

une explosion au dehors, et qu'ainsi il nous paraît plus sûr de s'abstenir de renouveler l'huile de la lampe dans l'intérieur de la mine;

3°. Que la forme légèrement conique donnée à l'enveloppe de gaze métallique permettra de l'enlever facilement et de la nettoyer et la brosser, et que si l'on craignait que le déplacement journalier de cette enveloppe ne la déformât dans sa partie inférieure, de manière que celle-ci ne s'appliquât plus exactement à la rondelle qui lui sert de base, et qu'il y restât des interstices assez grands pour le passage de la flamme, on prévendrait cet inconvénient en fixant le bord inférieur de la gaze sur la rondelle par une seconde rondelle à vis, sur laquelle se visserait le réservoir de la lampe;

4°. Que le cadenas à secret renchérirait beaucoup le prix des lampes, et qu'il resté à trouver un moyen plus économique et aussi sûr d'empêcher l'ouverture des lampes dans l'intérieur de la mine;

5°. Enfin, que l'emploi, déjà proposé et éprouvé ailleurs, du réflecteur, de la lentille et de sept à huit fils de platine, sera très-avantageux pour augmenter et diriger la lumière des lampes et pour la remplacer, si la mèche vient à s'éteindre (1).

(1) M. Rochette jeune, ingénieur opticien, demeurant à Paris, quai de l'Horloge, n°. 81, a formé un assortiment de lampes de sûreté. Cet ingénieur construit ces lampes avec tous les soins possibles, et néanmoins il peut les livrer au prix de 8 francs chacune.

NOTICE GÉOGNOSTIQUE

Sur les environs de Vic (Meurthe);

PAR M. VOLTZ, Ingénieur au Corps royal des Mines.

Les faits que je vais exposer ont été observés, pour la plupart, par M. de Gargan et moi dans les courses géognostiques que nous avons faites aux environs de Vic; quelques-uns ont été observés isolément par l'un ou l'autre de nous. Je profite aussi dans cette notice de quelques observations de M. l'Ingénieur Levallois.

Le terrain des environs de Vic est entièrement secondaire et composé de collines couronnées de plateaux fort étendus. A quelques lieues à l'ouest et au sud-ouest de Vic, la forme des collines change, et au lieu de plateaux on voit des crêtes rectilignes, allongées et horizontales, forme propre aux calcaires jurassiens oolites: effectivement ces calcaires constituent les collines, et ils sont le terrain le plus moderne de toute la contrée.

Ces oolites jurassiennes recouvrent immédiatement le *lias* et se lient à lui d'une manière intime. A Vic, les roches inférieures du *lias*, c'est-à-dire le calcaire à gryphites et des marnes schisteuses, forment la partie supérieure des plateaux et ne sont recouvertes par aucune autre roche.

Les formations dont se compose le terrain de Vic, tel qu'il a pu être reconnu jusqu'à ce jour, sont les suivantes, en descendant du calcaire à gryphites jusqu'au sel gemme.

A. Parties inférieures du *lias* des Anglais, *calcaire à gryphites* non épineuses; c'est le calcaire le plus inférieur des formations jurassiennes.

B. *Quadersandstein*, c'est le grès du Luxembourg.

C. *Muschelkalkstein*, c'est le calcaire des pays situés à l'est et à l'ouest de Sarrebruck, lequel est, je crois, identique avec celui de Göttingen et de Weimar.

D. *Grès bigarré, buntersandstein. Neu red sandstone* anglais.

E. *Terrain salifère* proprement dit, *redmarl* des Anglais, correspondant au *salzhongebirge*, et, je crois, à ce que Freiesleben comprend dans la division supérieure de son calcaire stratiforme inférieur.

Toutes ces formations se lient parfaitement les unes aux autres; leur stratification paraît concordante et toujours horizontale, à peu de chose près.

Dans l'exposé qui suit, je décrirai la suite des roches de Vic dans leur ordre naturel, en descendant jusqu'au terrain salifère. J'y joindrai quelques rapprochemens avec les formations analogues d'autres lieux.

