

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

TROISIÈME SÉRIE — TOME SIXIÈME



1877 à 1878



090 000203 5

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

Rue des Grands-Augustins, 7

1878



Échinides. Les genres *Cardiaster*, *Holaster*, *Epiaster* et *Hemiaster* sont décrits à la suite de ce travail stratigraphique. Le genre *Hemiaster* comprend à lui seul plus de vingt espèces, toutes spéciales au Nord de l'Afrique. Quatre d'entre elles : *H. Aumalensis*, *H. Nicaisei*, *H. Batnensis* et *H. Desvauxi*, avaient été décrites en 1862 par M. Coquand. Seize espèces sont nouvelles.

M. Douvillé fait la communication suivante :

Note sur le Bathonien des environs de Toul et de
Neufchâteau,
par M. H. Douvillé.

Le terrain bathonien des environs de Toul est connu depuis longtemps par les travaux de M. Husson (1) ; ce géologue y a distingué de bas en haut les assises suivantes :

- 1° Marne avec nodules.
- 2° Calcaire miliaire inférieur.
- 3° Marne argileuse.
- 4° Calcaire siliceux.
- 5° Calcaire et marnes à Oursins.
- 6° Calcaire miliaire supérieur.
- 7° Calcaire à Polypiers.
- 8° Calcaire à oolithes difformes et minerai de fer.
- 9° Marnes à Térébratules et *Ostrea costata*.

M. Husson attribue cette dernière couche à l'Oxfordien inférieur, la couche 8 au Cornbrash et la couche 7 au Forest-Marble des géologues anglais.

Notre regretté confrère, M. Levallois, avait étudié de son côté le même ensemble de couches et spécialement la coupe qui avait été mise à découvert par les travaux du canal entre Toul et Liverdun. A la suite du mémoire de MM. Terquem et Jourdy sur le Bathonien de la Moselle, il avait revu ses échantillons et mis en ordre les notes qu'il avait recueillies précédemment ; peu de temps avant sa mort, il a bien voulu nous communiquer les uns et les autres. Les divisions qu'il établit coïncident à peu près avec celles de M. Husson. Les couches 1 à 6 constituent un même ensemble de calcaires oolithiques plus ou moins jaunâtres, connus et exploités dans le pays sous le nom de *balin* ; ces calcaires forment trois massifs principaux (2, 4 et 6), séparés par des assises également oolithiques, mais plus marneuses et moins cohé-

{1} *Esquisse géologique de l'arrondissement de Toul* ; 1848.

rentes (1, 3 et 5). Les calcaires moyens présentent sur quelques points des bancs gréseux ; c'est le calcaire siliceux de M. Husson. Les fossiles sont à peu près les mêmes dans toute la hauteur de ce premier groupe ; ils ne se rencontrent guère que dans les assises marneuses ; nous signalerons principalement, avec M. Levallois, le *Clypeus Ploti* et l'*Ostrea acuminata*. Le *Clypeus Ploti* est surtout abondant dans la couche 5 (marnes à Oursins de M. Husson).

Dans toutes les assises marneuses on rencontre des nodules oolithiques de forme discoïdale, légèrement déprimés sur une de leurs faces, et qui ont reçu des ouvriers le nom de *culots*.

La 7^e assise comprend, outre le calcaire à Polypiers qui en occupe la partie supérieure, des calcaires compactes et des calcaires oolithiques blancs ou bleuâtres, plus ou moins développés. Elle est peu fossilifère.

La 8^e assise, ou 4^e niveau fossilifère de M. Levallois, est formée de marnes oolithiques souvent brunâtres, mélangées irrégulièrement de pierrailles oolithiques. M. Levallois y cite l'*Anabacia orbulites* et l'*Avicula echinata*, fossiles signalés par M. Lonsdale dans le Cornbrash du Wiltshire : de là l'assimilation faite par M. Husson et admise par M. Levallois. Le premier de ces fossiles est toujours extrêmement abondant et permet de reconnaître facilement cette couche.

