

ma supposition sur l'âge des animaux de Pikermi est exacte, il en résultera que la fin de l'époque des grands lacs sera considérée comme le commencement de l'époque pliocène. Mais il ne faudra point perdre de vue que dans le cas où l'on voudrait établir une séparation naturelle dans l'histoire tertiaire de l'Attique, cette séparation devrait être mise entre le soulèvement des couches lacustres et le dépôt terrestre des limons à ossements.

M. Levallois communique le travail suivant :

Remarques sur les relations de parallélisme que présentent, dans la Lorraine et dans la Souabe, les couches du terrain dit Marnes irisées ou Keuper; par M. Levallois (Pl. XI) (1).

Je me suis proposé autrefois de démontrer l'identité de composition générale, dans la Lorraine et dans la Souabe, sur le versant occidental des Vosges et sur le versant oriental de la Forêt-Noire, du terrain connu sous le nom de *Marnes irisées ou Keuper*. Le plan que je m'étais formé consistait à exposer successivement les observations que j'avais pu faire dans ces deux contrées; en sorte que la démonstration de l'identité serait résultée tout naturellement du rapprochement de ces observations. La première partie de ce travail, celle qui concerne la Souabe, fut présentée à la Société géologique de France, dans sa séance du 7 avril 1834, et imprimée dans le 2^e volume de ses *Mémoires* (2); mais la seconde n'ayant pas pu être publiée en temps utile à cause du développement qu'elle prenait à mesure que j'avais dans l'exécution de la *Carte géologique de la Meurthe*, ce parallèle est resté incomplet, et il me paraît à propos aujourd'hui d'y revenir. Non pas cependant pour le poursuivre dans la forme où il avait été conçu d'abord; car, si l'identité de constitution géologique de la Lorraine et de la Souabe pouvait paraître, il y a trente-trois ans, un fait assez nouveau, dans notre pays du moins, pour qu'il fût nécessaire d'en accompagner l'annonce de descriptions détaillées, seules capables de porter la conviction et susceptibles à cette époque de présenter de l'intérêt, il n'en saurait être ainsi aujourd'hui.

(1) Par suite d'une omission, cette note n'a pas paru à sa date dans la séance du 20 mai dernier, jour où la communication en a été faite.

(2) *Identité des formations qui séparent, dans la Lorraine et dans la Souabe, le Calcaire à Gryphites du Muschelkalk.*

d'hui, que cette identité est admise par tout le monde et devenue, peut-on dire, un fait classique. Mais les deux édifices, pour avoir même base et même couronnement, ne sont pas nécessairement, pour cela, composés d'étages qui se correspondent toujours d'une manière absolue; et c'est à montrer jusqu'où va ou ne va pas l'identité, dans l'ordre de ces détails-là, que je voudrais m'appliquer maintenant, incité que j'y suis par des rapprochements du même genre que je trouve dans un ouvrage émané, il y a trois ans, d'un auteur très-justement estimé, M. d'Alberti (1), et qui cependant reposent, à mon sens, sur des données inexactes.

Plan de comparaison entre la Lorraine et la Souabe.
 — Notre grès keupérien moyen correspond au grès à roseaux (Schilfsandstein) exploité à Stuttgart. — Déjà, en 1837, dans ma *Notice sur le keuper et les grès keupériens* luc devant le Congrès scientifique tenu à Metz (2), j'avais nettement posé mon *plan de comparaison* entre les deux contrées, en appelant du nom de *grès de Stuttgart* le grès qui se trouve en Lorraine vers le milieu des marnes irisées, et dont je signalais alors nominément la présence à Moyenvic et à Lunéville (Meurthe) ainsi qu'à Dalstein (Moselle). C'est le même que, dans mon *Aperçu de la constitution géologique du département de la Meurthe* (3), j'ai appelé *grès moyen*, placé dans l'ordre stratigraphique au-dessous de ma *dolomie moyenne*, en lui donnant le synonymie : *grès de Stuttgart*, et en rappelant que c'est précisément là le grès qui avait été percé tout près du jour dans le foncement des puits de la mine de sel gemme de Vic, comme l'avait constaté Voltz, en 1823, dans sa *Notice géognostique sur les environs de Vic* (4). Il le décrivait sous le n° 8, en présentant ainsi qu'il suit la série des couches traversées dans le premier puits (5).

(1) *Ueberblick über die Trias, etc.*, Stuttgart, 1864.

(2) *Congrès scientifique*, 5^e session. Metz, 1838, chez Lamort, p. 340.

(3) *Ann. des mines*, 4^e sér., t. XIX, p. 642, 1854.

(4) *Ibidem*, 4^e sér., t. VIII, p. 229.

(5) *Ibidem*, p. 243-246.

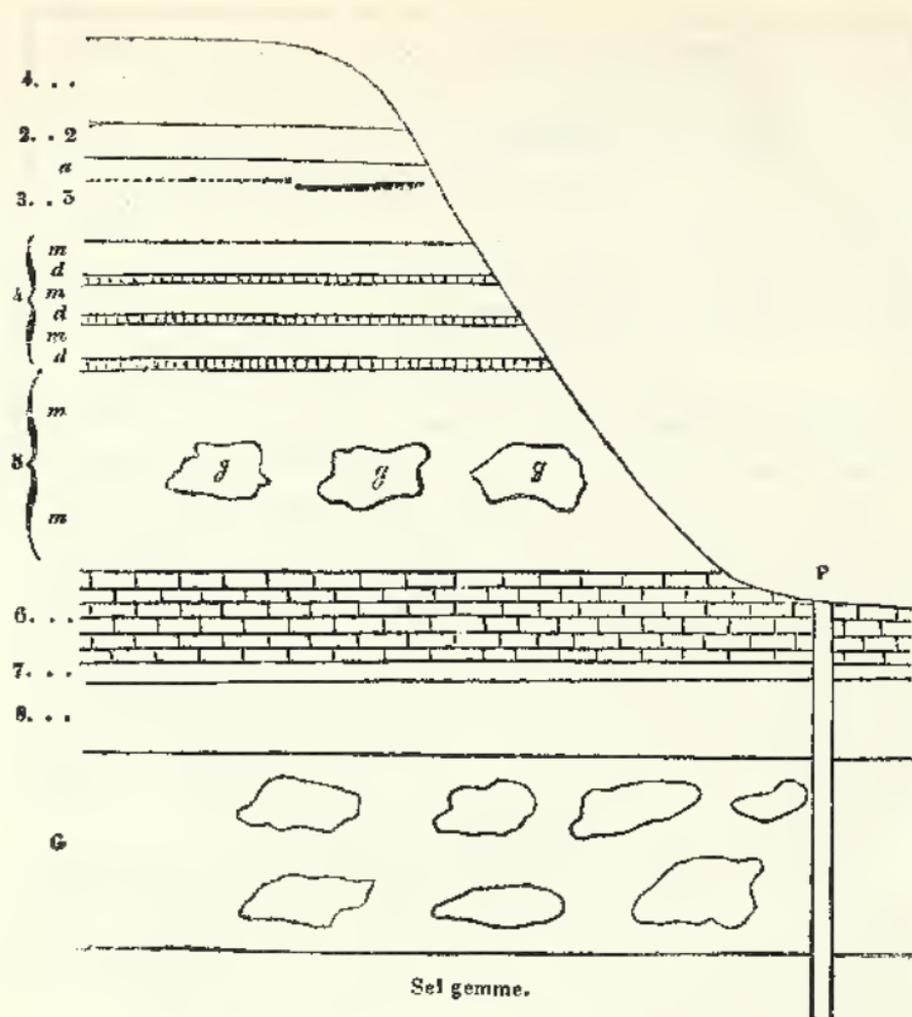
| | |
|--|-------------------------|
| No 5. — Marnes rouges, grises et vertes. | 5 ^m ,00 |
| No 6. — Calcaire argileux, blanc jaunâtre, en bancs minces, aux surfaces de délit tout à fait plates et lisses. | 5 ^m ,50 |
| No 7. — Marnes grises. | 3 ^m ,00 |
| No 8. — Grès argileux, à grains fins, rouge et gris. | 18 ^m ,50 |
| Formation salifère. { Marnes et argiles schistoïdes, grises, rouges et vertes, avec gypse en masses puissantes | 54 ^m ,60 (1) |
| | { Sel gemme. |

Ajoutons qu'en s'élevant dans les côtes qui surmontent, autour de Vic, le plateau de calcaire argileux (n° 6), où a été ouverte l'exploitation du sel gemme, Voltz avait observé successivement : un autre étage de gypse (dans les marnes n° 5); un autre étage de calcaire argileux (n° 4); plus haut encore un grès quartzeux (n° 3 ou grès supérieur), dans lequel j'ai reconnu plus tard la présence de l'*Avicula contorta*; et enfin, couronnant le tout, la formation du lias consistant en une mince assise de schistes marneux gris (n° 2) et en calcaire à Gryphites (n° 1).

De telle sorte que la constitution géologique de la contrée, telle qu'elle a été et reste établie sans conteste par Voltz (2), peut être représentée par le diagramme ci-après, dans lequel, en regard des numéros que ce savant avait affectés à ses sous-divisions, j'ai seulement mis les noms qui leur conviennent aujourd'hui.

