 mètres à Vaux et à Saint-Valfroy, les calcaires sableux règnent à 400 mètres sur les bords de la Semoy; ils s'élèvent à 464 mètres près d'Arlon, lorsque les premiers sont à 398 mètres à Longwy. Quant aux formations argileuses, on trouve que la vallée de la Semoy, dans les marnes infraliasiques, est plus élevée que celle de la Chiers, dans les marnes supraliasiques; que le niveau de celle-ci est supérieur à celle de la plaine oxfordienne de la Woèvre.

M. Hébert dit au bas de la page 9 : « Lorsqu'il y a dans le bassin de Paris une faille parallèle aux bords, c'est le côté intérieur qui est affaissé et le côté extérieur qui est relevé, ce qui s'accorde avec un soulèvement général des bords. » On ne cite à l'appui de cette assertion que la prétendue faille de la Meuse dans les environs de Dun. Les seules failles que je connaisse dans la partie orientale du bassin de Paris sont les failles portlandiennes dans le voisinage de la vallée de la Marne. Elles affectent précisément la disposition inverse comme on le voit sur la coupe n° 7, de la *Géologie de la Meuse*.

Sur les terrains du lias nous ne différons que par une opinion que M. Hébert n'émet pas d'une manière bien affirmative. Il paraît porté à considérer comme identiques le minerai de fer exploité à Avioth, Thonnelle-Thil et Thonnelle, celui du Mont-Saint-Martin, près Longwy, qui a, dit-il, tout à fait les mêmes caractères minéralogiques. Or, celui-ci est un minerai oolithique à grains réguliers et uniformes, disséminé dans une marne verdâtre ou rougeâtre, et recouvert par quelques mètres de marne verdâtre subfeuilletée qui

(1) Le calcaire ferrugineux du lias a 329 mètres à Breux, a 296 à Carignan, a 253 à Rouvion, et il s'abaisse au-dessous de 200 mètres à l'O. de Mézières.

le sépare des terrains oolithiques. Ils reposent sur les marnes bitumineuses d'Aubange, qui ont environ 80 mètres d'épaisseur, et qui sont les mêmes que nous avons désignées sous le nom de *marnes supérieures du lias*. Le minerai d'Avioth, au contraire, est en grains plus ou moins arrondis et en fragments anguleux de dimensions très inégales, et disséminés dans un ciment calcaire jaunâtre ou brunâtre. Il constitue quelques lits dans le massif que nous avons désigné sous le nom de *calcaire ferrugineux du lias*, massif qui est situé au-dessous de nos marnes supérieures et des marnes d'Aubange. A Aubange même, on le voit sortir de dessous les marnes, pour se relever au nord, jusqu'au sommet du coteau qui domine Tirpange. Il n'y a donc aucune assimilation possible entre ce minerai et celui qui constitue les assises supérieures du lias de la Moselle et de la Meurthe. Celui-ci forme un vaste dépôt lenticulaire qui s'amincit et disparaît sans pénétrer dans le département de la Meuse.

M. Hébert dit aussi que la succession des assises de l'oolithe inférieure au contact du lias ne paraît pas tout à fait conforme à mes descriptions. Ma description consiste à dire que l'oolithe inférieure est composée de calcaires d'épaisseur, de texture et de couleurs variables, alternant avec quelques lits de marnes de diverses couleurs, le tout mélangé sans aucun ordre constant de superposition, le même banc changeant quelquefois de caractère dans un espace peu étendu. La différence dans l'ordre de superposition ne pourrait donc résulter que de ce que j'aurais placé à la partie inférieure le banc de polypiers qui existe à 1 kil. et demi, et à 2 kil. au nord et au nord-ouest de Montmédy. Je sais bien qu'au moulin de Thonne-les-Prés, le banc de polypiers n'est pas en contact avec les marnes supérieures du lias, mais il y a pour cela une excellente raison : c'est que le banc de polypiers, qui occupe une surface très peu étendue, ne se montre qu'à près d'un kilomètre au nord de ce moulin, et là, il paraît reposer sur les marnes ; mais, comme je n'ai pas vu le contact, je n'affirmerais pas qu'il n'en est pas séparé par deux ou trois mètres de quelques roches qui seraient masquées par les éboulements des polypiers. M. Hébert paraît considérer les polypiers comme un élément essentiel et constant de l'oolithe inférieure ; mais dans la Meuse et les Ardennes ils sont tout à fait accidentels, et je n'y en ai guère rencontré que ce banc de Thonnelles et un autre à Tarzy à l'autre extrémité des Ardennes. Ce fait, qui m'avait paru d'abord très extraordinaire, a cessé de m'étonner. Depuis que j'ai étudié le coral-rag de la Meuse, je suis resté convaincu que dans les temps géologiques, les polypiers ont dû être distribués dans les mers de la même manière que les polypiers actuels ; que dans les époques antérieures,

pas plus qu'aujourd'hui, ils n'ont pu couvrir le fond de la mer d'une couche constante et uniforme ; qu'autrefois comme aujourd'hui, ils ont formé des bancs d'étendue, de forme et de puissance variables, occupant des niveaux différents, tantôt contigus ou très rapprochés, tantôt séparés par des intervalles considérables ; qu'autrefois comme aujourd'hui telle partie de mer a été encombrée de polypiers, tandis qu'on n'en voyait aucune trace dans une autre portion de la même mer ; aussi il n'y a nul besoin de recourir à des dénudations pour expliquer l'absence des polypiers à Don. On n'y trouve pas de polypiers, non plus que sur toute la ligne comprise entre Thonnelle et Tarzy, parce que les polypiers n'ont pas vécu dans cette portion de la mer oolithique.

Quant aux objections faites à nos divisions de l'étage jurassique inférieur, je n'y ferai que bien peu d'opposition. J'avais déjà reconnu depuis longtemps que les marnes de Montigny étaient beaucoup plus développées que nous ne l'avions dit dans la *Géologie des Ardennes*, et, d'un autre côté, la plupart des assises de l'étage inférieur présentent de telles variations, non-seulement dans l'étendue du département des Ardennes, mais souvent sur un espace très restreint, que souvent on ne les reconnaît pas à une faible distance, si on n'en avait suivi les affleurements en observant les changements successifs de caractères, à la suite desquels un banc de calcaire cristallin ou oolithique finit par devenir entièrement argileux ou réciproquement. En présence de ces variations qui auraient fait passer alternativement la même couche d'une formation dans l'autre, nous n'avons dû attacher qu'une importance secondaire à l'assimilation de nos terrains avec les terrains classiques de l'Angleterre, et notre première préoccupation a été de rechercher des assises conservant leurs caractères avec assez de constance, pour qu'il nous fût possible d'établir nos divisions sur des repères certains et assurés. Nous avons été conduits par cette considération à prendre pour limite supérieure de l'oolithe inférieure le calcaire jaune de Don, que l'on peut suivre sans interruption, depuis le département de l'Aisne jusqu'à Montmédy et Thonne-les-Prés, et bien au delà dans les environs de Metz et de Nancy. Cette limite peut n'être pas exactement la limite des formations anglaises. En cherchant à retrouver celle-ci par des considérations paléontologiques, nous aurions pu rencontrer des inconvénients plus graves que M. Hébert n'a pu éviter. Ainsi, à Don il place cette limite à quelques mètres plus bas que nous, au milieu d'un massif uniforme dans lequel on ne peut voir dans les carrières en exploitation aucun joint de stratification, tandis qu'à Montmédy, il place cette limite à 60 mètres au-dessus de ces mêmes calcaires,

parce que les assises qui les supportent, étant devenues plus marneuses, leur faune s'est modifiée avec la nature des dépôts qui les a formées.