La dernière assise se distingue nettement, par ses caractères minéralogiques, des couches toujours plus ou moins oolithiques que nous avons rencontrées jusqu'ici. Elle est formée de marnes grises ou bleuâtres et de calcaires marneux. On y trouve en abondance l'*Ostrea Knorri*, Voltz in Zieten (*O. costata*, Goldf. non Sow.), et la *Rhynchonella varians*. M. Levallois, tout en assimilant, comme M. Husson, cette couche à l'Oxfordien inférieur ou Callovien, reconnaissait cependant que cette assimilation n'était que provisoire ; c'est ainsi qu'il écrit dans ses notes que « les couches qu'il a assimilées au Forest-Marble représentent les couches blanches et marneuses que l'on observe au nord de Tellancourt (à la Tuilerie), et que ces couches, d'après M. Piette, sont le prolongement des calcaires blancs de Rumigny à *Rhynchonella decorata*, considérés dans le N. E. de la France comme le type de la Grande Oolithe de Minchinhampton ».

Plus loin il ajoute au sujet de son Callovien : « Peut-être serait-il mieux rattaché au Bathonien, à cause de son fossile caractéristique, l'*Ostrea Knorri*, qui, à Béfort, en Suisse et en Souabe, affecte le Bathonien supérieur. »

Chargé en 1876 de revoir les contours de la feuille de Nancy pour l'exécution de la *Carte géologique détaillée*, nous avons pu vérifier tout d'abord l'exactitude des coupes données par MM. Husson et Le-

vallois ; nous avons pu aussi, grâce aux travaux exécutés pour la défense de la ville, observer quelques faits nouveaux.

Une des coupes les plus intéressantes est celle que l'on peut relever entre le fort de Dommartin, la redoute de Chaudenay et le fort de Villey-le-Sec. Le premier de ces forts est établi sur la partie inférieure des argiles oxfordiennes, bien caractérisée aux environs de Toul par le *Belemnites hastatus*, toujours de petite taille. Ces argiles reposent sur des bancs noduleux de calcaire marneux, qui ont été entamés par les fossés du fort sur environ 1 mètre de hauteur : nous avons recueilli dans les calcaires les fossiles suivants :

Ammonites tumidus, Reinecke (= *A. macrocephalus*, Schlotheim ; = *A. macrocephalus rotundus*, Quenst., *Ceph.*).

A. Jacquoti, Douvillé (= *A. macrocephalus compressus*, Quenst., *Ceph.*, p. 182, pl. XV, fig. 1).

A. Gatilavi, Oppel.

A. cf. anceps.

Rhynchonella Badensis (1), Oppel (Deslongchamps, *Bull. Soc. Linn. Normandie*, t. IV, pl. IV, fig. 2).

Waldheimia sublagenalis (1), Davidson (Deslongchamps, *loc. cit.*, fig. 8).

W. obovata, Sow. (Deslongchamps, *loc. cit.*, fig. 5).

De ces fossiles les trois premiers caractérisent le Callovien inférieur, et les trois derniers sont identiques avec les échantillons de la Sarthe figurés par M. Deslongchamps comme provenant également du Callovien inférieur.

En suivant le chemin militaire à l'est du fort, on retrouve, à l'entrée du bois, le calcaire noduleux tendre du Callovien, puis au-dessus, au point 302, les argiles verdâtres, avec petites concrétions calcaires et *Belemnites hastatus*, de la base de l'Oxfordien. En redescendant, on ne retrouve plus les calcaires marneux du Callovien ; les argiles deviennent seulement plus calcaires et plus jaunes ; un peu au-dessous, tout au bas de la côte, les fondations du caniveau pour l'écoulement des eaux ont entamé des marnes grises renfermant en abondance l'*Ostrea Knorri*. Les couches continuant à se relever vers l'est, on voit affleurer au-dessous un banc de calcaire marneux, caractérisé par l'extrême abondance de la *Rhynchonella varians*. Ce banc se poursuit jusqu'à la redoute dite de Chaudenay, établie à l'extrémité du bois vers le point 300. Les fossés de la redoute entament, sur environ 4 mètres de hauteur, des calcaires marneux avec *R. varians*, *Acanthothyris cf. spinosa*, *Dysaster ovalis*. Les mêmes couches remontent jusqu'à Villey-le-Sec, où les travaux du fort ont mis à découvert la coupe suivante (de haut en bas) :