(1) *Ann. des mines*, 1^{re} sér., t. VIII, p. 264. — Cette épaisseur-là est prise dans le 2° puits.

(2) MM. d'Oeynhausen, de Dechen et de Laroche, auxquels j'ai eu l'avantage de servir plusieurs fois de guide dans leurs excursions autour de Vic, en 1823, ont constaté la parfaite exactitude des relations géognostiques observées par Voltz, tout en montrant, contrairement à ce qu'avait cru d'abord ce dernier, que la formation salifère de cette contrée, avec toutes les couches qui la surmontent jusqu'au calcaire à Gryphées, appartient bien entièrement au Keuper. (*Geognostische Umriss der Rheinlander*, etc. Essen, 1825.)



- N° 1 } Lias inférieur.
 N° 3 }
 N° 5 — Grès supérieur. — Grès dit infra-
 liasique. — *Avicula contorta*.
 a — Couche d'argile rouge non vue par
 Voltz.
 N° 4 — Dolomie supérieure.
 m — Marnes.
 d — Dolomie.

- N° 5 — Gypse supérieur.
 m — Marnes.
 g — Gypse.
 N° 6 — Dolomie moyenne.
 N° 7 — Marnes.
 N° 8 — Grès moyen. — Grès de Stuttgart.
 G — Gypse moyen.
 P — Puits de la mine de sel.

Le grès Keupérien moyen est recouvert par la dolomie moyenne, signalée par M. Élie de Beaumont, pour servir d'horizon. — M. Élie de Beaumont, qui, dans son important travail, publié en 1827 et 1828, a étudié les marnes irisées tout le long de la chaîne des Vosges, a observé les mêmes relations géognostiques que nous avons indiquées ci-dessus. Ainsi il constate, vers le milieu de l'épaisseur de cette formation, l'existence d'un calcaire compacte, jaunâtre, à cassure esquilleuse, très-ma-

gnésifère, présentant une épaisseur moyenne de 6 mètres environ, absolument identique, sous tous les rapports, avec celui dans lequel est ouvert le premier puits de la mine de sel gemme de Vic (n° 6 de Voltz) (1), ladite couche « conservant partout des caractères minéralogiques presque complètement identiques, une composition chimique analogue et formant ainsi une sorte d'horizon géognostique, très-commode pour l'étude des détails de cette formation (2). Puis, au-dessous de cette dolomie, une couche « d'un grès peu dur, schistoïde, micacé, de couleur bigarrée de rouge et de gris bleuâtre » (3), qu'accompagnent des marnes charbonneuses, et en certains cas, comme à Noroy (Vosges), une couche de méchant combustible (4), puis encore au-dessous du gypse en gros amas. M. Élie de Beaumont constate en outre que ce calcaire jaunâtre (dolomie), ce grès schistoïde bigarré et ce gypse, se succédant ainsi de bas en haut au sein des marnes irisées, sont identiques avec la dolomie, le grès et le gypse de la formation salifère, successivement traversés dans le fonçement des puits de Vic (5).

Ainsi se trouve bien établie la relation stratigraphique du grès keupérien moyen, que nous avons pris pour plan de comparaison sous le nom de *grès de Stuttgart*, avec la dolomie que M. Élie de Beaumont a considérée comme pouvant servir d'horizon; cette dolomie recouvre immédiatement le grès keupérien moyen; et c'est précisément là, en effet, la position de ce que j'ai appelé *dolomie moyenne*. Et pour montrer combien cette relation est constitutionnelle, pourrait-on dire, il me suffira d'ajouter que j'ai pu la vérifier directement dans 69 communes du département de la Meurthe, où la dolomie et le grès sont exploités la plupart du temps comme matériaux de construction, aussi bien que dans bon nombre de communes de la Moselle, et notamment dans celle de Morhange (6), située aux confins des deux départements,

(1) *Observations sur les différentes formations qui, dans le système des Vosges, séparent la formation houillère de celle du lias* (Ann. des mines, 2^e sér., t. I^{er}, p. 459).

(2) *Ibidem*, p. 454.

(3) *Ibidem*, p. 463.

(4) *Ibidem*, p. 464.

(5) *Ibidem* (Ann. des mines, 2^e sér., t. IV, p. 39 à 43).

(6) Les environs de Morhange sont particulièrement à recommander pour l'étude des marnes irisées, dans leur plus complet développement. Le plateau qui domine la ville est formé par la dolomie moyenne; et, tandis que les rampes qui y descendent montrent successivement

et où le grès renferme aussi précisément une méchante couche de combustible.

Le grès moyen n'offre pas d'ailleurs moins de constance que la dolomie moyenne dans ses caractères physiques et dans son allure, ce qui ne veut pas dire pourtant qu'ils conservent toujours, l'un pas plus que l'autre, une épaisseur uniforme ni qu'ils ne fassent, même, jamais défaut nulle part.

Caractères du grès keupérien moyen de la Lorraine.

— Ce grès répond au *psammite proprement dit*, de Brongniart (1); il est composé de grains très-fins de quartz réunis par un ciment argileux, abondant. Il renferme aussi du mica. Il est très-tendre, le plus souvent schistoïde, et la surface des feuilletés est alors particulièrement couverte de paillettes de mica. Son épaisseur ne dépasse pas une vingtaine de mètres, sur quoi, généralement, les bancs les plus élevés, une dizaine de mètres environ, consistent en un grès rouge et le reste en un grès gris; et ces deux couleurs sont, de leur nature, assez contrastantes pour que cet ordre de succession des deux variétés soit partout frappante aux yeux. C'est dans les puits de la mine de Vic que ce grès s'est d'abord révélé; mais je l'ai observé directement dans un nombre considérable de stations du département de la Meurthe, et j'ai eu occasion aussi de le voir dans les communes de Dalstein, Remelting, Holling, Valmunster et Piblange du département de la Moselle.

La couleur *grise*, par laquelle se signale la division inférieure du grès, prend des nuances extrêmement variées, parmi lesquelles dominant le gris verdâtre et le gris jaunâtre. Dans les puits de la mine de Vic, hors du contact de l'air par conséquent, c'était le gris bleuâtre, gris d'acier; et j'ai observé cette même variété provenant du percement d'un puits domestique au nord de Dieuze. Parfois aussi le grès devient très-brun, agglutiné qu'il est par un ciment d'hydroxyde de fer, et alors il est beaucoup plus tenace.

le grès moyen et le gypse de la formation salifère, le mamelon du signal de Baronville, qui s'élève à l'ouest en prenant sa base sur ce même plateau, présente le gypse supérieur, qui y a été autrefois l'objet d'une exploitation. En sorte que dans la coupe verticale, haute de 80 mètres, comprise entre ledit signal de Baronville et le fond du vallon de Morhange, on peut observer, *au jour*, un ensemble de couches, dont les plus basses n'ont été mises à découvert, à Vic, que par les travaux de la mine, comme le montre le diagramme de la page 744.

(1) *Dict. des sc. nat.*, 4823.

La couleur *rouge*, qui distingue le grès dans ses bancs supérieurs, prend aussi diverses nuances depuis le rouge de sang jusqu'au rosacé; mais ce qui le caractérise le plus habituellement, c'est de présenter sur sa tranche une infinité de raies couleur lie de vin, discontinues, mais néanmoins se prolongeant à peu près parallèlement à la stratification, et qui, se détachant sur un fond beaucoup plus clair, lui donnent un aspect rubanné tout à fait remarquable et tout à fait distinctif; car il ne se retrouve nulle part dans les différents étages de grès que renferme le keuper, depuis le muschelkalk proprement dit (*calcaire de Friedrichshall* de M. d'Alberti) jusqu'au lias calcaire.

Caractères du grès (Schilfsandstein) exploité à Stuttgart.

— Or, le grès que l'on exploite pour pierre de taille en beaucoup de points à l'entour de la ville de Stuttgart, et où il a une puissance de 30 mètres (1), répond trait pour trait, ensemble et détails, à la définition que nous venons de donner du grès keupérien moyen du département de la Meurthe. C'est ce dont on peut se convaincre en se reportant aux termes par lesquels nous avons caractérisé, en 1835 (2), le grès de la capitale du Wurtemberg, termes qui sont identiquement reproduits dans la description qu'a donnée en 1843, de ce même grès, et assurément *de visu*, le savant professeur de l'Université de Tubingen, M. Quenstedt (3), en précisant bien (en sorte qu'il n'y a pas de méprise possible sur la chose que j'ai qualifiée par le nom de grès de Stuttgart) qu'il s'agissait du *Schilfsandstein* (grès à roseaux), du *Feinkörnige Bau-sandstein*, noms déjà consacrés par M. d'Alberti (4), dès 1834, pour l'horizon du grès à bâtir de Stuttgart et de Heilbronn (5).

(1) Alberti, *Halurgische Geologie*, 1852, 4^{er} vol., p. 443.

(2) Mémoire cité, *Identité des formations, etc.*, p. 5.

(3) *Das Flözgebirge Württembergs*, 2^e édit., Tubingen, 1854, p. 88 : « Die Rothen sind durch horizontale unterbrochene Streifen » schäckig gezeichnet, eine Farbe, die in ihrer Art einzig und überhand » bezeichnend ist. »

(4) *Beitrag zu einer Monographie der bunten Sandstein, Muschelkalks und Keupers*, p. 144.