L'oolithe miliaire de Baalon, qu'on peut être porté à prendre dans la Meuse pour la grande oolithe, en l'absence d'autres roches présentant les caractères de cette dernière formation, est le prolongement des assises que nous avons désigné dans les Ardennes sous le nom de *Groupe des calcaires gris à oolithes blanches*. Ce groupe qui constitue un horizon géognostique bien constant, depuis le département de l'Aisne jusque dans les environs d'Étain, recouvre dans les Ardennes les calcaires blancs oolithiques et crayeux qui constituent la grande oolithe des cantons de Rumigny, de Signy; l'identité de ces calcaires avec la grande oolithe de l'Angleterre, qui me semble déjà établie d'une manière incontestable par nos observations et par celles de M. d'Archiac, dans le département de l'Aisne, se trouve encore confirmée par les intéressants travaux de M. Piette sur le même terrain. L'oolithe de Baalon, prolongement d'une formation supérieure à la grande oolithe, n'est donc pas elle-même la grande oolithe.

Mais que devient alors la grande oolithe dans la Meuse? Nous avons indiqué comment, à l'E. de la vallée de la Bar, les calcaires blancs de la grande oolithe changeaient peu à peu de couleur, prenaient des teintes grises, jaunes ou bleues, devenaient moins purs, se chargeaient de sable ou d'argile, se subdivisaient en lits plus nombreux, entre lesquels s'intercalaient de petites veines marneuses qui devenaient plus loin de petits lits de marnes, et enfin des couches épaisses d'argile, de sorte qu'avant d'arriver aux limites du département de la Meuse, la grande formation calcaire de l'Aisne et des Ardennes se trouve transformée en une formation marno-calcaire, dans laquelle prédomine l'élément argileux. De cette différence dans les dépôts de la mer oolithique dans ces deux régions, il est résulté que cette mer nourrissait à la fois deux faunes distinctes : celle de l'ouest où prédominent les gastéropodes et les bivalves qui habitent sur les fonds solides, et celle de l'est composée principalement des espèces qui habitent la vase.

Les calcaires à oolithes ferrugineuses de Mouzay et de Baalon (oolithe dorée de Boblaye) se rattachent à l'oolithe miliaire et à l'étage inférieur, comme le prouve l'*Avicula Bramburiensis*. Ce n'est pas cette dernière espèce qui se trouve avec l'*Ostrea Knorri* dans les marnes de la Jardinette; c'est une autre Avicule moins bombée, plus arrondie, à côtes lisses et moins saillantes. Ces calcaires à oolithes ferrugineuses, blondes, n'ont rien de commun avec le minerai de

Raillicourt, en grains noirs, irréguliers, dans une pâte argileuse, et caractérisé par une faune assez riche et toute particulière. Ce dernier minéral est séparé du cornbrash par 8 à 10 mètres de marnes oxfordiennes et appartient lui-même incontestablement à la même formation.

La coupe oxfordienne de la côte de Launois (p. 45) n'indique pas toute l'épaisseur des alternances de calcaires argileux et de marnes qui supportent l'oolithe ferrugineuse supérieure. Cette épaisseur est de plus de 50 mètres dans toute cette région, comme on peut l'observer en un grand nombre de points, et notamment à Wagnon, à Raillicourt, à la crête de Poix. Elle devient plus considérable vers le S., et elle dépasse 100 mètres dans le département de la Meuse. Quant à la couche à oolithes ferrugineuses qui couronne l'escarpement marno-calcaire, elle s'étend sur un petit plateau légèrement incliné vers le S., et va s'enfoncer à 1500 mètres plus loin dans les calcaires coralliens. J'ai suivi les affleurements de cette couche sur une longueur de près de 200 kilomètres, depuis Montmeillant jusque vers l'extrémité du département de la Meuse; elle y occupe constamment la même position entre le coral-rag et les alternances marno-calcaires, à *Perna mytiloides*, à *Ostrea gigantea* (1). Il en est de même à Wagnon, et, si M. Hébert ne l'y a pas vue dans cette position, c'est que peut-être son affleurement y est masqué par des éboulements coralliens, ou qu'il ne l'y aura pas remarqué, parce que les grains ferrugineux, au lieu d'être disséminés dans un limon argilo-siliceux rougeâtre, y seraient empâtés dans un calcaire ou dans une marne blanche assez consistante. Cette dernière variété est assez constante à l'O. de Viel-Saint-Remy, où on l'exploite sous le nom de *castine*, pour servir à l'amendement des terres argileuses.

Dans cette région on rencontre l'oolithe ferrugineuse au bout du ruisseau de Wagnon, vers la cote 118, à moins d'un kilomètre au S., et en aval du village; par suite de l'inclinaison des couches elle se trouve à la cote 214, à une distance de 3 kilom. au N. de ce point; elle doit se trouver à environ 166 mètres à la ferme des Rousseaux, tout près du chemin de Wagnon, à Viel-Saint-Remy, ce qui la placerait à 40 et quelques mètres au-dessous du ruisseau de Wagnon.

(1) L'*Ostrea dilatata*, coquille triangulaire et à crochet toujours très saillant, ne se rencontre que dans les argiles inférieures de l'Oxford-clay. On ne rencontre dans les calcaires argileux que l'*Ostrea dilatata*, coquille arrondie, moins bombée, souvent plus grande, et dont le crochet est souvent très peu saillant (voy. *Géol. de la Meuse*, pl. V, fig. 10 et 11, et fig. 12 et 13).

Elle ne peut donc pas se trouver au bord de ce ruisseau sur le chemin de Viel-Saint-Remy, qui sort du village, près de l'église ; si en ce point le sol est ferrugineux et mélangé de quelques fossiles des minières, ce n'est pas le minerai qu'on y observe en place, mais c'est probablement un dépôt produit par le lavage des minerais qui, de temps immémorial, s'opère avec tant d'activité sur ce ruisseau, que la prairie en a été exhaussée de plus d'un mètre en certains endroits.

M. Hébert me répond qu'il ne conteste pas l'existence en certains points d'un dépôt d'oolithe ferrugineuse à ciment blanc marneux, à la partie supérieure de l'Oxford-clay, mais que cela n'empêche pas l'existence de la couche de minerai de limon rouge, bien distincte de l'autre par sa position à 50 mètres plus bas et par sa faune ; que si certaines Ammonites sont communes aux deux couches, elles sont toujours plus grandes dans l'assise supérieure qui contient beaucoup de Pholadomyes, de Panopées ou Pleuromyces, et qui ne se rencontrent pas dans l'autre.