(1) Voir plus loin les réserves faites au sujet de ces déterminations.

Couches marneuses avec <i>Rhynchonella varians</i>	2 ^m 00
Marnes et calcaires jaunâtres, peu fossilifères.....	2, 00
Marnes noires, peu fossilifères, avec <i>Waldheimia ornithocephala</i> ...	7, 00
Caillasses oolithiques, avec <i>Anabacia orbulites</i>	5, 00
Calcaire dur, oolithique.	

Nous reconnaissons dans ces dernières assises les couches 8 et 7 de MM. Husson et Levallois.

La coupe que nous venons de décrire montre que la couche 9 est surmontée par le Callovien inférieur (zone à *Ammonites macrocephalus* d'Oppel) : elle doit donc représenter le Bathonien supérieur. Cette couche 9 peut se diviser elle-même en trois niveaux secondaires : le niveau supérieur où domine l'*Ostrea Knorri*, le niveau moyen caractérisé par la *Rhynchonella varians* et l'*Acanthothyris* cf. *spinosa*, le niveau inférieur avec *Waldheimia ornithocephala*. Nous avons pu observer en plusieurs points le niveau supérieur et le niveau moyen, mais le niveau inférieur n'est que très-rarement visible et probablement presque toujours caché par les éboulis des couches supérieures. Ainsi le fort du Tillot est établi, comme celui de Dommartin, à la limite inférieure de l'Oxfordien : les fossés du côté de l'ouest entament des argiles bleuâtres avec *Belemnites hastatus* ; du côté de l'est, on voit apparaître au-dessous, sur une épaisseur de 2 mètres environ, des alternances de marnes et calcaires gréseux jaunâtres et bleuâtres, qui représentent le Callovien du fort de Dommartin, mais qui, sur ce point, sont dépourvus de fossiles. Au-dessous se montrent des calcaires marneux blanc-bleuâtres, également sans fossiles. Ces couches se prolongent vers l'est et viennent affleurer sur les talus de la route de Colombey et dans les champs au-dessous, où l'on ramasse en abondance l'*Ostrea Knorri*. Plus bas, en descendant vers la Bourade, on retrouve la lumachelle à *Rhynchonella varians*, puis, un peu plus loin, les couches oolithiques à *Anabacia orbulites*.

Au nord de Toul, on revoit les marnes à *Ostrea Knorri* dans le ravin au sud de Villey-Saint-Étienne. Nous y avons recueilli, en outre de la *Rhynchonella varians* et de l'*Acanthothyris* cf. *spinosa*, plusieurs exemplaires bien caractérisés de la *Waldheimia lagenalis*, fossile caractéristique du Bathonien supérieur. Nous avons retrouvé les mêmes fossiles à l'est de Sexey-aux-Bois.

Ces couches affleurent également en une foule de points au sud de Toul, sur la route de Colombey. Ainsi, à la base du coteau de Crezilles, on voit affleurer les marnes à *Ostrea Knorri* ; au-dessous des deux côtés de la route, sur le plateau qui domine la rive gauche de la Bourade, on rencontre en abondance la *Rhynchonella varians* et l'*Acanthothyris* cf. *spinosa*. La partie inférieure de ces couches est

constituée par des calcaires grisâtres, en plaquettes, qui reposent sur les caillasses oolithiques à *Anabacia orbulites*.