(5) C'est l'occasion d'accuser une erreur reconnue depuis longtemps [voy. mon *Aperçu de la constitution géologique de la Meurthe* (*Ann. des Mines*, 4^e sér., t. XIX, p. 647, note 2)], que j'ai commise dans mon mémoire précité de 1835. Le tableau, page 23, distingue à tort, sous le n^o 41, au Weinsberg et au Sfitsberg près Heilbronn, un étage de gypse inférieur à la dolomie poreuse ou *Porosëkalk* (n^o 40). Les magnifiques carrières exploitées (la seconde souterrainement) dans ces

Il est vrai que ceux-ci sont beaucoup plus riches en plantes fossiles que notre grès keupérien lorrain ; mais, sur les cinq espèces jusqu'ici déterminées dans le Wurtemberg, il y en a deux : *Equisetum columnare* (Ad. Brongn.), *Calamites arenaceus* (Ad. Brongn.), dont nous avons pu constater la présence en beaucoup de points du département de la Meurthe (Moyenvic : très-belle empreinte d'*Equisetum*, Kerprich-lès-Dieuze, Mulcey, Maizières, Lunéville, etc.) (1). Et l'on a vu d'ailleurs que la vie végétale a marqué nettement sa trace dans notre grès keupérien, par la petite couche de combustible qui y a été reconnu, comme à Morhange, Piblaugé, Valmunster (département de la Moselle), Noroy, Saint-Menge, La Vacheresse (département des Vosges), et que j'avais observée également dans le grès correspondant du Kriegsberg, près Stuttgart (2).

Ainsi encore se trouve donc bien établie la correspondance géologique du grès keupérien moyen du département de la Meurthe avec le grès à grains fins ou à roseaux des carrières de Stuttgart ; et, un tel plan de comparaison étant posé, il devient facile de mettre en parallèle les sous-divisions qui ont été faites dans le keuper de l'une et l'autre contrée, comme on le voit par le tableau ci-contre, où j'ai présenté à la fois, relativement à la Souabe, la classification de M. Quenstedt (1851) et la dernière de M. d'Alberti (1864).

Parallèle. — Deux points ressortent tout d'abord de ce tableau. Le premier point, c'est la parfaite correspondance, sous la rubrique C, de notre *gypse moyen*, le plus important de nos trois étages gypseux, avec le grand système gypseux de la Souabe (*a* de M. Quenstedt — *l* de M. d'Alberti), puisque l'un et l'autre sont immédiatement inférieurs au plan de comparaison, le grès de Stuttgart. Le deuxième

deux localités appartiennent au n° 6. De même aussi les carrières de grès de Jøgerhaus et de Weinsberg près Heilbronn, classées sous le n° 9, appartiennent tout à fait au n° 4. Les n°s 8, 9 et 10 répondent au groupe du *Lettenkohle* de M. d'Alberti, tel qu'il l'entend dans son dernier ouvrage de 1864, groupe où le gypse ne se trouve décidément que très-rare et très-peu important. (*Ueberblick über die Trias*, p. 48.)

(1) On a trouvé aussi dans ce grès, près de Stuttgart, quelques fragments du crâne d'un grand reptile de la famille des Labyrinthodontes (Alberti, *Ueberblick*, etc., p. 238). On ne connaît pas encore à ce niveau, en Lorraine, de fossiles appartenant au règne animal.

(2) Mém. cité, p. 6. Voy. aussi : Alberti, ouvrage cité de 1834, p. 446, et Quenstedt, ouvrage cité, p. 89.

| UEBERBLICK UEBER DIE TRIAS, ETC., PAR FRIEDRICH D'ALBERTI, 1864. | DÉPARTEMENT DE LA MEURTHE. | DAS FLOEZGEBIRGE WURTEMBERGS, ETC., PAR QUENSTEDT, 2 ^e ÉDIT., 1851. |
|---|--|---|
| Grès jaune, couches de Kösseu. p (p. 25.) | Couches de jonction du trias et du lias. Grès infra-liasique ou grès supérieur du keuper. Zone à <i>Avicula contorta</i> ou zone du boue-bed. Étage rhétien. | Grès jaune. } e (p. 109.) |
| Marnes panachées, dominantes, avec grès grossier. } o (p. 24.) | | Argiles rouges. } Grès blanc. d (p. 101.) |
| Dolomie de Gansigeu. n (p. 24.) | Marnes versicolores. Dolomie supérieure : quelques fossiles. Marnes versicolores. Gypse supérieur. Marnes versicolores. | Marnes bariolées avec nombreux bancs de dolomie marnense. } c (p. 97 et 542.) |
| Feinkorniger Sandstein ou Schilfsandstein de Heilbronn et de Stuttgart. m (p. 23.) (Grès à grains fins ou grès à roseaux.) | A Dolomie moyenne indiquée comme HORIZON géognostique par M. E. DE BEAUMONT (2) : fossiles extrêmement rares. A | Grès bariolé, Schilfsandstein, Feinkorniger Bausandstein, pierre de taille de Stuttgart (30 mètres de puissance). b (p. 88 et 542.) |
| Marnes panachées, avec gypse. l (p. 21.) | B Grès moyen, rubané, avec Calamites (20 mètres de puissance). B | Marnes argileuses rouges avec gypse. a (p. 86.) |
| Marne crayeuse de Canstadt. k (p. 20.) | C Gypse moyen et sel gemme avec marnes versicolores. C | Dolomie flambée (Flammen Dolomite). (p. 71 et 543.) Cloaque : <i>Posidonia minuta,</i> <i>Lingula tenuissima,</i> <i>Gervillia socialis,</i> <i>Myophoria vulgaris,</i> <i>Myophoria Goldfussii,</i> } (p. 73-75 et 543.) |
| Dolomie supérieure. i (p. 19.) Horizon de Beaumont (d'Alberti): Restes de poissons et de sauriens en abondance. Cloaque (p. 249) avec <i>Estheria minuta</i> ; ou <i>Posidonia minuta</i> , Goldf. (p. 191 et 518); <i>Lingula Zenckeri</i> (d'Alb.) (p. 161 et 314); <i>L. tenuissima</i> (Bronn) (<i>idem.</i>); <i>Lima striata</i> ; <i>Gervillia socialis</i> ; <i>G. costata</i> ; <i>Myophoria vulgaris</i> ; <i>M. Goldfussii</i> , etc. (p. 306 à 318). | D Groupe du Lettenkohle. — Gypse rare. — Point de sel gemme. — Dolomie avec restes de poissons et de sauriens en abondance. — Grès schisteux, avec impressions végétales et mollusques : <i>Lingula tenuissima</i> (Bronn). <i>Lima striata</i> (Schl.). <i>Gervillia socialis</i> (Schl.). <i>Gervillia costata</i> (Schl.) ou <i>G. Bronnii</i> (Alb.). <i>Myophoria Goldfussii</i> (Alb.). <i>Myophoria vulgaris</i> (Schl.). | Grès et charbon (Lettenkohle). (p. 70 et 543.) |
| Grès et charbon (Lettenkohle). h (p. 19 et 297.) Impressions végétales. — Cloaque (p. 248). | | Néant |
| Gypse et sel gemme. g (p. 18.) (Ce sous-groupe n'est qu'indiqué dans la Sonabe. — Gypse rare et en petites parties. — Point de sel gemme) (1). | | Couches supérieures. Dolomie porcuse. |
| Dolomie inférieure, poreuse et caverneuse. (Manque dans la partie nord du Wurtemberg.) f (p. 17.) | | Couches moyennes. |
| Calcaire de Friedrichshall. | Muschelkalk supérieur. | Couches inférieures. |

(1) Voyez d'Alberti : *Monographie du trias* (p. 125); *Halurgische Geologie* (p. 425); *Ueberblick über die Trias* (p. 18).
(2) Mémoire cité : *Ann. des mines*, 2^e série, t. 1^{er} (p. 454 et suiv.).

point, c'est encore la parfaite correspondance, sous la rubrique D, de notre groupe *gypse et dolomie inférieurs* — consistant essentiellement en dolomies avec abondants débris de poissons et de sauriens et en grès schisteux avec plantes, plus encore en gypse mais rare — avec le groupe appelé *Lettenkohle* par les deux géologues Wurtembergeois, si riche en débris animaux, qu'ils l'ont caractérisé par le nom de *cloaque*, et composé essentiellement aussi de dolomies et de grès schisteux avec plantes en abondance, plus de gypse encore ici extrêmement rare; puisque l'un et l'autre groupe reposent immédiatement sur un autre plan de comparaison non moins bien établi que le premier, le calcaire de Friedrichshall, identique, comme nous l'avons montré ailleurs (1), avec notre *muschelkalk supérieur*, et que, de plus encore, lesdits groupes D succèdent immédiatement, d'une part comme de l'autre, aux groupes C considérés tout à l'heure.

Ces concordances générales sont d'ailleurs, bien entendu, accompagnées de certaines différences. C'est ainsi, par exemple, qu'en ce qui concerne le niveau D, le combustible (*Lettenkohle*) est exploité dans le Wurtemberg, où il a donné son nom au groupe, tandis qu'en Lorraine il n'est représenté que par des impressions de plantes, et que le grès (grès gris), très-développé — jusqu'à 20 mètres — en certains points de la Souabe, est au contraire toujours très-peu important chez nous. Mais encore est-il vrai que ce peu d'importance du grès dans le groupe inférieur est aussi la condition la plus habituelle de l'autre côté du Rhin (2), et qu'alors la similitude est complète entre les gîtes des deux pays.