Cette distinction de deux couches d'oolithes ferrugineuses n'est nullement fondée. Dans les recherches que j'ai faites pendant plusieurs années dans les minières et les castinières de Mazerny, Neuvizy, Viel-Saint-Remy, etc., j'ai toujours vu les deux variétés à limon rouge et à ciments calcaires ou marneux, en contact l'un avec l'autre et se mêlant sans aucun ordre constant de superposition, et, bien loin que la variété calcaire soit à 50 mètres au-dessus de l'autre, elle se trouve peut-être plus souvent au-dessous d'elle que dessus. Quant aux fossiles, s'il est un certain nombre d'espèces qui ne sont pas communes aux deux dépôts, cette différence s'explique par la nature même de ceux-ci. Ne voyons-nous pas fréquemment sur une même côte certaines espèces se cantonner sur un fond vaseux, tandis que d'autres espèces préfèrent un fond plus solide et y prospèrent davantage ? La différence de taille des Ammonites tient aussi à d'autres causes. On ne recueille guère les fossiles des dépôts de minerai que dans les résidus du lavage, et ils sont toujours plus ou moins endommagés par cette opération. Sur plusieurs milliers d'Ammonites que j'ai vues ou recueillies autour des lavoirs, je n'en ai pas trouvé une seule qui ait conservé des traces de la dernière loge. D'un autre côté, tandis que dans les dépôts à ciment plus ou moins calcaires, le test des fossiles est remplacé par une cristallisation calcaire très solide, dans les parties limoneuses, il est remplacé par de la silice qui a formé d'abord deux couches très minces sur les deux parois des coquilles ; ces couches se sont ensuite épaissies quelquefois par un dépôt rapide qui a substitué au test une matière compacte et solide, mais plus souvent par une cristallisation lente, qui tantôt a laissé les deux

parois disjointes, et tantôt les a réunies plus ou moins parfaitement par un tissu spongieux. Dans les fossiles un peu épais, il arrive souvent que l'on trouve entre les parois des cristaux de quartz hyalin libres ou adhérents à l'une d'elles. Presque toujours la silice a été trop peu abondante pour solidifier les fossiles d'une certaine dimension, et j'ai rencontré très souvent dans les minières et à la surface des tas de minerai non lavé de grandes Ammonites et d'autres fossiles qui paraissaient bien entiers et qui tombaient en poussière quand on voulait les ramasser.

En résumé, le minerai de fer et la *castine* des environs de Viel-Saint-Remy appartiennent à un seul et même dépôt qui se trouve constamment au-dessus des alternances marno-calcaires de l'Oxford-clay et immédiatement au-dessous du coral-rag. Je n'ai jamais rencontré de formation analogue, ni au milieu ni à la base des calcaires oxfordiens de la Meuse et des Ardennes, et je suis convaincu qu'il n'y en existe pas. C'est pour ce motif que M. Hébert n'a pu l'y retrouver à la côte Saint-Germain (1) (page 48), pas plus qu'il ne l'y retrouverait ailleurs. S'il croit l'y avoir rencontrée quelquefois, c'est dans quelques localités où, s'exagérant l'importance de quelques fossiles, il classe comme oxfordiens certains dépôts essentiellement coralliens : je veux parler des calcaires à grain fin qui se trouvent à Orns, à Creüe, à Liouville, et en quelques autres points à la base du coral-rag.

Mais, avant d'entrer dans le détail de ces dissidences locales, je ferai remarquer une différence essentielle dans la manière dont nous apprécions l'ensemble de la formation corallienne.

M. Hébert prétend trouver au coral-rag, sur toute la ceinture du bassin parisien, une composition uniforme, un ordre constant de superposition; et moi, au contraire, après avoir étudié dans le plus grand détail le coral-rag dans les départements de la Meuse et des Ardennes, je n'y trouve de constant que son *inconstance*. Plus j'ai occasion d'observer cette formation, plus je reconnais qu'il est impossible d'y établir des subdivisions constantes, soit d'après la nature des roches dont les diverses variétés n'existent pas constamment au même niveau géognostique, celles qui se trouvent ici à la base se montrant là à la partie moyenne ou à la partie supérieure, soit d'après

(1) En parlant de la côte Saint-Germain, je rappellerai que longtemps avant la communication faite à la Société par M. Ch. Martins, dans la séance du 5 mars 1855, j'avais constaté (*Géol. de la Meuse*, p. 259 et 285) que les sillons des rochers de la côte Saint-Germain et de Saint-Mihiel étaient dus à l'action des agents atmosphériques.

les fossiles qui se sont répartis plutôt en raison de la nature de la roche qu'en raison du niveau géognostique.

La cause de cette variété est assez facile à comprendre. Les polypiers de l'époque corallienne, pas plus que ceux d'aujourd'hui, n'ont recouvert le fond de la mer d'une couche continue et uniforme. L'étude détaillée du coral-rag de la Meuse m'a laissé la conviction que si on pouvait promener la sonde dans l'épaisseur des calcaires coralliens comme dans les profondeurs de la mer, on reconnaîtrait que les polypiers coralliens sont disposés d'une manière analogue à celle des polypiers de la mer du Sud, formant ici des flots isolés ou entourés d'*atolls*, là des bancs ou des récifs de forme irrégulière, tantôt à fleur d'eau, tantôt à des profondeurs variables ; que les uns se sont formés dès le commencement de la période corallienne, et les autres dans le cours de cette période, que très peu ou peut-être même qu'aucun d'entre eux n'a pu traverser en entier, chacun d'eux ayant été, à des époques diverses, enfoui sous les dépôts contemporains.

Indépendamment des variations que l'inégale répartition des polypiers dans la mer corallienne a produites directement dans la composition du coral-rag, elle y en a encore occasionné d'autres très considérables.

Les polypiers ne peuvent se développer que dans une mer agitée, où l'eau constamment renouvelée leur apporte à chaque instant la nourriture dont ils ont besoin. Mais la forme et la disposition des bancs de polypiers pouvant faire varier la force et la vitesse des courants qui circulaient autour d'eux ou dans leurs intervalles, et modifier ainsi les caractères des dépôts qu'ils produisaient, ceux-ci ont dû varier d'un point à un autre. Ici un courant rapide, entraînant tous les menus objets, n'abandonnait que des polypiers, de grosses coquilles plus ou moins roulées et réduites quelquefois à l'état de galets et mélangés d'oolithes de grosseurs différentes, comme les calcaires à Dicérates de la tranchée de Vadonville, de Sampigny, etc. Là le courant moins rapide déposait des oolithes plus fines, plus uniformes et des coquilles plus entières, qui présentant une certaine surface à l'action des courants avaient été entraînées malgré leur poids ; tels sont les calcaires à Dicérates de la carrière Sainte-Marie, et les calcaires à *Nerinea Mandelslohi* qui recouvrent les roches de Saint-Mihiel. Ailleurs, le remous produit par des changements de vitesse ou de direction réunissait en un même point les matières les plus pesantes, tandis que les matières plus ténues se précipitaient plus loin et plus lentement. Quelquefois un courant venant frapper directement un banc de polypiers abandonnait au pied de ce banc