Au point coté 298, avant d'arriver à Colombey, on retrouve les argiles à *Ostrea Knorri*; au-dessous, on peut recueillir dans les champs la *Rhynchonella varians*, l'*Acanthothyris* cf. *spinosa* et la *Waldheimia lagenalis*. En remontant vers Colombey, on voit affleurer au-dessous les caillasses oolithiques avec *Anabacia orbulites*.

En résumé, on voit que cet ensemble de couches montre aux environs de Toul, et plus au sud jusqu'à Colombey, des caractères constants; la présence, dans la zone moyenne, de la *Waldheimia lagenalis*, et la position de ces couches au-dessous du Callovien inférieur montrent bien que nous avons ici le représentant du Bathonien supérieur.

Nous avons vu que M. Levallois avait reconnu que les calcaires blancs sous-jacents de la couche 7, tantôt compactes et à Polypiers, tantôt plus ou moins finement oolithiques, étaient le prolongement des calcaires à *Rhynchonella decorata* du département des Ardennes; cette couche représentera alors le Bathonien moyen, c'est-à-dire la Grande Oolithe. Quant à la couche 8, elle pourra être considérée comme couche de passage et rattachée soit au Bathonien supérieur à cause de l'*Anabacia orbulites* et de l'*Avicula echinata*, soit au Bathonien moyen à cause du *Clypeus Ploti* qu'elle renferme encore. Par ses caractères minéralogiques elle se rattache plutôt au système inférieur.

Les assises 1 à 6 forment un ensemble de couches bien homogène, dans lequel il ne nous a pas paru possible d'établir de subdivisions; elles représentent pour nous l'équivalent de la Terre à foulon. Les géologues lorrains ont discuté longtemps sur la limite à établir entre celle-ci et la Grande Oolithe; ils nous paraissent avoir presque toujours donné trop d'importance à ce dernier étage. La Grande Oolithe de Bath présente sans doute une faune toute spéciale, mais presque uniquement formée de Gastropodes et de Lamellibranches; les Céphalopodes y sont extrêmement rares; les Brachiopodes manquent à peu près complètement; nous ne trouvons pas là d'éléments paléontologiques suffisants pour caractériser un niveau. Il n'en est pas de même des couches supérieures (Bradford-clay, Forest-marble et Cornbrash) et des couches inférieures (Fuller's earth), qui présentent une faune de Brachiopodes et de Céphalopodes parfaitement caractérisée et qu'il a été possible de retrouver dans une grande partie de l'Europe, depuis l'Angleterre jusqu'en Pologne. C'est ce que les savants allemands ont bien reconnu, et les élèves d'Oppel (1) distinguent

(1) Waagen, *Die Formenreihe des Ammonites subradialis*, p. 205; 1866.

maintenant dans le Bathonien la zone à *Ammonites aspidoides* et la zone à *A. ferrugineus*. La Grande Oolithe doit être considérée seulement comme un accident oolithique ou corallien entre ces deux zones ; dans le Nord et l'Est de la France elle possède cependant des caractères assez constants : au point de vue lithologique, elle présente presque toujours, après exposition à l'air, une teinte blanche qui contraste avec la couleur jaunâtre des assises du Fuller's earth (oolithe blanche de Marquise, des Ardennes et des environs de Toul) ; au point de vue paléontologique, elle renferme des Rhynchonelles d'une forme spéciale : c'est dans le Boulonnais la *R. Hopkinsi*, qui se rattache par quelques-unes de ses variétés à la *R. decorata* si abondante dans les Ardennes ; ce dernier fossile manque dans la Meurthe, mais il reparait au sud dans la Côte-d'Or et la Haute-Saône.