C'est ainsi également qu'en ce qui concerne le niveau C, le gypse de la Meurthe est accompagné d'un puissant dépôt de sel gemme, tandis que, suivant M. d'Alberti (3), le gypse correspondant de la Souabe ne présente du sel que dans des cas rares et à l'état de simples veines; et l'on sait, en effet, que ce n'est même qu'en dehors du keuper, dans la partie inférieure du *muschelkalk*, qu'il faut aller, dans cette contrée, chercher les mines de sel gemme.

(1) *Mémoire sur le gisement du sel gemme dans le département de la Moselle, et sur la composition générale du Muschelkalk en Lorraine* (*Ann. des Mines*, 4^e sér., t. XI, p. 26).

(2) A Oetendorf, dit M. d'Alberti, le grès est presque supprimé (*Monographie du trias*, p. 447). — « Le grès gris manque tout à fait » dans le nord de l'Allemagne », dit M. Quenstedt (p. 80). — Voyez aussi mon mémoire cité de 1835 (p. 48).

(3) *Halurgische Geologie, etc.*, 1852, p. 447.

Mais à part cette différence, qui n'est essentielle qu'au point de vue industriel, le parallélisme des deux systèmes gypseux est si saisissant, que, pour qui a beaucoup pratiqué les puits des mines de sel de Vic et de Dieuze, comme j'ai eu l'occasion de le faire, entre la coupe de 40 mètres environ de hauteur qui y surmonte le sel gemme, et la coupe de la magnifique carrière à plâtre du mont Weinsberg près Heilbronn, de cette même hauteur aussi, il n'y a pas seulement des analogues, des équivalents géologiques, mais que ces coupes sont à vrai dire la répétition l'une de l'autre; et il en est de même des coupes des carrières de Lunéville et de Rosières-aux-Salines. On comprend bien, d'ailleurs, qu'il y a, dans ce qui forme la définition des masses minérales dont le globe est composé, tant de choses qu'un récit ne saurait rendre et que l'œil seul peut saisir, qu'il serait sans intérêt, pour porter la conviction chez le lecteur, d'essayer de décrire l'ensemble fort complexe qui constitue nos dépôts gypseux de la Lorraine (1). Mais il importe, en tout cas, de faire ressortir un trait de ressemblance entre les groupes gypseux des deux contrées : c'est que le gypse de ce niveau est principalement compacte, et fréquemment, surtout vers le bas, à l'état d'anhydrite qui se décale par la cassure unie et comme cirreuse de la pierre. Il est très-souvent souillé par son mélange avec de l'argile grise. Tout au contraire, notre gypse supérieur se distingue du précédent en ce qu'il est le plus ordinairement formé d'aiguilles cristallines très-fines, et en général blanc et bien pur.

Ce que M. d'Alberti a nommé horizon de Beaumont est de beaucoup inférieur au grès de Stuttgart. — M. d'Alberti n'a point mis en parallèle, que je sache, dans un tableau synoptique, analogue à celui que j'ai présenté plus haut, les couches qui composent le *keuper* dans le Wurtemberg et dans le département de la Meurthe. Mais il n'en a pas moins posé, et de la façon la plus explicite, un *plan de comparaison* entre les deux contrées, puisque, dans sa nomenclature des couches wurtembergeoises, il a imposé à sa couche *i*, consistant en une dolomie, le nom, qui ne saurait prêter à aucune équivoque: *Horizon de Beaumont* (2).

(1) J'ai décrit celui du mont Weinsberg dans le mémoire cité de 1835, p. 20.

(2) *Ueberblick, etc.*, ouvrage cité, p. 49. Il avait créé ce nom avec cette même signification dès 1834, dans sa *Monographie du trias*.

Méprise. — Conséquences. — Or c'est là que gît l'erreur originelle, puisque la dolomie, que M. Élie de Beaumont lui-même a signalée comme pouvant servir d'horizon, n'est autre, ainsi que nous l'avons montré en rapportant les paroles de cet illustre géologue, que la *dolomie moyenne*, située au niveau A beaucoup plus élevé. Et l'on voit immédiatement comment l'abaissement mal fondé de notre dolomie moyenne au niveau *i* du Wurtemberg entraînait l'abaissement de tout ce qui, dans la Meurthe, se trouve situé au-dessous de cette dolomie, et comment M. d'Alberti a été conduit par suite à faire descendre notre grand dépôt de sel gemme jusque dans son groupe du *Lettenkohle*, en le mettant en parallèle avec son sous-groupe *gypse et sel gemme (g)*, qui est à peine accusé dans la Souabe. Tant est petit, en effet, le rôle que le gypse joue à ce niveau, que M. Quenstedt, dans sa classification (1), n'a tenu aucun compte de cette division *g*; laquelle n'avait évidemment point de raison d'être en Wurtemberg, sinon dans l'idée préconçue : que les gîtes de sel gemme de la Meurthe occupaient ce même niveau et qu'un compartiment devait être réservé là, à leur intention, dans le cadre général du *Keuper*.

C'est ce qui résulte nettement des enseignements que nous donne M. d'Alberti lui-même dans ses trois ouvrages de 1834, 1852 et 1864, alors qu'après avoir indiqué les quelques points du Wurtemberg où l'on a constaté la présence du gypse dans le *Lettenkohle* : près de Mulhausen, de Murrhard, de Gaildorf et dans le puits du Stallberg — en minces filets (*feine Gypsschürre*), en une veine de $\frac{1}{4}$ de pouce ou avec une épaisseur de 0^m,85, — il ajoute ici (2) : « Cette présence est intéressante en cela que, comme » il sera démontré plus bas, le sel gemme de la Lorraine et peut-être aussi celui de l'Angleterre avec leur gypse appartiennent à cet » étage » ; et là (3) : « Je dois encore mentionner un très-intéressant » affleurement (de gypse) dans le puits du Stallberg, près de la » saline de Rothmunster, parce qu'il peut servir pour mettre en » parallèle les gisements de l'Allemagne et de l'est de la France. »

En dehors des arguments péremptaires que nous venons de présenter pour faire voir qu'il n'y a point parallélisme entre notre

(1) Ouvrage cité, p. 543.

(2) *Monographie du trias*, p. 425.

(3) *Halurgische Geologie*, p. 425. Voyez encore, dans le dernier ouvrage (*Ueberblick, etc.*, p. 48), le paragraphe qui a pour titre : *g. Gypse et sel gemme*.

dolomie moyenne et la dolomie *i* de M. d'Alberti, nous aurions encore à faire remarquer combien peu, au point de vue paléontologique, ces deux dolomies se rapportent l'une à l'autre : la première étant signalée par son indigence de fossiles, comme je l'ai montré ailleurs (1), pendant que l'autre en renferme au contraire beaucoup : soit des mollusques, comme *Gervillia socialis*, *Myophoria vulgaris*, *M. Goldfussii*, qui sont des plus fréquents dans le muschelkalk proprement dit, soit des débris et des déjections de poissons et de sauriens en telle abondance, qu'elle a valu aussi à ce gîte fossilifère le nom de *cloaque* et par où la dite dolomie *i*, en même temps qu'elle se sépare de notre dolomie moyenne A, se rapproche précisément, au contraire, de notre dolomie inférieure D, ainsi qu'on le voit exprimé dans notre tableau ci-dessus.

Classifications de M. Quenstedt et de M. Gümbel. —

M. Quenstedt ne fait pas emploi dans son ouvrage du nom *Horizon de Beaumont*; mais le savant géologue bavarois, M. Gümbel, acceptant à cet égard la manière de voir de M. d'Alberti, en a fait l'application à la Franconie dans la description qu'il a donnée en 1865 du *trias* de cette contrée (2). Et ici encore l'équivoque n'est pas possible, à raison des caractères très-nets, pris dans la couleur, par lesquels l'auteur différencie les trois groupes dont il compose aussi le keuper franconien : jaune pour le groupe supérieur, panaché pour le moyen, gris pour l'inférieur. En effet, après avoir naturellement placé, dans le keuper panaché ou moyen, le grès qu'il caractérise précisément comme notre grès moyen de Vic, par sa couleur gris verdâtre ou tout à fait rouge ou rouge flambé (*roth geflammt*) (3) et qu'il appelle, comme M. d'Alberti, *Schilfsandstein* avec le synonyme : *grès de Stuttgart*, M. Gümbel place l'*horizon de Beaumont* dans le keuper inférieur (4), et par conséquent au-dessous dudit grès moyen, contrairement à ce qui a été établi, comme nous l'avons montré plus haut, par M. Élie de Beaumont lui-même.

Le tableau suivant résume, en ce qui intéresse le point que

(1) *Les couches de jonction du trias et du lias, etc.* (Bull. Soc. géol., 2^e sér., t. XXI, p. 438).

(2) *Die geognostischen Verhältnisse des frankischen Trias gebiets.* Munich.

(3) *Ibidem*, p. 52.

(4) *Ibidem*, p. 53.

nous venons de traiter, la classification des couches du keuper faite par M. Gümbel.

Groupe supérieur.

Keuper jaune. Étage rhétien ou zone à *Avicula contorta*.