toutes les matières charriées et les y accumulait contre sa paroi en un amas à surface plus ou moins inclinée, sur laquelle, sa vitesse se ralentissant, il ajoutait journellement de nouveaux dépôts également inclinés (1), et enfin, surmontant la crête du récif, il déposait à sa surface ou de l'autre côté les matières les plus ténues provenant du frottement des fragments de coquilles ou de polypiers, lesquelles formaient ainsi une vase crayeuse analogue à celle qu'une cause semblable produit aujourd'hui sur les récifs de la mer du Sud, et autour d'eux lorsque la mer y est tranquille, ce qui a lieu surtout dans l'intérieur des atolls. Ces derniers dépôts ont donné naissance aux calcaires blancs à grain fin, qui se trouvent à la base du coral-rag, à Ornes, à Creüe, à Liouville, et dans quelques autres localités, mais qui n'appartiennent pas exclusivement à ce niveau, et qui, loin de former un horizon géognostique continu, ne constituent que des dépôts interrompus de puissance très variable, adossés aux autres variétés de roches coralliennes et surtout aux bancs de polypiers.

On comprend très bien que le développement des bancs de polypiers opposant de nouveaux obstacles aux courants ont pu en modifier la vitesse et la direction, et changer ainsi la nature des dépôts qu'ils effectuaient ou déplacer à différentes époques les lieux où s'opéraient certains dépôts, qui, par suite peuvent se trouver ici à la base, là au milieu ou à la partie supérieure du coral-rag.

Les calcaires d'origine vaseuse ont dû contenir une faune toute différente de celles qui à la même époque habitaient les bancs de polypiers, les oolithes et les galets, et se rapprochant beaucoup par les caractères généraux de la faune oxfordienne. On y rencontre en effet des *Pholadomyes*, des *Panopées*, des *Céromyes*, des *Anatines* et d'autres coquilles lutricoles, parmi lesquelles on retrouve plusieurs espèces de l'Oxford-clay ; mais ce n'est pas une raison suffisante pour classer ces terrains dans cette dernière formation, malgré l'évidence de cette stratification ; ou bien il faudrait en même temps y classer tout le coral-rag, car, comme je le disais il y a quelques mois à Joinville, la plus grande partie des espèces oxfordiennes se trouvent dans le coral-rag, et ce n'est pas uniquement par leur présence, mais bien

(1) Cette disposition s'est surtout produite dans les calcaires à Entroques, qui paraissent généralement former des massifs compacts sans aucun joint de stratification, mais qui, sous l'influence des agents atmosphériques, manifestent souvent ces fissures obliques à la masse que nous avons signalées plusieurs fois dans certains bancs calcaires de la Meuse et des Ardennes.

par leur extrême abondance, que les espèces les plus caractéristiques de l'Oxford-clay caractérisent cette formation.

Ainsi, sans parler des espèces qu'on rencontre dans les calcaires contestés, j'ai recueilli dans les assises dont le classement n'a donné et ne peut donner lieu à aucun doute :

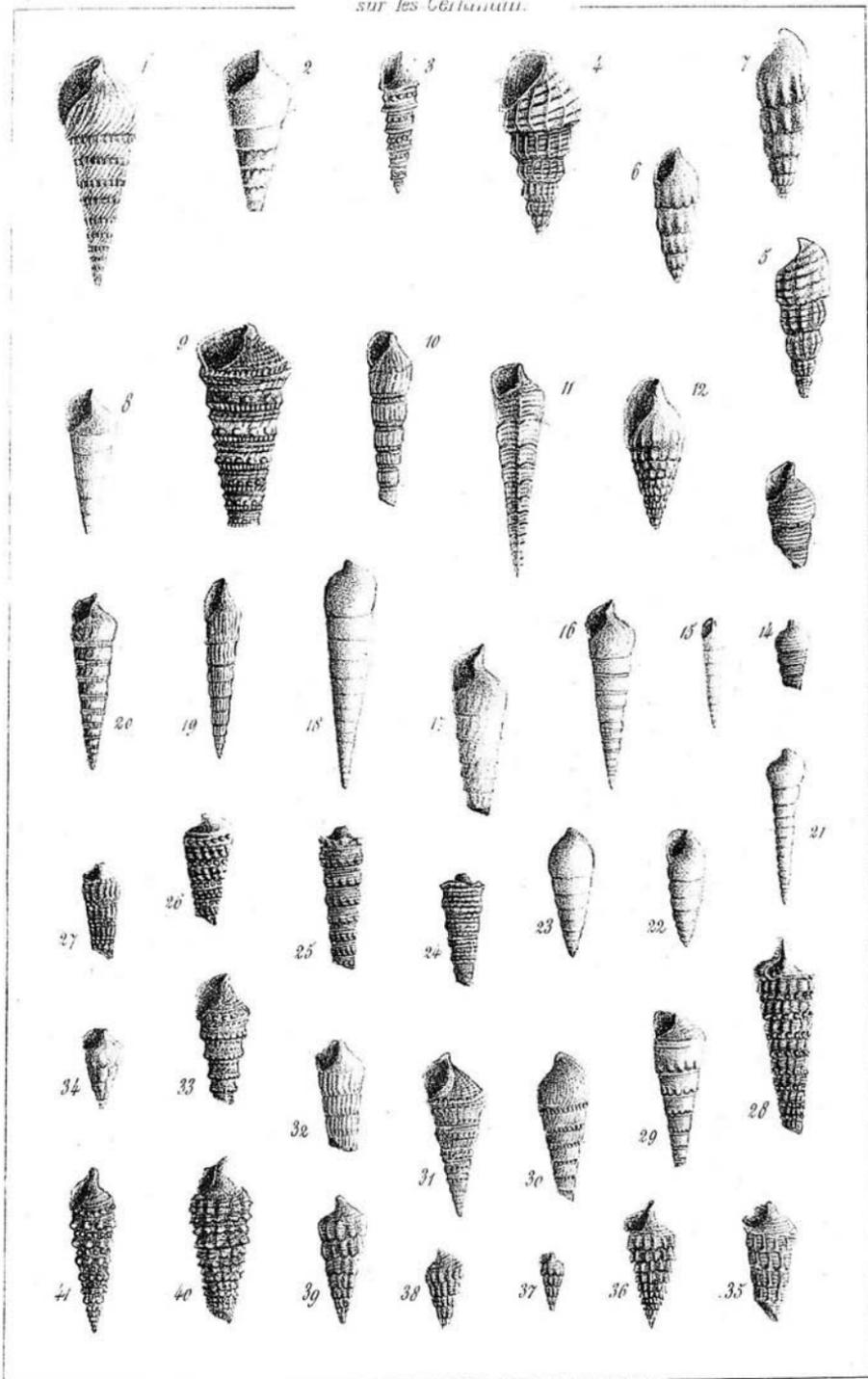
Dans les calcaires oolithiques de la carrière Sainte-Marie à Saint-Mihiel, les *Perna quadrata*, Sow., *Lima proboscidea*, Sow., *Pecten inaequicostatus*, Phill., *P. Moreanus*, Buv., *P. erinaceus*, Buv., *Spondylus velatus*, Gold., *Avicula polyodon*, Buv.