A. *Formation du lias.*

Le calcaire à gryphites forme les plateaux de la majeure partie des hauteurs aux environs de Vic.

La roche est ordinairement un calcaire gris-bleuâtre plus ou moins foncé, compacte, homogène, d'un grain presque terreux, à cassure plane et unie, moyennement dur et assez tenace: elle est toujours stratifiée et alterne quelquefois avec des couches d'une marne grise,

1°. Calcaire à gryphites.

schisteuse. L'épaisseur des bancs du calcaire varie de 0^m,16 à 0^m,50. La stratification est horizontale, ou très-peu inclinée.

Cette formation est fort riche en pétrifications; ce sont presque toutes des bivalves, telles que gryphites (1), plagiostomes, peignes, térébratules, pinnes, modioles, et on y trouve aussi des turbo, des nautilus, des bélemnites et des ammonites, des entroques et des articulations de pentacrinites. On y rencontre plus rarement des turbinolites et des cyclolites: les polipiers fixes paraissent extrêmement rares dans ce terrain; je n'y ai trouvé encore qu'une seule pétrification de cette classe, c'est une astroïte: il renferme aussi quelquefois des fragmens de bois qui paraît bitumineux.

L'épaisseur de ce calcaire n'est jamais considérable dans les environs de Vic, où elle ne dépasse guère 4 à 10 mètres; en d'autres lieux elle est souvent beaucoup plus grande.

Cette formation est identique avec celle des environs de Lons-le-Saulnier, décrite sous le même nom par M. Charbaut (2), et avec celle des environs de Bâle, décrite par M. Merian (3) sous le nom de marne bigarrée et couches subordonnées. Toutefois le calcaire à gryphites, proprement dit, me paraît ne former que les bancs supérieurs du terrain décrit par ces deux géognostes, et les

(1) Ces gryphites sont de plusieurs espèces, mais toutes arquées et sans épines; par conséquent très-distinctes de celle d'un calcaire bien plus ancien qu'on appelle *gryphitenkalk* en Allemagne, et qui appartient à la formation du *zechstein*.

(2) *Annales des Mines*, vol. IV, pag. 534 et suivantes.

(3) Mérian. *Beitrag zur geognosie*. Vol. I.

bancs inférieurs appartiendraient d'abord au *quadersandstein* et plus bas au *muschelkalk* (nos. 4 et 5 de la présente notice), formations qui paraissent n'être pas bien prononcées ici, et qui se lient intimement les unes aux autres.

20. Schistes marneux gris.

Une marne argileuse, grise, schisteuse, à feuillets horizontaux, se trouve immédiatement au-dessous du calcaire à gryphites; elle me paraît former la suite de ce calcaire, dont les parties inférieures prennent déjà une contexture schistoïde: on voit quelquefois des cristaux aplatis de sélénite entre les feuilles de ce schiste. Je n'y ai point encore remarqué de matières organiques; l'épaisseur de ces schistes n'est jamais fort considérable, souvent elle est très-faible. Il rentre par couches subordonnées et dans le calcaire à gryphites et dans le *quadersandstein*.

B. Formation du *quadersandstein*.

30. Grès supérieur.

J'assimile le système no. 3 au *quadersandstein*, parce qu'il est superposé au *muschelkalk* et se lie avec lui d'une manière qui fait présumer qu'il lui est immédiatement subséquent, et que d'ailleurs ce système se continue jusque vers le Luxembourg, où il est beaucoup plus développé, et généralement admis comme étant le véritable *quadersandstein*.