Groupe moyen.

Keuper panaché.

1. Argiles schistenses rouges, panachées, avec grès blanc à gros grains.

2. Étage du gypse.

a. *Lehrberger Schicht* (pierre à pavé d'Anspach), caractérisée par *Turbonilla Theodoriti* et *Acoplophora keuperina* (*Unio keuperinus* Berger's); banc de marne pierreuse (*Steinmergel*) dolomitique, blanche, poreuse, qui souvent n'a pas plus que l'épaisseur de la main, mais qui règne avec une remarquable constance depuis l'Argovie, à travers toute la Souabe, la Franconie et la Thuringe, jusque dans la contrée de Bayreuth. C'est la couche de Gansigen et d'Ochsenbach à la limite sud de la Souabe, où M. d'Alberti indique: *Corbula elongata*, *Myophoria vestita*, *Avicula gangensis*, *Natica gangensis*.

b. Gypse de montagne (*Berggyps*).

c. Schilfsandstein ou grès à bâtir de Stuttgart.

d. Gypse de plaine (*Grundgyps*).

Groupe inférieur.

Keuper gris ou groupe du Lettenkohle.

1. Dolomie supérieure. Horizon de Beaumont.

2. Lettenkohle avec grès.

3. Dolomie inférieure.

Ce qui a contribué sans aucun doute à tromper M. d'Alberti et après lui M. Gümbel sur la place à donner, en Wurtemberg et en Bavière, à la dolomie A de la Lorraine, indiquée comme horizon par M. Élie de Beaumont, c'est que dans les niveaux supérieurs à la dolomie *i* (du premier de ces auteurs), c'est qu'au-dessus de notre plan de comparaison (le grès bariolé à roseaux de Stuttgart), il n'existe pas dans ces pays d'autres couches dolomitiques qui approchent pour l'importance de notre dolomie moyenne, dont la puissance, comme on l'a vu, est moyennement d'environ 6 mètres. Telle est, en effet, comme je l'ai montré dans mon ancien travail, la composition du keuper wurtembergeois au-dessus du grès de Stuttgart, que les bancs dolomitiques n'y ont qu'une faible épaisseur (1 à 3 décimètres), mais qu'ils y sont, par contre,

très-multipliés, de telle sorte qu'à Galkirch, par exemple, j'en avais compté 8 à 10 dans une hauteur de 25 mètres (1). Ainsi, tandis que chez nous les calcaires magnésiens sont principalement concentrés dans le dépôt que j'ai appelé *dolomie moyenne*, ils se trouvent, dans le Wurtemberg, éparpillés en un très-grand nombre de minces assises; et il n'y a rien en cela qui ne soit dans les allures habituelles des dolomies keupériennes, dont la continuité est loin d'être absolue. Au surplus, on serait certainement bien fondé à trouver, au-dessus du grès de Stuttgart, le parallèle de notre dolomie moyenne dans la dolomie de Gansigen (en Argovie, tout aux confins sud de la Souabe), que M. d'Alberti fait figurer à ce niveau sous la lettre *n*, comme l'une de ses sous-divisions du keuper moyen, alors surtout que, suivant M. Gümbel (p. 51), — comme je l'ai fait ressortir plus haut dans l'extrait de sa classification, — cette dolomie s'étend, si mince soit-elle, avec une remarquable constance depuis l'Argovie à travers toute la Souabe, la Franconie, la Thuringe et jusque dans le pays de Bayreuth (2). C'est là ce que j'ai voulu exprimer dans le tableau synoptique de la page 748, où l'on verra même que la dolomie de Gansigen est indiquée, non pas seulement comme correspondant à notre dolomie moyenne A, ainsi que je le proposais tout à l'heure, mais comme s'élevant jusqu'à comprendre le gypse et la dolomie supérieurs. Cette modification au tableau que nous avions dressé d'après notre pensée première, nous a été suggérée par M. Gümbel lui-même, qui, à la vue des échantillons que je lui soumettais de ladite dolomie supérieure du département de la Meurthe, fut frappé de leur très-grande ressemblance avec la dolomie de Gansigen, non-seulement sous le rapport pétrographique, mais à raison de la présence de différents gastéropodes, et notamment d'une *Tarbovilia* — selon M. Dittmar, une *Chemnitzia* voisine de *C. sp.* (Stoppani, *Paléont. lomb.*, 3^e sér., pl. II, fig. 25) — qui est caractéristique en Allemagne pour ce petit étage.

Quoi qu'il en soit, il y avait encore une autre difficulté à vouloir ajuster notre dolomie moyenne à la dolomie *i* du Wurtemberg, et par suite à faire descendre notre sel gemme dans le groupe du

(1) Mémoire cité, *Identité des formations, etc.*, p. 4 et 10.

(2) C'est très-probablement cette couche que M. d'Alberti lui-même a figurée en 1834 sous le nom de *Steinmergel*, avec quelques fossiles, immédiatement au-dessus du Schilfsandstein, dans la partie supérieure de la coupe (pl. II), jointe à sa Monographie du trias, et à laquelle il a consacré aussi quelques lignes (p. 142 et 143).

lettenkohle; et cette difficulté n'avait point échappé à M. d'Alberti, lorsqu'après avoir dit : « Il y a, dans l'est de la France, une puissante formation de gypse et sel gemme, appartenant au groupe du lettenkohle, » il ajoutait immédiatement : « dans le keuper inférieur ou groupe du lettenkohle, dolomie, grès ou marnes, ce sont les couleurs jaunes qui dominent en Souabe. Dans l'est de la France, au contraire, la formation de sel gemme a entièrement le caractère du keuper, les couleurs panachées, qui sont tout à fait étrangères au muschelkalk (1) ». Toute cette singularité disparaît en remettant les choses à leur vraie place comme dans mon tableau synoptique ci-dessus. Le sel gemme de la Meurthe est tout en plein dans les marnes panachées, irisées, du keuper moyen; et c'est pour cela, tout simplement, qu'il en revêt le caractère.

Cause première de la méprise. — Mais la véritable cause première de l'erreur que je viens de démontrer provient, je l'ai déjà indiqué, d'une idée préconçue, qui n'est elle-même que le résultat d'une fausse interprétation donnée à un passage d'un très-ancien mémoire inséré dans le *Journal des Mines* pour l'année 1795, et relatant des observations faites par Gillet de Laumont aux environs de la saline de Dieuze. J'ai déjà signalé cette méprise dans mon Aperçu de la constitution géologique du département de la Meurthe; mais l'objet particulier du présent mémoire exige que je revienne ici sur ce point en développant les preuves que je n'avais fait alors qu'énoncer. Voici le passage (2) :

« A l'égard de la houille, Gillet a fait beaucoup de recherches autour des salines. Il a trouvé dans ce pays des schistes noirs bitumineux tels qu'au nord et à environ 1000 toises de la saline de Dieuze, où il s'en est trouvé de coquilliers, en couches horizontales, sur environ 12 pieds d'épaisseur, formant le haut d'un plateau recouvert par le *Bois de Kerprich*. Il y a même trouvé quelques veines de bois fossile, passé à l'état de la meilleure houille Il a trouvé, au voisinage de cette houille, des dents de Requins, des mâchoires et des ossements de gros animaux marins. »

C'est donc ce passage, cité avec son origine par MM. d'OEyn-

(1) Ouvrage cité, *Ueberblick, etc.*, p. 16 et 17.

(2) *Observations sur les salines du département de la Meurthe, etc.*, par le citoyen Loysel, député à la convention nationale (*Journ. des mines*, t. III, p. 44).

hausen, de Dechen et de La Roche (1), qui induisit ces habiles observateurs — mais qui n'avaient point visité la localité du *Bois de Kerprich*, et qui furent sans doute trompés par cette indication d'ossements de grands animaux marins faisant l'accompagnement du combustible — qui les induisit, dis-je, à rapporter ce combustible à la formation du *Lettenkohle très-répendue sur la rive droite du Rhin* (2). Et c'est ce qui a été fait aussi par M. d'Alberti dans sa Monographie du trias, où il cite des dents et des os de poissons « dans le lettenkohle de la contrée de Dieuze (3) ». Or, une fois admis que ces veines de combustible, situées sur le plateau du bois de Kerprich, qui domine la saline de Dieuze de plus de 100 mètres, appartenaient au groupe inférieur du keuper, au lettenkohle, force était bien d'exclure à fortiori de l'étage moyen du keuper le puissant dépôt de gypse et sel gemme traversé dans les puits de la mine, lequel ne pouvait plus ainsi être rattaché lui-même qu'au groupe du lettenkohle.

Maintenant voici la réalité des faits.

Relation des couches du coteau de Kerprich-lès-Dieuze et de celles de la mine de sel gemme. — *Kerprich*, nommé par Gillet de Lamont, est un village situé à 1500 mètres au N.-O. de la saline de Dieuze; il est assis sur les derniers bancs du grès moyen, du grès de Stuttgart, et qui ont là la couleur rouge de sang. En se dirigeant vers le bois, dans cette même direction du N.-O., le terrain s'élève et l'on rencontre d'abord la dolomie moyenne, mise à nu dans une carrière, puis tout un système de marnes versicolores, extrêmement ondulées, qui caractérisent particulièrement le keuper supérieur, et au milieu desquelles se montrent aussi de nombreux petits bancs tout délités de la dolomie supérieure. On est encore dans ces couches quand on atteint le bois de Kerprich; et, en continuant à monter, quand on approche du bord du plateau, on commence à voir, sous le manteau par-ci par-là troué, que forme le limon jaune (l'argile diluvienne, sol de tous nos bois): d'abord des schistes d'un noir-bleu comme l'ardoise et comme celle-ci se délitant en feuillets extrêmement minces; puis après du grès blanc jaunâtre,

(1) Mémoire cité, p. 144.