Nous avons vu jusqu'ici que les trois étages du terrain bathonien présentaient des caractères constants depuis Toul jusqu'à Colombey. Plus au sud les étages supérieurs se modifient rapidement ; le Bathonien inférieur conserve à peu près les mêmes caractères ; on constate seulement la diminution progressive des lits marneux par l'envahissement de l'élément calcaire. C'est ainsi qu'au nord de Neufchâteau, sur les bords du Vair, la couche marneuse de la base est remplacée par un banc dur caverneux de calcaire oolithique.

L'étage moyen devient vers le sud de moins en moins oolithique ; au nord d'Autreville, entre l'oolithe blanche et les couches à *Anabacia orbulites* on voit s'intercaler un banc de 0^m80 de calcaire dur, blanchâtre, encore oolithique par places. A l'est de Tranqueville, et plus au nord, dans le bois du Raidon, les calcaires blancs sont bien développés ; ils sont compactes à leur partie supérieure et oolithiques à leur partie inférieure. En approchant de Neufchâteau, les calcaires compactes se développent de plus en plus aux dépens des calcaires oolithiques ; on les voit affleurer dans la vallée du Vair depuis le point 424 au-dessus d'Attignéville, jusqu'à Saint-Élophé, où ils forment le bas de la montée. A Neufchâteau même, les calcaires oolithiques ont disparu et la tranchée du chemin de fer au nord de la ville ne montre plus que des calcaires compactes, régulièrement stratifiés.

Les calcaires compactes de Neufchâteau ne nous ont pas présenté de fossiles déterminables, mais un de nos confrères, M. Bertrand, qui les a suivis plus à l'est, jusque dans le département de la Haute-Saône, a recueilli à ce niveau, à Port-d'Atelier, un échantillon, bien caractérisé de la *Rhynchonella decorata*. Ces couches représentent donc bien notre Bathonien moyen.

L'étage supérieur se prolonge au sud de Colombey, sans se modifier tout d'abord. Le faciès marneux se retrouve à l'est de la ferme de

Commet (commune de Saulxures-les-Vannes), où on peut encore observer la superposition des argiles à *Ostrea Knorri*, des marnes à *Rhynchonella varians* et des caillasses à *Anabacia orbulites*. Au cimetière d'Autreville on recueille en abondance la *Rhynchonella varians*; plus au sud, en montant à la croix de Tranqueville, on ne voit plus affleurer les caillasses à *Anabacia orbulites*; les calcaires blancs sont recouverts par des calcaires grisâtres en plaquettes, puis par des marnes grises très-fossilifères, dans lesquelles on recueille la *Rhynchonella varians*, l'*Acanthothyris* cf. *spinosa*, et tout à fait au sommet l'*Ostrea Knorri*.

A l'ouest des points que nous venons de signaler, les couches se modifient rapidement par l'augmentation progressive de l'élément calcaire. Ainsi, à Martigny les flancs du vallon sont constitués par des calcaires marneux, dans lesquels nous avons recueilli la *Rhynchonella varians* et l'*Acanthothyris* cf. *spinosa*; au-dessus on voit apparaître des calcaires oolithiques, avec parties spathiques, qui affleurent sur tout le plateau à l'ouest. En approchant de Ruppes, ces calcaires sont recouverts par des calcaires marneux grisâtres, caractérisés par l'*Ammonites Jacquoti*, et représentant par suite le Callovien inférieur. Les calcaires oolithiques et spathiques doivent donc être attribués au Bathonien supérieur; ils représentent ce que l'on a appelé dans la Haute-Marne la *Dalle nacrée*.