Ce système est composé de grès et de passages insensibles, allant, soit jusqu'à un calcaire presque pur et même à une oolite, soit jusqu'aux schistes précédens. Ces roches, dont je vais décrire les principales variétés *a*, *b*, *c*, sont séparées quelquefois en bancs par les mêmes schistes, dont la puissance est fort variable; d'autres fois, le passage de l'un à l'autre est continu. Non loin du

télégraphe de Vic, on voit *a* superposé sur *b*, et *b* paraît superposé sur *c*: il paraît que le plus souvent ces trois roches se mêlent les unes aux autres.

a. C'est là, je pense, le *quadersandstein* proprement dit: dans les environs de Vic, il est formé de plusieurs bancs, chacun de 0^m,50 à 1^m d'épaisseur; c'est un grès composé de grains de quartz très-fins et égaux, adhérens peu entre eux: on n'y remarque point, ou très-peu, de ciment; le plus souvent il ne contient aucune autre substance, cependant il renferme en quelques localités des cailloux quarzeux de 5 à 20 millimètres de diamètre. Des paillettes de mica blanc y sont disséminées quelquefois; M. Levallois y a vu des pyrites. A Petoncourt, ce grès a un ciment peu abondant, calcaire et parfois ferrugineux: sa couleur est jaunâtre, parfois pointillée de brun; d'autres fois il est bigarré.

Je n'ai trouvé d'autres indices d'êtres organisés dans cette roche, que quelques petits corps cylindriques, striés, peu distincts, et très-rarement un bivalve, qui paraît être le même que celui de la roche *b*.

Ce grès est employé comme pierre à bâtir dans les environs de Vic; on le pile aussi pour en faire du sable pour les mortiers.

b. Cette roche est composée des mêmes grains de sable que la précédente, mais bien plus rares et agglutinés par un calcaire grenu, d'un blanc bleuâtre, qui forme la matière dominante de la pierre, la rend dure et compacte, et fait qu'elle paraît fréquemment n'être qu'un calcaire cristallin, grenu, blanc, bleuâtre, où l'on ne découvre les grains de sable que par l'action de l'acide.

Ce calcaire renferme en quelques points et parallèlement à la stratification, une quantité innombrable de coquillages bivalves d'une seule espèce, qu'il est difficile de déterminer, parce qu'on n'en voit pas bien la charnière; il est équivalve, transversal, paraît n'avoir pas de dents à la charnière, et a de petites côtes transversales. On y trouve rarement des parties noires, brillantes, ayant la contexture du charbon de bois et parfois un peu de mica. La fréquence des lits de coquillages donne une apparence schistoïde à cette roche.

c. Le calcaire *b* prend en plusieurs points, près du télégraphe de Vic, de petits globules oolithiques, à couches concentriques et à surface lisse, composés d'une substance blanche, jaunâtre, terreuse et qui paraît argileuse : quelquefois dans le même échantillon on voit des parties de calcaire pur, d'autres qui ne contiennent que peu de globules, et d'autres, où elles sont si abondantes, que la roche devient une oolite. Cette dernière paraît former des assises assez fortes, placées sous les roches *a* et *b*, à l'est du télégraphe. La pâte calcaire devient aussi parfois ferrugineuse. Je n'ai point vu de pétrifications dans cette oolite.

La roche *a*, sans ciment ou avec peu de ciment calcaire, est la dominante et celle qui se retrouve le plus constamment.

L'épaisseur de la formation du *quadersandstein* n'est jamais très-considérable aux environs de Vic, cependant elle dépasse souvent 15 mètres.

En d'autres lieux, comme à Hettange, près Thionville (Moselle), les grès des assises *a* et *b* sont disposés en couches alternantes avec plusieurs autres variétés de grès et sans bancs in-

termédiaires de schistes marneux, mais entremêlés de grès schisteux, micacés, à ciment argileux, et renfermant des impressions végétales et des veinules fort minces de lignite.

A Kedange (Moselle), où M. de Gargan a vu la même formation, les différentes variétés du grès et le calcaire grenu *b* passent les uns aux autres; le calcaire ne s'y trouve qu'en masses aplaties, renfermées dans les couches du grès. Dans ces localités, les grès argileux ou calcaires sont parfois très-riches en coquillages bivalves, tels que peignes, modioles, etc., etc.

Ces grès paraissent correspondre à ceux des environs de Lons-le-Saulnier cités par M. Charbaut sous le nom de grès siliceux (1), lesquels seraient moins prononcés et moins puissans qu'ici, et ne formeraient que la trace du terrain du *quadersandstein*.

Dans le canton de Bâle, il paraît qu'on les retrouve également, et plus puissans qu'aux environs de Lons-le-Saulnier; on y trouve également des indices de lignite et même des impressions de fougères (2).