(2) *Ibidem*, *id.*

(3) Ouvrage cité, p. 286. L'auteur ne se réfère à aucune autorité ayant écrit sur les environs de Dieuze; mais on voit, par l'appendice bibliographique qui termine son livre, qu'il connaissait le mémoire de Loysel, lequel y est mentionné sous le n° 469, p. 356.

tendre, et enfin, quand on est en plein plateau, le calcaire à Gryphées arquées avec ses fossiles connus.

C'est exactement, si l'on se reporte à ce que nous avons dit ailleurs (1), la même composition que celle de la colline du Télégraphe, près Vic, fort bien étudiée par les trois géologues prussiens. Et il n'en saurait être autrement, puisque la colline du Télégraphe de Vic et le plateau de la *forêt de Bride et de Quékin* (2), dont le bois de Kerprich forme une dépendance, appartiennent l'une et l'autre à cette chaîne liasique qui, sous forme d'une île cernée de toutes parts par les marnes irisées, s'étend du S.-O. au N.-E., sur 20 kilomètres de longueur, ayant à son pied Vic, Moyenvic, Marsal, Kerprich, etc.

Cela posé, les observations de Gillet de Laumont ne sauraient plus présenter aucune équivoque. Les couches qu'il a vues dans le bois de Kerprich sont comprises entre les marnes irisées proprement dites et le calcaire liasique; ce sont *les couches de jonction* du trias et du lias (comme je les ai appelées en 1865) avec les schistes ardoisiers qui en forment habituellement le membre inférieur en Lorraine (3), avec des traces de charbon fossile, comme on en a signalé aussi en quelques points à ce niveau et notamment à Kedange (Moselle (4)). — C'est le *bone-bed* avec les ossements de poissons et de sauriens, comme j'en ai signalé dans neuf autres localités du département de la Meurthe (5). — C'est enfin le grès dit *infra-liasique* des auteurs de la carte géologique de France. D'où il suit que la trace charbonneuse du bois de Kerprich, qui joue dans cette discussion un rôle bien peu proportionné à son importance, doit être classée dans la division la plus élevée de notre tableau synoptique, tout aux confins du lias, tandis que nos auteurs allemands l'avaient placée dans leur groupe du *lettenkohle*, c'est-à-dire tout aux confins du *muschelkalk* ou calcaire de Friedrichshall.

Le diagramme (fig. a, pl. XI) montre, dans sa partie gauche, les relations stratigraphiques des couches de la chaîne liasique du bois de Kerprich avec celles qui ont été traversées dans le puits de la mine de sel de Dieuze.

(1) Mémoire cité, *Les couches de jonction, etc.*, p. 387 et suiv.

(2) Voy. la feuille n° 53 de la *Carte du dépôt de la guerre*.

(3) Mémoire cité, p. 392.

(4) *Ibidem*, p. 400.

(5) *Ibidem*, p. 396.

Le Lettenkohle du département de la Meurthe. — Revenons maintenant à notre tableau synoptique pour y considérer particulièrement, dans la colonne du milieu, le keuper inférieur du département de la Meurthe.

Il forme le passage du muschelkalk proprement dit au keuper proprement dit. — La division inférieure de nos marnes irisées, située, comme on vient de le montrer, au-dessous de nos mines de sel gemme, a été mise en parallèle avec le groupe inférieur du keuper, le *Lettenkohle* de M. d'Alberti, par la double raison : 1° qu'ils sont respectivement appliqués sur des couches dont l'identité n'est pas contestée, notre muschelkalk supérieur d'une part et le calcaire de Friedrichshall de l'autre ; 2° qu'ils sont aussi composés des mêmes éléments, soit minéralogiques (la houille exceptée, qui est représentée seulement chez nous par des impressions végétales) : de l'argile schisteuse, des schistes marneux, du grès, de la dolomie, du calcaire, du gypse ; soit paléontologiques : des plantes, de nombreux restes de poissons et de sauriens avec un certain nombre de mollusques, tels que *Myophoria vulgaris*, Schloth., *M. Goldfussii*, Alb., *Gervillia costata*, Schloth., *G. Bronni*, Alb., *G. socialis*, Schloth., *Lima striata*, Schloth., *Lingula tenuissima*, Bronn, qui sont les mêmes des deux parts. J'ai suivi d'ailleurs aussi le savant auteur de la monographie du trias dans l'attribution qu'il a faite de son groupe du lettenkohle au keuper plutôt qu'au muschelkalk, sans me dissimuler, non plus que cet auteur lui-même, que la solution qu'il adoptait était sujette à objection. M. Quenstedt, en effet, a jugé à propos de rattacher le groupe du lettenkohle au muschelkalk, en se basant principalement sur le lien qu'établissent entre eux certains mollusques fossiles, tels que *Gervillia socialis*, *Myophoria Goldfussii*, *M. vulgaris*. Il fait bien remarquer, d'ailleurs, la ressemblance non moins frappante des plantes qui se rencontrent dans le grès gris du lettenkohle avec ceux du grès panaché, franchement keupérien, de Stuttgart ; mais ces dernières analogies sont pour lui de moindre poids que celles que présentent des coquilles marines. Or, quand on considère que la réunion en un seul terrain des trois membres qui composent aujourd'hui le trias et la création même de ce nom sont précisément fondées sur l'unité de leurs faunes et de leurs flores, de telle sorte que l'on voit certains mollusques : *Posidonia minuta*, *Terebratula* ou *Waldheimia vulgaris*, *Lingula tenuissima*, *Myophoria vulgaris*, *Gervillia socialis*, *Lima striata*, *Pecten dis-*

cites, *Turritella obsoleta*, *Buccinum obsoletum*, etc., se propager du grès bigarré jusqu'au plus haut du lettenkohle, et le *Calamites arenaceus* atteindre et dépasser le grès de Stuttgart, il n'y a pas à s'étonner des communautés de fossiles qui se manifestent entre des divisions voisines du trias. Au surplus ces faits paléontologiques, qui ne sont pas plus contestés pour la Souabe que pour la Lorraine, ont été discutés par M. d'Alberti qui n'en a pas moins persisté, dans ses publications de 1852 et de 1864, à maintenir le groupe du lettenkohle dans le keuper, tout en le détachant bien du groupe supérieur de ce terrain. Je ne vois pas non plus de raison suffisante, en ce qui concerne le département de la Meurthe, pour modifier le classement que j'ai adopté dans ma carte géologique de ce département; mais, bien entendu, sans attacher une grande importance à ce que l'accolade qui, sur ma légende, embrasse les dépendances du keuper, soit ou non prolongée un peu plus vers le bas. J'ai d'ailleurs expliqué, dans mon Aperçu de la constitution géologique de la Meurthe, comment l'existence d'une assise de marnes rouges et violâtres, au-dessous de la carrière de Sainte-Anne (près Lunéville), où l'on exploite la dolomie du groupe correspondant au lettenkohle de la Souabe, avait encore fourni un argument en faveur de l'annexion de cette dolomie au keuper, sous la désignation de *dolomie inférieure*.

Cette immixtion des marnes aux couleurs irisées, dans la dolomie qui forme comme la transition du muschelkalk au keuper, a été signalée aussi par M. Élie de Beaumont (1), et il me serait facile d'en citer beaucoup d'exemples dans le département de la Meurthe. Un des plus intéressants est celui que présente une coupe, prise au nord de Fenestrangé, de la colline qui domine la vallée de la Sarre sur sa rive droite, et où l'on observe, au-dessus du muschelkalk gris clair, bien caractérisé par ses fossiles habituels, la succession de bancs que voici :

1. Dolomie marneuse, blanchâtre.
2. Marne verdâtre.
3. Dolomie marneuse, jaune-nankin.
4. Marne violâtre avec calcaire concrétionné.
5. Marne verdâtre.
6. Grès verdâtre avec débris de Sauriens.
7. Grès marno-schisteux.
8. Marne rouge micacée.

(1) *Explication de la Carte géologique de la France*, 2^e vol., p. 38.

9. Grès rouge schisto-marneux.
10. Dolomie marneuse avec un fragment d'os et des mouches de cuivre carbonaté vert.
11. Dolomie passant par son *facies* au vrai muschelkalk.
12. Dolomie jaune.
13. Bancs dolomitiques minces alternant un grand nombre de fois avec des marnes.

Composition du lettenkhole. Constance de ses caractères.