Au sud, la Dalle nacrée occupe tout le plateau jusqu'à Saint-Élophé; à la descente on voit affleurer au-dessous, d'abord des calcaires grisâtres, un peu marneux, dans lesquels nous avons retrouvé l'*Ostrea Knorri*, puis les calcaires blancs compactes. Le plateau de la rive gauche est couronné de même par la Dalle nacrée, qui se poursuit jusqu'au dessus de Neufchâteau. A l'ouest de la route, vers le bois Le Coq, la Dalle nacrée est recouverte par les couches inférieures du Callovien, caractérisées ici par le *Collyrites ellipticus*. A l'est, la route neuve qui descend à Fruze donne une bonne coupe de tout le Bathonien et entame même les bancs supérieurs du Calcaire à entroques; dans cette coupe nous avons recueilli, dans les calcaires gris de la base du Bathonien supérieur, la *Rhynchonella varians* et l'*Ostrea Knorri*. En se rapprochant de Neufchâteau, on voit la Dalle nacrée reposer sur des calcaires grisâtres, durs et fins, se débitant facilement en plaquettes utilisées pour la couverture des maisons; les bancs inférieurs sont plus marneux et reposent directement sur les calcaires compactes. Dans ces parties marneuses nous avons recueilli l'*Ammonites discus* (Sow., Oppel), la *Terebratula intermedia*, la *Rhynchonella varians* et l'*Ostrea costata*.

Nous avons cité les couches inférieures du Callovien au nord de

Neufchâteau ; on les retrouve de l'autre côté de la Meuse entre Neufchâteau et Frébécourt, où nous avons recueilli : *Waldheimia obovata*, Sow., *W. sublagenalis*, Dav., souvent plus petite et plus renflée que le type, *Terebratula Sæmanni*, Oppel, variété plus plate que l'échantillon figuré par M. Deslongchamps (1), *Rhynchonella Badensis*, Oppel, *Collyrites ellipticus*. On peut suivre ces mêmes couches plus au sud jusqu'à Liffol-le-Petit, où elles contiennent l'*Ammonites tumidus*, la *Terebratula Sæmanni* et le *Collyrites ellipticus* ; elles sont recouvertes par le minerai de fer à *Ammonites anceps*, représentant le Callovien supérieur. La faune du Callovien inférieur, dans cette région, présente une analogie extrême avec celle des couches du même âge dans le Calvados, telle qu'elle a été décrite depuis longtemps par M. E.-E. Deslongchamps (2). C'est pour faire ressortir cette analogie que nous avons adopté les noms de fossiles employés par cet auteur, bien que pour quelques-uns d'entre eux il y ait des réserves à faire, tout au moins pour la *Waldheimia sublagenalis* et la *Rhynchonella Badensis*, dont les types appartiennent au Bathonien supérieur.

Le tableau ci-contre (p. 576) résume la composition du terrain bathonien dans la région que nous venons d'étudier.

Nous aurions voulu ajouter à ce tableau la comparaison avec les divisions du Bathonien de la Moselle, telles qu'elles ont été établies par MM. Terquem et Jourdy. Malheureusement il se présente ici des difficultés qui ne pourraient être résolues que par une étude directe sur le terrain, étude qu'il ne nous a pas été possible de faire. Nous croyons toutefois devoir mentionner l'opinion de M. Levallois, telle qu'elle est exprimée dans les notes qu'il nous a communiquées.

On sait que MM. Terquem et Jourdy ont distingué de bas en haut trois zones caractérisées par l'*Ammonites subfurcatus*, l'*A. Parkinsoni* et l'*A. quercinus*, et à la partie supérieure une 4^e zone très-peu fossilifère. Pour M. Levallois, les zones 1 et 2 embrassent la succession complète des couches qui constituent le terrain bathonien, les marnes noires à *Ostrea Knorri* de Friaucville, qui terminent la 2^e zone, étant le prolongement des couches à *O. Knorri* des environs de Toul (couche 9; Callovien de M. Levallois) ; dès lors, dit M. Levallois, « les 3^e et 4^e zones ne sont qu'une superfétation ; ce n'est que la » 2^e zone, mais prise à quelques lieues plus à l'ouest. Les calcaires » oolithiques miliaires, dits calcaires d'Étain, et les calcaires terreux » bruns de Rouvres (4^e zone), ne sont autres que mon Cornbrash

(1) Bull. Soc. Linn. Norm., t. IV, pl. IV, fig. 19 et 19 a; 1859.