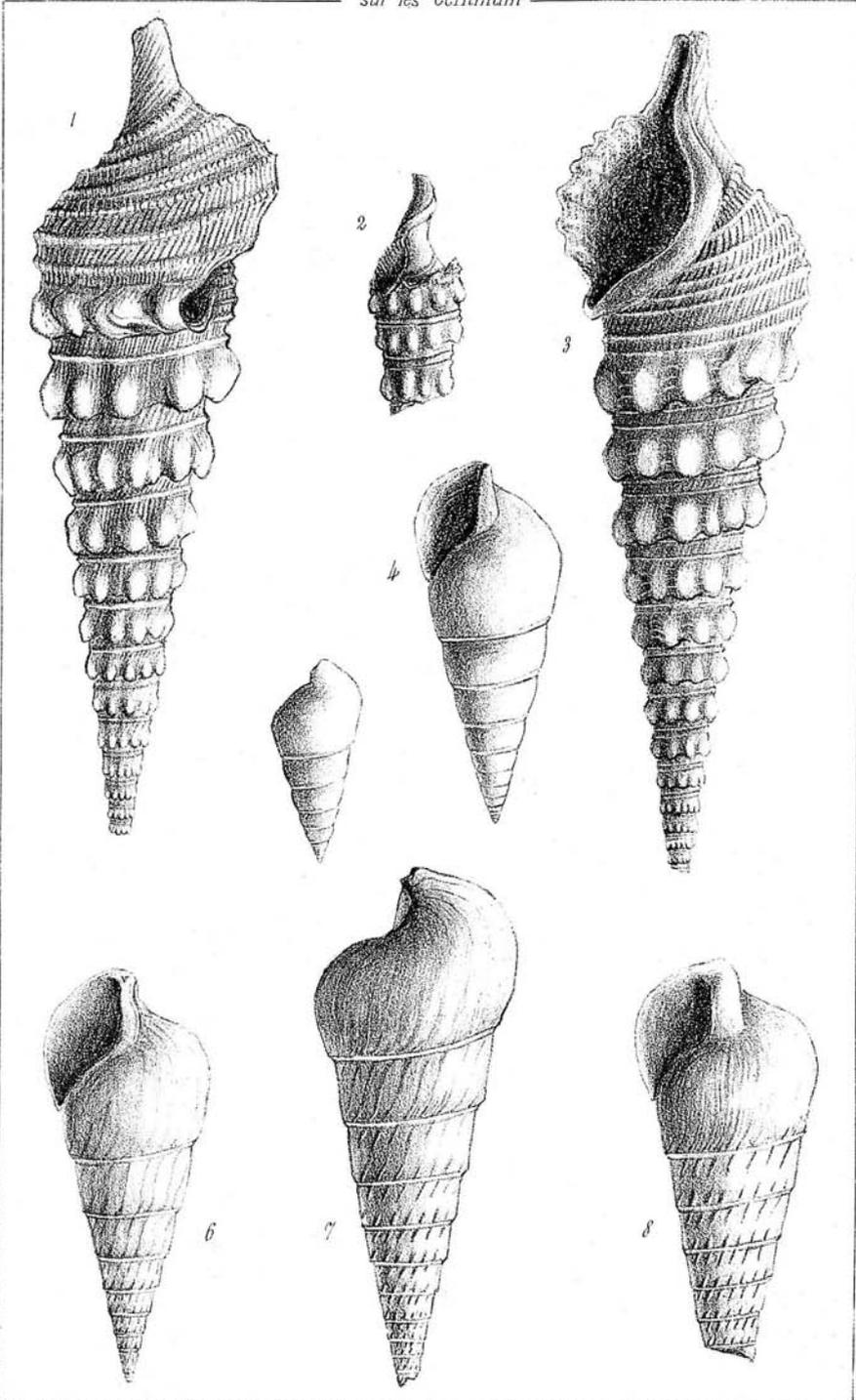
Cette dernière espèce se retrouve encore dans le calcaire à polypiers des environs de Verdun, avec *Cypricardia isocardina*, Buv., *Psammobia Mosensis*, Buv., *Pecten articulatus*, Schl., *Melania striata*, Sow., *Pleurotomaria filigrana*, E. Desl., etc. J'ai recueilli également au même niveau, à la côte Saint-Germain, les *Nerinea nodosa*, Voltz, *Belemmites hastatus*, Bl., à Apremont, le *Pecten Collineus*, Buv. (1). Au Chêne, le *Pecten vagans*, Sow., etc., dans les calcaires à Dicérates de Saint-Mihiel et de Sampigny, les *Perna mytiloides*, Sow., *Purpura Moræana*, Buv., *P. Lapiërrea*, Buv., etc.; dans les calcaires blancs subcrazeux, qui constituent les assises supérieures du coral-rag de Verdun, les *Nerita ovula*, Buv., *Ammonites biplex*, Sow., *Nautilus giganteus*, Sow., etc.

Cette liste, que je pourrais encore allonger beaucoup avant d'y admettre les espèces des terrains en litige, suffit, je crois, pour prouver que les deux faunes corallienne et oxfordienne ne sont pas essentiellement distinctes, et que les deux formations auxquelles elles appartiennent ne sont pas nettement séparées sous le rapport paléontologique; mais leurs dispositions géognostiques et leurs caractères minéralogiques présentent, dans nos contrées, des différences plus tranchées.

L'oolithe ferrugineuse forme à la partie supérieure des terrains oxfordiens un horizon bien constant et bien caractérisé, quoique dans quelques localités elle soit moins riche en fer. Sur cette oolithe on voit reposer les diverses variétés de calcaires coralliens; mais, en un seul point, sur quelques coteaux des environs des Épargés, elle est recouverte par environ 20 mètres d'une marne d'un bleu pâle, dans laquelle je n'ai rencontré ni alternances de calcaires, ni fossiles.