— Les roches qui se manifestent dans cette coupe : dolomies, calcaires, marnes plus ou moins schisteuses, grès, sont, comme on l'a déjà dit, les éléments constitutifs habituels du groupe du lettenkhole ; mais chaque sorte de ces roches s'y présente avec des caractères pétrographiques si peu définis, qu'on entreprendrait en vain d'en donner une description capable de les faire reconnaître. Au point de vue paléontologique, il en est encore de même pour le plus grand nombre, et je ne pourrais guère citer de reconnaissables, à raison de leurs fossiles déterminés, que certaines dolomies jaunâtres, compactes, par la *Myophoria Goldfussii* qui y est assez abondante et par la *Lima striata*, et que certains schistes dolomitiques micacés, gris, par la *Lingula tenuissima*. Mais ce qui constitue un trait commun à toutes ces sortes de roches, c'est la rencontre que l'on y fait à chaque pas, et souvent en abondance, de restes de poissons et de sauriens : écailles, dents, os, coprolithes (1). Sans doute l'espèce et même le genre auxquels ont appartenu ces restes sont le plus souvent inconnus ; et néanmoins il résulte de cette habitude paléontologique des couches, comme du *facies* pétrographique des roches qui les composent, il résulte un ensemble d'impressions qui saisit les yeux à l'égal d'un signalement défini et qui ne permet pas de méconnaître cet horizon géologique à l'air de famille, si j'ose ainsi parler (2).

Le groupe du lettenkhole a donc un cachet tel qu'on ne saurait le laisser confondu avec l'un ou l'autre des deux groupes entre lesquels il se trouve placé dans la série. C'est là l'essentiel, beau-

(1) Les Coprolithes sont rares ; mais on regarde comme tout à fait probable que les écailles, les dents et les petits os ne sont eux-mêmes que des débris de la destruction des Coprolithes provenant d'animaux plus forts.

(2) J'ai réuni à l'École des mines plus de 180 échantillons, recueillis dans toutes les parties du département, de ces roches formant comme le passage entre le muschelkalk et le kenper, et qui, ce me semble, n'avaient pas été jusqu'ici suffisamment étudiées.

coup plus que de savoir s'il doit être compris sous l'accolade du keuper ou sous celle du muschelkalk. Et c'est bien ainsi, en effet, que M. Quenstedt a envisagé les choses, alors que, tout en annexant le lettenkohle au muschelkalk, il le distingue formellement sous la lettre *d* de son *Hauptmuschelkalke*. Ce cachet, je le répète, c'est particulièrement l'accumulation qui s'y est faite de restes de poissons et de sauriens, d'autant plus à considérer aujourd'hui que cet horizon fossilifère, ce cloaque, paraît avoir plus de généralité, son existence ayant été constatée en Alsace par M. Eugellhardt, et dans le Mont-d'Or lyonnais par MM. Dumortier, Falsan et Locard, comme je l'ai fait ressortir devant la Société géologique dans la séance du 20 novembre 1865 (1), à 60 mètres au-dessous du *bone-bed* de la zone à *Avicula contorta*.

Dans le département de la Meurthe, la dolomie du lettenkohle est exploitée, je l'ai déjà dit, dans une carrière située près de la ferme de Sainte-Anne, dans la commune de Vitrimont, à 2 kilomètres de Lunéville, au confluent de la Vesouze et de la Meurthe et sur la rive droite de cette dernière. C'est là que l'horizon fossilifère caractérisant ce groupe s'est d'abord offert à mes observations. Et ce gîte est bien distinct du muschelkalk proprement dit, lequel s'observe sur la rive gauche à 1500 mètres de là, près du village de Réhainviller, rendu célèbre par les restes de poissons et les ossements de grands reptiles qui y ont été découverts pour la première fois, dans les carrières de son voisinage (2), par feu le docteur Gaillardot (3).

Le Lettenkohle règne d'un bout à l'autre du département. — Sa composition. — Son étendue. — Sa ligne d'affleurement. — Cependant les roches de Sainte-Anne sont loin de constituer une singularité comme on avait longtemps

(1) *Bull. Soc. géol.*, t. XXIII, p. 64 et 80.

(2) Plus exactement entre Réhainviller et Mont.

(3) Les restes de vertébrés provenant de Sainte-Anne, comme de Réhainviller, ont été répandus d'abord sous le nom de fossiles de Lunéville, sans indication spéciale du lieu de gisement; on sorte qu'il a bien pu s'y faire des confusions. Les naturalistes du pays, qui autrefois ne faisaient point de distinction stratigraphique entre les deux gîtes fossilifères, pouvaient bien n'avoir pas d'intérêt à spécifier toujours l'origine des pièces qu'ils recueillaient, se bornant à les enregistrer sous le nom de la ville toute voisine, Lunéville, où ils résidaient. C'est ainsi, même, que le nom spécifique de *Lunevillensis* a été donné par Cuvier au premier grand reptile qui lui avait été communiqué par Gaillardot et qui provenait positivement, non de Lunéville, mais des

semblé le croire; et j'ai pu, en effet, constater leur continuité dans toute la largeur du département. Je reconnus d'abord leurs analogues, en 1834, dans le département de la Moselle, à 4 kilomètres environ de Saint-Avold, sur la route de Sarraube, puis non loin de cette ville, à Herbitzheine (Bas-Rhin), et de là en suivant la rive droite de la Sarre, par Harskirch, Zollingen, Diedendorf, jusqu'au point où elle entre dans le département de la Meurthe, et puis tout au travers de celui-ci, comme je l'ai dit, jusqu'à la limite du département des Vosges. Partout ces roches, par leur position et leur composition, m'ont présenté la plus parfaite concordance avec celles qui constituent le lettenkohle de d'Alberti, et particulièrement dans les vallées du Necker et du Kocher, où j'avais pu le bien observer (1).

Voici, pour qu'on puisse bien se rendre compte de la continuité annoncée, la série des communes que suit l'affleurement du lettenkohle, dans le département de la Meurthe, en partant de la limite N.-E., commune avec le Bas-Rhin, sur la Sarre — Niedersitzel, Fenestrang, Romelting, Berthelming, Saint-Jean-de-Bassel, Gosselming, Haut-Glocher, Langatte, Kerprich-aux-bois, Barchain, Heming, Gondrexange, Saint-Georges, Ibigny, Foulcrey, Igney, Repaix, Verdental, Domèvre, Ancerville, Montigny, Hablainville, Azerailles, Moyen, Gerbeville, Xermaménil, Réhainviller, Lunéville, Vitrimont (la forêt), Damelévrières, Charmois, Blainville-la-Grande, Mont, Lamath, Haudonville, Vallois, Magnières.

Le groupe kupérien inférieur se développe à l'ouest de la ligne d'affleurement que nous venons de jalonner, et notre carte géologique fait voir qu'il occupe une assez grande largeur, plus de 10 kilomètres, au N.-E. de Lunéville, entre la Vesouze et le Sanon. Partout ailleurs cette largeur se montre beaucoup moindre et la bande est même souvent discontinue. Mais ce n'est là qu'une apparence produite par l'interposition du manteau diluvien (limon jaune) qui est si développé dans cette partie du dé-

carrières des environs de Réhainviller et de Mont, où il était en compagnie de becs de Sèches avec la *Gervillia socialis* et l'*Ammonites semipartitus*, Gaillardot. M. Agassiz qui, dans son ouvrage sur les poissons fossiles, a décrit bon nombre de pièces provenant du trias lorrain, n'a jamais désigné leur origine que par ces mots : *muschelkalk, Lunéville*.

(1) Mémoire cité, *Sur le gisement du sel gemme dans le département de la Moselle*, p. 6.

partement, et sous lequel, bien certainement, le lettenkohle occupe aussi, au N.-O. de Lunéville, entre la Mortagne et la Vesouze, une grande étendue en largeur. Ce qui le prouve directement, au moins pour le plateau compris entre la Mortagne et la Meurthe, c'est que les roches habituelles du groupe sont à la fois en évidence : sur le bord sud dudit plateau entre Gerbeviller et Moyen, au milieu le long du chemin de Gerbeviller à Fraimbois, et sur l'escarpement nord qui borde la Meurthe en aval de Flin, sur une longueur de plus de 6 kilomètres. De ce côté-ci, particulièrement, entre Vathiménil et le bois de la Taxonière, où l'escarpement a plus de 8 mètres de hauteur, la coupe du terrain est facile à observer, et l'on n'en saurait citer de meilleure pour rappeler celles que présente le lettenkohle de la Souabe : dolomies compactes, blanchâtres ou jaunes-nankin ; dolomies cristallines, marnes grises, noires, verdâtres ; dolomies schisto-marneuses, avec écailles de poissons, avec parties charbonneuses et avec une impression végétale en forme de clou, dont j'ai vu l'identique dans le grès du lettenkohle, près de Hall en Wurtemberg (1).

Il me paraît également certain que la forêt de Mondon, entre Meurthe et Vesouze à l'est de Lunéville, aussi bien que celle de Vitrimont à l'ouest, qu'une partie de celle de Paroy au nord de la même ville, aussi bien encore qu'une partie du grand massif forestier qui s'étend à partir de la limite nord du département tout le long de la rive droite de la Sarre et plus au sud encore ; il me paraît, dis-je, également certain que cela est du domaine du lettenkohle, bien qu'il y soit occulté par le limon jaune, la *terre de bois* de ces contrées.

En somme, j'ai observé les roches de ce groupe dans une soixantaine de communes, parmi lesquelles les environs d'Avricourt et de Réhicourt-le-Château, au N.-E. de Lunéville, de Buriville et de Hablainville au S.-E., sont, après Sainte-Anne, les localités où les débris animaux m'ont paru le plus abondants.