J'ai trouvé le grès *a* au-dessus du terrain salifère de Saulnot (Haute-Saône); on retrouve encore ces grès en plusieurs points des départemens de la Haute-Saône et du Bas-Rhin, dans une position semblable, c'est-à-dire au-dessous du calcaire à gryphites ou au-dessus du *muschelkalk*.

(1) *Annales des Mines*. Vol. IV, pag. 585.

(2) *Beitrag zur geognosie von Peter Mérian*. Bâle 1821. Vol. I, pag. 36 et suivantes.

C. Formation du muschelkalkstein.

4°. Marnes
et calcaire su-
périeur.

Le système des grès précédens repose sur des couches de marne légèrement endurcies, violettes, verdâtres, blanchâtres et grises, renfermant plusieurs bancs d'un calcaire gris pâle, compacte, peu effervescent, à tissu très-serré et très-fin, et qui paraît propre à la lithographie. Dans la partie inférieure de cette assise, on voit quelquefois un lit mince de quartz en pièces séparées entremêlées d'argile marneuse. Le système de ces marnes et calcaires paraît être la partie inférieure des *marnes irisées* de M. Charbaut (1). Son épaisseur va fréquemment jusqu'à 8 mètres et même beaucoup au-delà.

Les bancs calcaires n'ont ordinairement que 1 à 3 décimètres de puissance, et sont encore souvent sous-divisés en plusieurs lits, dont chacun n'a que 15 centimètres d'épaisseur. Les bancs supérieurs ne sont pas d'un tissu aussi compacte que les inférieurs, dans lesquels on ne voit aucune cavité ni aucune pétrification, et dont le grain est toujours parfaitement homogène et ordinairement d'une extrême finesse. Les bancs supérieurs sont au contraire d'une contexture variable : tantôt ils sont d'un grain homogène et compacte sans aucune cavité ni pétrification ; d'autres fois, par exemple, près de la carrière de gypse de Salival, avec le même grain ils sont remplis de coquillages, tous disposés parallèlement à la stratification presque horizontale de la roche. Ces coquillages assez nombreux sont tous bivalves, à l'exception de quelques univalves très-petits ; le test de ces coquillages a disparu et a laissé un vide dans

(1) *Annales des Mines*. Vol. IV, pag. 585.

la roche : d'autres fois, les mêmes coquillages avec leurs vides existent encore ; mais le grain a changé, et la masse passe à une oolite parfaite, dont les petites grenailles sont souvent rondes et à couches concentriques, et ont plus souvent encore l'air de fragmens de coquillages entourés de couches calcaires.

On trouve le calcaire compacte et homogène dans toutes les carrières de gypse de ces pays, mais toujours en bancs minces au-dessus du gypse ; ordinairement ils sont peu nombreux et séparés par des bancs de marne. Quelquefois ce calcaire a une épaisseur plus considérable, et l'un des bancs se trouve en morceaux informes, caverneux et d'un tissu très-varié : on lui donne alors le nom de *crapaud* dans les environs de Vic et de Dieuze ; nom que l'on donne encore à un autre calcaire semblable de l'assise N^o. 6, comme on verra plus bas.

A Petoncourt, les marnes sont fort puissantes et renferment des bancs de calcaire passant au *crapaud* : ces calcaires sont très-fissurés, et dans les fissures on voit une substance fibreuse rayonnée, blanche ou rosacée, ou jaunâtre, qui paraît identique avec la partie fibreuse des strontianes sulfatées d'Arrau (en Suisse), lesquelles se trouvent également dans des rognons d'un calcaire argileux, au milieu de couches de marne. M. Levallois a vu encore ces calcaires à strontiane, à Salonne et à Moncel ; il y a observé même de petits filons de strontiane à l'état cristallin et des nids de cette substance : la couleur de ces rognons ou *Pierre de crapaud* est ou grise ou rougeâtre.