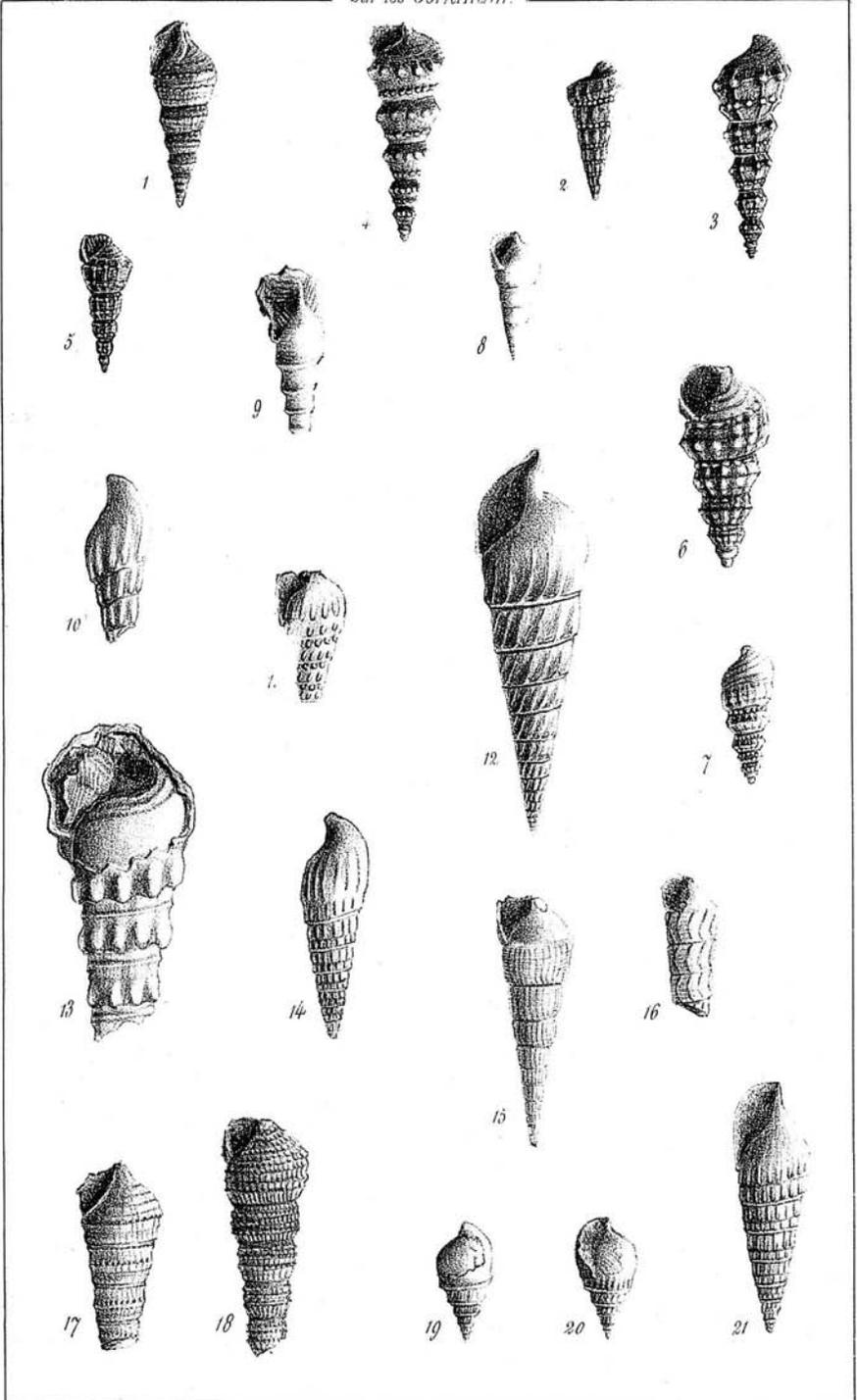
(1) Je n'ai pas reproduit dans la *Géologie de la Meuse* la description de cette espèce que j'avais crue identique avec le *Pecten intertextus*, Roem.; je crois cependant aujourd'hui qu'elle en doit être distincte.

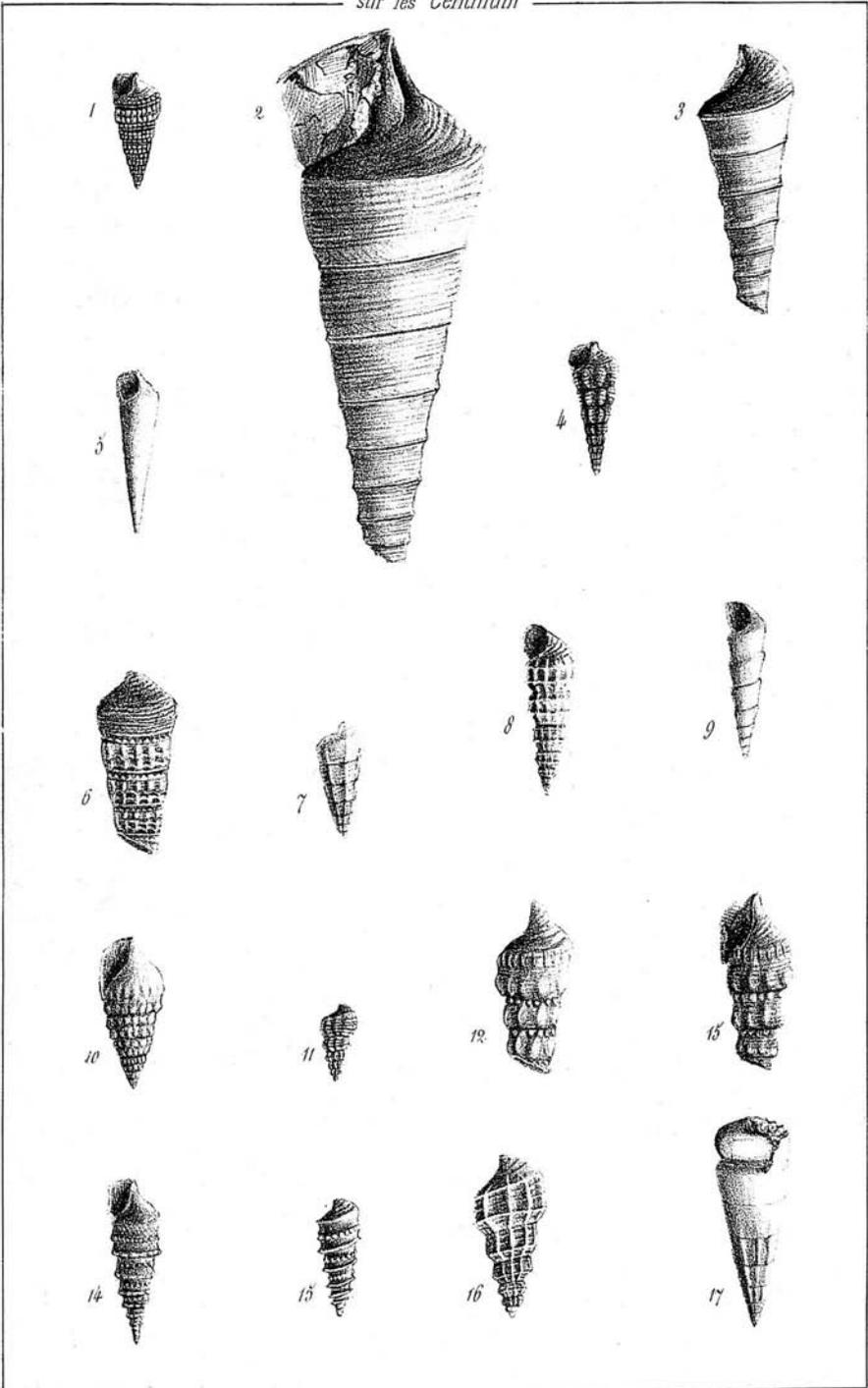




Ed. Piette del.

Imp. Lemercier, Paris.





Ed. Piette del.

Imp. Jemercier, Paris.

Fig. 1.