(2) Notes sur le terrain callovien, Bull. Soc. Linn. Normandie, t. IV ; 1859.

Étages.	Toul.	Neufchâteau.
CALLOVIEN inférieur.	Calcaires marneux du fort de Dommartin, avec <i>Ammonites tumidus</i> , <i>Waldheimia sublagenalis</i> .	Calcaires marneux de Liffol-le-Petit, avec <i>Ammonites tumidus</i> , <i>Waldheimia sublagenalis</i> , <i>Terebratula Sæmanni</i> . <i>Collyrites ellipticus</i> .
BATHONIEN	 Marnes à <i>Ostrea Knorri</i> . Marnes à <i>Rhynchonella varians</i> , <i>Waldheimia lagenalis</i> , <i>Acanthothyris</i> . Marnes à <i>Waldheimia ornithocephala</i> .	Dalle nacrée. Calcaires gris, en plaquettes, avec <i>Ostrea Knorri</i> , <i>Rhynchonella varians</i> , <i>Terebratula intermedia</i> .
	Calcaires à <i>Anabacia orbulites</i> . Calcaire à Polypiers. Oolithe blanche.	Calcaire compacte.
	Calcaires et marnes oolithiques, avec <i>Clypeus Ploti</i> et <i>Ostrea acuminata</i> .	
BAJOCIEN.	Calcaire à entroques.	

» (couche à *Anabacia orbulites*), lequel est compris dans la division
» de la 2^e zone de MM. Terquem et Jourdy intitulée Marnes et cal-
» caires marneux de Jarnisy. »

M. Cordella donne lecture de la note suivante :

*Note sur les Mines du Laurium et sur les nouveaux gîtes
de minerai de zinc (Smithsonite),
par M. A. Cordella.*

Les mines du Laurium, grâce à la refonte des scories plombifères et à une nouvelle et active exploitation, commencent à reprendre leur ancienne réputation.

Leur exploitation remonte à une époque très-reculée; elle était en pleine activité du temps de Périclès, et avant l'invasion de Xercès la valeur de leur production annuelle dépassait 4 000 000 de francs.

La guerre du Péloponnèse leur porta un coup fatal, et ce ne fut que longtemps après, que, sur les sages conseils de Xénophon, les travaux furent repris, mais avec moins d'activité et de succès. La situation se maintint la même sous Philippe de Macédoine et sous la domination romaine, jusqu'aux dernières années du 1^{er} siècle de l'ère chrétienne. A partir de cette époque, aucun auteur, sauf Pausanias, n'en fait la moindre mention.

Les travaux exécutés par les Anciens sont immenses, et lorsque l'on considère l'énorme quantité des ecvolades (déblais des mines) et des scories plombifères, on peut se faire une idée de la richesse des gîtes exploités, du temps et du nombre d'ouvriers qu'il a fallu pour atteindre un pareil résultat.

En me basant sur la quantité des scories, qui s'élève à 2 000 000 de tonnes, d'une teneur moyenne de 10, 5 0/0 de plomb, et sur celle des ecvolades, qui atteint environ 100 000 000 de tonnes, d'une teneur de 4 à 12 0/0 de plomb et de 1 000 à 7 000 grammes d'argent par tonne de plomb, j'ai réussi à établir les chiffres suivants :

Le travail continu a duré 300 ans ; le travail des mines, du lavage et de la fonderie a nécessité environ 15 000 ouvriers ; il a été extrait et traité 4 400 000 tonnes de minerai, qui ont produit environ 2 000 000 de tonnes de plomb d'œuvre, d'une valeur totale de 4 000 000 000 de francs.

Le terrain qui contient le minerai est constitué principalement par des schistes et des calcaires cristallins métamorphiques, alternant entre eux en stratification concordante et reposant sur le granite. Celui-