Il importait de montrer par des explications précises que le groupe du lettenkohle a une place essentielle et bien marquée dans la constitution géologique du département, parce que c'est de là que nous allons partir pour montrer aussi, d'une manière directe, quelle est la relation de position dudit groupe avec le sel gemme.

Or, si nous considérons la ligne d'affleurement du lettenkohle

(1) Mémoire cité de 4835, p. 44.

que nous venons d'esquisser tout à l'heure, nous voyons qu'elle serre de très-près la ligne d'affleurement du muschelkalk supérieur, par laquelle elle est circonscrite en amont (à l'est) pendant qu'elle laisse en aval (à l'ouest) une contrée keupérienne fort étendue : au droit de la vallée de la Seille, dans l'intervalle entre Vic et Dieuze, cette étendue n'a pas moins de 25 kilomètres de largeur jusqu'à la chaîne insulaire liasique qui s'élève au-dessus de cette vallée.

Ligne d'affleurement du gypse moyen. — Que si maintenant, placé en face de cet intervalle, et partant de la dolomie inférieure, qui forme, comme on l'a vu, la ligne d'affleurement du lettenkohle, on descend en se dirigeant vers l'O. 30° N. suivant la plongée des couches, on parcourt d'abord plus de 8 kilomètres sans rencontrer dans le keuper aucune roche résistante ; après quoi viennent se montrer une suite de petites protubérances où l'on exploite le *gypse moyen* : c'est à Fribourg (alt. 260), à Languinberg (285), à Azoudange (264), à Maizières (270), à Moutcourt (280), à Paroy (270). Et ces protubérances gypseuses se continuent encore dans le sens de la direction générale des couches — du côté du S. O. par Hénaménil où j'ai observé un gros bloc de gypse, par Jolivet où l'on a exploité autrefois ce minéral, jusqu'aux carrières sises à l'O. N. O. de Lunéville — du côté du N. E. par Bisping et Mittersheim, où l'on a trouvé des traces de gypse en creusant des puits ou des fondations de maison, jusqu'à Hunskirch (la commune la plus N. E. du département, aux confins tout à la fois de la Moselle et du Bas-Rhin), où la pierre à plâtre est exploitée pour l'amendement des prairies artificielles, comme c'est aussi principalement dans les autres carrières citées.

Mais ce qu'il y a particulièrement à considérer dans ces gîtes de gypse, c'est l'apparition au jour, que j'ai constatée en 1837, dans les carrières d'Azoudange et de Hunskirch, de cette substance d'un rouge éclatant, appelée *polyalithe*, que nous n'avions jamais trouvée que dans les profondeurs des puits des mines de Vic et de Dieuze. Le gypse lui-même est fréquemment coloré en rouge dans ces carrières, et il en est de même dans celle de Paroy. De plus encore on rencontre à Azoudange, comme à Fribourg, comme à Hunskirch, du gypse laminaire en cristaux (de la variété dite *dent de cochon*), et la roche n'est parfois qu'un agrégat confus de cristaux de chaux sulfatée et d'argile, comme il s'en est présenté, dans les puits de Vic et de Dieuze, immédiatement au-dessus du premier banc de sel. Un autre fait très-important, à ajouter à

ceux qui précèdent, c'est le résultat négatif du sondage que l'Administration des mines fit exécuter en 1821 près du village de Maizières, à 800 mètres environ vers l'ouest des carrières de gypse indiquées dans cette localité. Ce sondage, ouvert dans les marnes gypseuses, y fut poussé jusqu'à la profondeur de 133 mètres, sans avoir rencontré autre chose que de minces veinules de sel, alors que dans le puits de Vic l'épaisseur traversée de ces maroies, entre le grès keupérien moyen et le premier banc de sel, n'avait été que de 54 mètres. L'ensemble de ces circonstances autorise certainement à penser que le dépôt lenticulaire de sel gemme ne s'est pas étendu à l'est jusqu'au village de Maizières; comme nous l'avons en effet représenté dans la coupe générale, fig. A.

Ligne d'affleurement de la dolomie moyenne. — du grès moyen. — Que si maintenant, à partir des protubérances formées par le gypse moyen G, on s'avance encore davantage vers la chaîne liasique, on rencontre, à une distance moyenne de 6 kilomètres environ, une nouvelle série de saillies, mais beaucoup plus continues, parce que la roche qui les constitue ne gît pas en amas circonscrits comme le gypse; et cette roche, c'est la *dolomie moyenne*, parfaitement signalée par la présence de son satellite habituel, le grès moyen, tantôt rouge de sang, tantôt rouge bariolé de gris, tantôt jaunâtre, qui flanque constamment son pied du côté de l'est. Cette petite chaîne dolomitique peut être suivie tout à travers la largeur du département de la Meurthe, depuis la limite de la Moselle jusqu'à celle des Vosges; mais je me bornerai à signaler les principaux points de son parcours dans la moitié septentrionale, en regard des saillies gypseuses que nous avons considérées tout à l'heure, à savoir, en partant de la limite (au nord-est) du département de la Moselle : Insming (alt. 274); Albestroff (246); Torcheville, Lhor, Guinzeling (258); Doimnom (271); Lostroff, Cutting (257 et 254); de là, en longeant le bord sud de la route de Fénéstrange à Dieuze, Lindre-Haute, Lindre-Basse (246 et 240); Gelucourt (284); château de Marimont (289); de là, en marchant à l'ouest, Bezauge-la-Petite (268), puis vers le sud et le sud-ouest, Coincourt, Bure, Hénaménil (283), Einville, Raville (276), Bonviller (282), Friscati près Lunéville (331), etc.

A l'est de ladite chaîne on peut également suivre, ainsi que je l'ai dit plus haut, la continuité du grès moyen qui la borde à son pied, comme on le voit par l'énoncé suivant des communes où le grès a été observé, en commençant encore par le nord, à savoir :

Insming, Albestroff, Munster, Insviller, Guinzeling, Lostroff, Loudrefing, Rohrbach, Guermange, Gelucourt, Bourdonnay, Maizières, Ommeray, Moncourt, Coincourt, Bures, Raville, Bonviller, Friscati (près Lunéville), etc.

La ligne d'affleurement du gypse moyen G est comprise entre les lignes d'affleurement du lettenkohle L et de la dolomie moyenne D. — Les minutieux détails de géographie locale dans lesquels je viens d'entrer sont évidemment d'un bien faible intérêt pour qui ne connaît pas le pays; mais je les ai néanmoins jugés nécessaires pour rendre facile à faire sur la carte la vérification des faits annoncés, en mettant en relief en quelque sorte, par le discours, les deux lignes de saillies concentriques restées debout. — La première formée par le *gypse moyen*, la seconde par la *dolomie moyenne* — entre la ligne d'affleurement du lettenkohle à l'est et les chaînes liasiques à l'ouest : précieux témoins échappés au travail de dénudation qui devait si puissamment agir sur un terrain aussi essentiellement composé de roches tendres que celui des *marnes irisées*. Et ce sont eux, en effet, qui fournissent la preuve tangible que, — suivant la loi générale qui régit, dans leurs relations orographiques, les différents terrains stratifiés de cette partie du bassin parisien, — de même qu'en descendant la pente générale du sol, de l'est à l'ouest, à partir du massif montagneux des Vosges, on voit successivement : le grès bigarré s'enfoncer sous le muschelkalk et le muschelkalk sous le lettenkohle, de même aussi on voit le lettenkohle L s'enfoncer sous le gypse moyen du keuper G, et celui-ci sous la dolomie moyenne D, comme aussi la dolomie moyenne sous le lias. Cette observation suffit à elle seule pour résoudre directement, comme nous l'avons résolue déjà par une autre voie dans la première partie de ce travail, la question de la place occupée par le sel gemme dans la série keupérienne, puisqu'elle montre que le gypse moyen, auquel le sel est subordonné, est intercalé dans cette série entre la dolomie moyenne et le lettenkohle. Le sel gemme est donc supérieur au lettenkohle, et c'est ce qui est exprimé par la coupe générale, fig. A.

Conclusions. — 1° La dolomie désignée *i* par M. d'Alberti, et dénommée par lui *horizon de Beaumont*, ne correspond point à la dolomie signalée en Lorraine par M. Élie de Beaumont pour servir d'horizon géognostique (*dolomie moyenne*). Celle-ci appartient au groupe du keuper moyen; la première appartient au groupe inférieur ou *lettenkohle*.

2° Le grès moyen de la Lorraine, immédiatement inférieur à la dolomie moyenne, correspond au grès de Stuttgart (*Schilfsandstein, Feinkörnige, Bausandstein*).

3° Les gîtes de sel gemme du département de la Meurthe n'appartiennent point au groupe du *lettenkohle*; ils appartiennent au keuper moyen.

M. Marcou échange quelques observations avec M. Levallois, dont il partage la manière de voir.

M. Jacquot admet, comme M. Levallois, l'identité du grès de Vic avec le grès de Stuttgart, d'ailleurs identique avec le grès triasique, bien plus éloigné, de la province de Cuença (Espagne). Seulement M. Jacquot constate que, dans la Moselle, la dolomie moyenne est fossilifère. En outre, il croit, avec M. Deshayes, que l'étage du *lettenkohle* doit être rangé dans le *muschelkalk*, aussi bien par des considérations stratigraphiques que par l'étude des fossiles.