N ^o	1	2	3	4
I	i i	i i	i i	i i
H	h h	h h	h h	h h
G	g g	g g	g g	g g
F	f f f	f f f	f f f	f f f
E	e e	f f f	f f f	f f f
D	d d	d d	f f f	f f f
C	c c	c c	c c	f f f
B	b b	b b	b b	f f f
A	a a	a a	a a	f f f
X				

Fig. 3.

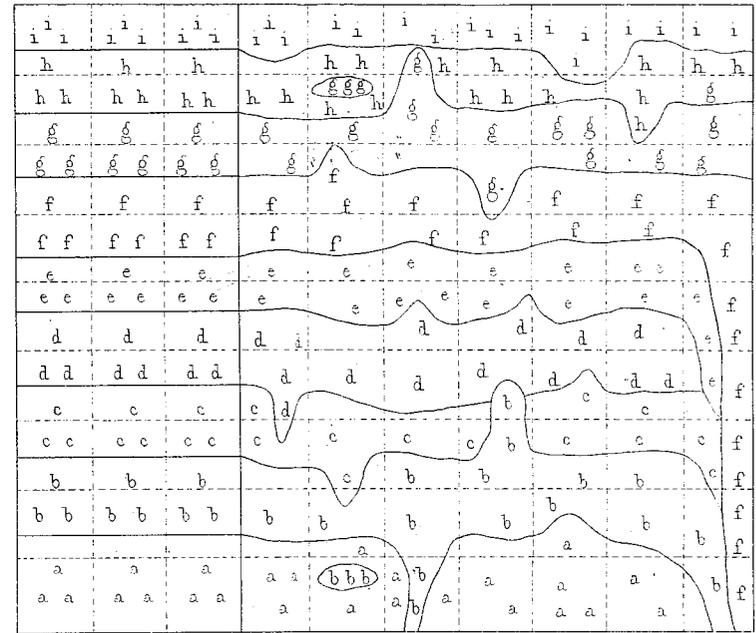
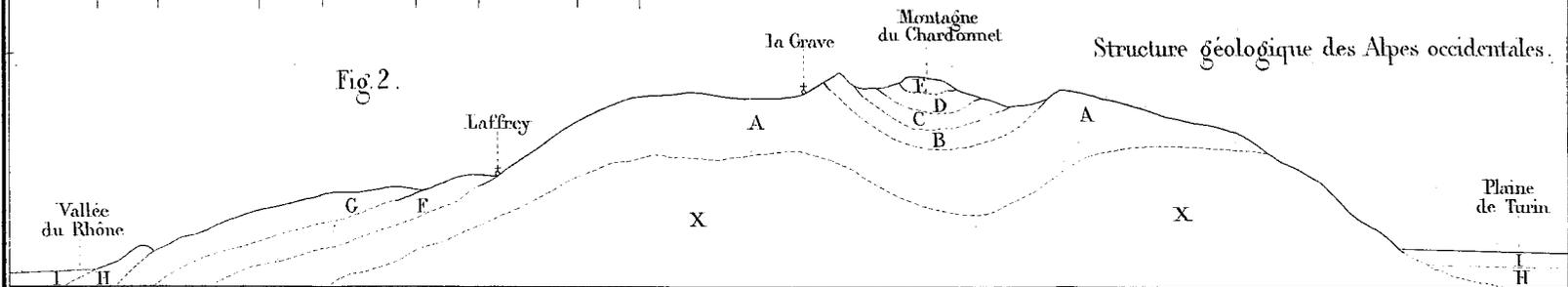


Fig. 2.



A Terrain anthracifère inf.^o

X Terrain cristallisé.

E } Etages successifs
D } du terrain
C } anthracifère sup.^o
B }

G Terrain crétacé.

F Terrain jurassique.

I Terrain quaternaire.

H Terrain tertiaire.

Elle ne présente aucun des caractères des argiles oxfordiennes, avec lesquelles sa position ne permet pas de la confondre, puisque sur les coteaux voisins à Haudiomont, à Mont, on voit également dans la même position, entre l'oolithe ferrugineuse et les calcaires crayeux compactes qui environnent le plateau, le calcaire à polypiers et le calcaire à débris de coquilles qui y est exploité comme pierre de taille. Cette marne bleuâtre présente donc un facies particulier du coral-rag.

Il en est de même du calcaire crayeux à grain fin, je serais tenté de dire du *calcaire vaseux* qu'on trouve en certains points à la base du coral-rag, et aussi à différents niveaux dans cette formation ; si, d'ailleurs, on persistait à le ranger dans l'Oxford-clay, on arriverait à ce résultat que le coral-rag serait presque entièrement supprimé en quelques points, et notamment à Creüe, où le calcaire vaseux forme sur le versant septentrional du vallon une épaisseur de près de 100 mètres reposant sur l'oolithe ferrugineuse, tandis que sur le versant opposé, le calcaire à polypiers et le calcaire à Entroques reposent au même niveau sur la même oolithe.

Cette disposition n'est pas un fait particulier au col de Creüe. J'ai fait connaître (*Géol. de la M.*, p. 304) que les cols qui coupent le plateau corallien compris entre la vallée de la Meuse et la plaine de la Woèvre, présentent tous cette particularité qu'ils se sont ouverts au point de juxtaposition de deux roches coralliennes différentes, de sorte que sur chacun des deux versants, on voit deux roches différentes reposant au même niveau sur les affleurements de l'oolithe.

Il ne me semble pas que, malgré l'absence de contact immédiat, il puisse y avoir de doute sur la contemporanéité de roches qui sont placées constamment dans des positions aussi complètement identiques. Dans tous les cas, je pourrais citer encore le plateau de Liouville compris entre les cols de Marbotte et de Boncourt, et sur lequel les calcaires à polypiers qui apparaissent sur le versant N., sont juxtaposés aux calcaires vaseux qui forment la partie méridionale du plateau.

Le calcaire blanc présente sur le plateau de Liouville une épaisseur d'environ 50 mètres ; il s'abaisse vers l'O. avec la surface du plateau, et se prolonge au delà de la Meuse, jusqu'à la première tranchée de Vadonville, où il s'élève encore à 30 mètres au-dessus de la rivière, sans qu'il y ait besoin de recourir à une faille pour expliquer la différence de niveau qui existe entre ce dépôt et celui de nature analogue, qu'on remarque au four à chaux de Commercy. Celui-ci, quoique occupant le même niveau géognostique, en est séparé par les calcaires à Entroques de Lérouville, et il est loin d'ailleurs d'avoir le

même développement. A Commercy comme à Vadonville et sur le plateau de Liouville, le calcaire vaseux repose sur l'oolithe ferrugineuse ; seulement à Vadonville on n'aperçoit plus cette superposition, parce que l'oolithe s'abaissant vers l'O. sur les flancs du coteau de Liouville et de Boncourt s'est enfoncée sous des alluvions de la Meuse, à Pont-sur-Meuse, à 1 kilomètre à l'E. de Vadonville, où elle doit par conséquent se trouver à environ 20 mètres au-dessous de la rivière. L'oolithe ferrugineuse affleure encore au S. de Lérrouville, où elle est recouverte par les calcaires à Entroques ; les fissures parallèles qu'on remarque dans cette dernière roche à la gare de Lérrouville ont bien pu faire croire à une faille si l'on n'a pas remarqué qu'elles étaient obliques à la stratification générale, surtout si l'on avait l'idée préconçue que les calcaires blancs dépendaient de l'Oxford-clay ; mais il n'en est rien, le calcaire blanc et le calcaire à Entroques ont été déposés tous deux dans leur position actuelle, au-dessus de l'oolithe ferrugineuse, et il n'y a pas là plus de failles que dans la vallée de la Meuse à Don.

La deuxième tranchée de Vadonville est ouverte à la pointe d'un coteau situé à 1 kilomètre N.-O. de la précédente. Elle est creusée dans les calcaires noduleux à Dicérates. Il ne me paraît pas certain que ces calcaires reposent en ce point sur ceux de la première tranchée ; mais dans tous les cas, ils y atteignent un niveau géologique plus élevé et paraissent y former les assises supérieures du coral-rag. Mais ce n'est pas un fait constant, et en beaucoup d'autres points les assises coralliennes présentent des caractères tout différents. On n'y retrouve aucune trace des roches à Dicérates et à galets roulés, non, comme il est dit à la page 55, parce que ces roches auraient été enlevées par des dénudations, mais parce que toute l'étendue de la mer corallienne n'était pas soumise à l'action des courants violents qui les ont déposées.

Ces calcaires à Dicérates sont séparés des calcaires marneux supérieurs du calcaire à Astartes, par une épaisseur de plus de 100 mètres. Il y a donc nécessairement une erreur dans la coupe de la page 59. Cette coupe me paraît être prise dans la tranchée située au N. de Cousances et à l'E. de la grande tranchée ; mais alors cette tranchée ne serait pas ouverte dans les calcaires à Dicérates du coral-rag, mais bien dans les assises du calcaire à Astartes que j'ai appelées *Calcaires blancs à grosses oolithes irrégulières*. Elles contiennent, comme le calcaire à Dicérates, le *Cardium Buvignieri*, Desh., plusieurs *Nérinées* et une Dicérate différentes des espèces coralliennes. La roche elle-même présente une grande analogie avec celle du coral-rag ; mais en l'examinant attentivement, on reconnaît qu'elle est d'un

blanc plus pur, et qu'au lieu de fragments de polypiers et de coquilles réduits en galets, elle contient des Nodules concrétionnés. Ces calcaires, qui sont entamés sur plus de 6 mètres dans la première tranchée de Cousances, passent plus haut à des calcaires à oolithes plus régulières, puis aux calcaires blancs fissiles, et puis enfin aux calcaires marneux dans lesquels est ouverte la grande tranchée de Cousances.

M. Hébert me répond qu'il n'a pas commis l'erreur que je lui attribue, qu'il est bien certain que c'est le calcaire à Dicérates avec tous les fossiles coralliens qu'il a retrouvé dans la tranchée située entre les kilomètres 282 et 283. Cette indication si précise en elle-même, est un peu vague pour moi qui n'ai pas parcouru la ligne du chemin de fer depuis que les poteaux kilométriques ont été posés. Je crois cependant me rappeler que le poteau 288 est près du passage à niveau de Vadonville, et la tranchée dont je parle doit bien être à 8 kilomètres de ce passage. La coupe de M. Hébert s'appliquerait donc à une tranchée moins considérable, qui se trouverait au N. de Girouet ou de Grimaucourt, vers le point où le chemin de fer quitte le corallrag, pour entrer sur les calcaires à Astartes ; mais dans ce cas, comment est-il possible de dire que le caractère oolithique des roches disparaît à partir du calcaire à Dicérates, ou qu'il n'y est plus qu'exceptionnel ? Les assises oolithiques sont de beaucoup les plus nombreuses dans le massif compris entre les argiles à *Ostrea deltoidea*, Sow., et les marnes à lumachelles, massif qui acquiert vers le centre du département une puissance de près de 40 mètres. Les calcaires blancs à grosses oolithes irrégulières qui sont entamés sur plus de 6 mètres dans la première tranchée de Cousances, forment aussi une épaisseur de 12 à 15 mètres presque entièrement oolithiques. Il faut donc que cette tranchée ait été complètement omise avec la partie des calcaires à Astartes qui lui est inférieure. Et, en effet, les descriptions comme les fossiles paraissent concerner exclusivement les assises de calcaire marneux qui ont environ 30 mètres d'épaisseur, et il ne serait pas question du reste de la formation qui a près de 110 mètres de puissance, et dont plusieurs assises sont entamées çà et là par des déblais peu considérables, entre Gerouet et Cousances.

M. Hébert dit (p. 73) : « Vers le nord du département de la Meuse » le calcaire portlandien diminue d'épaisseur, mais non pas comme le » dit M. Buvignier, par la disparition des assises supérieures.

» L'assise supérieure est en effet représentée d'une manière incon- » testable à 2 kilomètres de Cheppy, près Varennes, sur le chemin » de Montfaucon, par des couches de grès coquilliers et de calcaire » à lumachelle. »

L'heure de la séance est trop avancée pour que je répète ici ce que j'ai dit dans la *Géologie de la Meuse*, ou que je reproduise tous les détails que j'ai exposés lors de la réunion extraordinaire de la Société, à Joinville, et qui, je crois, établissent d'une manière incontestable que l'exhaussement du bord oriental du bassin parisien qui s'est manifesté pendant toute la période jurassique, et qui a produit dans cette contrée la superposition à niveau décroissant des assises liasiques et jurassiques et le débordement des assises liasiques les unes sur les autres, a cessé dès le commencement de la période crétacée, et qu'il a été remplacé par un mouvement également lent et graduel d'exhaussement vers le sud; que, par suite de ce mouvement, les assises crétacées, rejetées successivement vers le nord, ont débordé les unes sur les autres de la même manière que les assises du *lias* sur le terrain de transition des Ardennes; que la mer crétacée, rejetée ainsi vers le nord, avait empiété peu à peu sur les assises jurassiques qui constituaient ses bords et les avaient masquées les unes après les autres sous les dépôts qu'elle effectuait; de sorte que, à mesure qu'on avance vers le nord, on voit les assises crétacées inférieures disparaître les unes sous les autres, tandis qu'en même temps les assises jurassiques supérieures disparaissent les unes après les autres sous les affleurements des diverses assises crétacées.

J'ai indiqué les points où disparaissent les diverses formations crétacées et les principales assises des trois sous-groupes portlandiens. Je me bornerai donc à faire remarquer ici que les lumachelles et les calcaires blancs fossilifères à *Trigonia gibbosa*, Sow., *Gervillia linearis*, Buv., *Cerithium trinodula*, Buv., *G. gronicostatum* (1), Buv., etc., qui les accompagnent, appartiennent à la partie supérieure du sous-groupe inférieur. Or, les lumachelles se trouvant dans les environs de Varennes à 2 ou 3 mètres au-dessous du Gault, il en résulte que le sous-groupe supérieur et le sous-groupe moyen tout entier, et même une partie des calcaires blancs fossilifères, ont disparu dans cette région. Le fait cité confirme donc mon opinion bien loin de la détruire.