A Petoncourt, le *quadersandstein* rentre dans les marnes irisées. Une couche d'un grès quarzeux

blanc verdâtre, à ciment calcaire peu abondant, et puissante d'un mètre 30^c, est recouverte par des marnes de 12^m d'épaisseur, renfermant deux petits bancs de *crapaud* à strontiane, et ce n'est qu'au-dessus de ces marnes que se trouvent les assises principales du grès. Au-dessous du grès intercalé, on retrouve ensuite les marnes irisées très-puissantes avec un troisième banc de calcaire à strontiane.

L'oolite ne forme aux environs de Vic (à Salival) qu'un seul petit banc, lequel manque fort souvent; tandis qu'aux environs de Sierk (Moselle) elle forme une des roches principales d'un terrain calcaire de plus de 100^m d'épaisseur, composé de bancs nombreux, horizontaux et d'une puissance assez faible là où j'ai eu occasion de les observer. Ici, c'est le calcaire qui domine, et les marnes violettes et vertes manquent. Cette roche calcaire se trouve dans les mêmes relations de superposition avec les marnes et gypse N^o. 5, le calcaire N^o. 6 et le grès N^o. 8 qu'à Vic: la stratification de ces roches est concordante avec celle du calcaire, dont quelques bancs présentent les mêmes accidens de structure en petit et le même grain, que les bancs supérieurs du calcaire de la carrière à plâtre de Salival, près de Vic.

Le calcaire de Sierk renferme des pecten, de petits coquillages univalves et des entroques, ces dernières parfois en très-grande abondance.

Ce même calcaire est superposé en stratification concordante au grès bigarré des environs de Boulay, de Tromborn, de Teterchen, etc. (Moselle). Ses parties inférieures alternent quelquefois avec le grès, et l'on y remarque aussi de petites masses de gypse avec marne. Au-delà de Sarre-

brück jusqu'à Pirmasens, le même calcaire, avec les mêmes relations géognostiques, s'observe encore: à la vérité, la variété oolitique ne se retrouve plus si fréquemment; mais on voit évidemment que c'est toujours le calcaire de Sierk, de Tromborn, de Salival, etc. Les calcaires N^{os}. 4 et 6 de Vic forment toujours les bancs inférieurs de cette formation; les bancs supérieurs renferment en ces différens points beaucoup d'entroques, des pectinites, des plagiostomes, etc.; on y voit aussi des dents de squales et des ossemens appartenant probablement à la même classe d'animaux (1). En quelques lieux, le silex est abondant dans ces calcaires; on le voit même dans les calcaires compactes, au milieu des marnes N^o. 4 de la carrière à plâtre de Breitfurt, près de Blieskastel: en d'autres points, on voit des bancs irréguliers d'argile avec de la mine de fer en grain (Tromborn, Rensering, etc. (2)). L'examen de ces différentes localités montre, de la manière la plus évidente, que cette formation calcaire est celle que Werner et Freiesleben appellent *muschelkalkstein*. Le grès N^o. 3 a, d'après cela, tout-à-fait la position du *quadersandstein*, puisqu'il est immédiatement superposé sur la formation du *muschelkalk* et se lie avec lui par alternance.

Immédiatement au-dessous des couches de marnes vertes et violettes avec bancs de calcaire

5^o. Marnes avec le gypse supérieur (3).

(1) Comparez Freiesleben, *geognostische arbeiten*. Vol. I, pag. 75.

(2) Cette formation de mine de fer en grains est bien distincte de celle si commune dans la Franche-Comté, l'Alsace, le canton de Bâle, etc., et qui paraît appartenir à la formation de l'oolite jurassienne supérieure.

(3) Freiesleben donne ce même nom à un gypse très-ana-

compacte, on voit des couches de marnes semblables rouges, grises et vertes, dont la stratification n'est plus régulière, et qui renferment souvent des systèmes de masses de gypse de dimension fort variable.

Le gypse de ces marnes est toujours d'un tissu très-cristallin, le plus souvent c'est un assemblage d'aiguilles fines; si elles avaient plus d'adhérence entre elles, la roche serait un très-bel albâtre: le blanc parfait est sa couleur dominante; cependant elle est souvent aussi rougeâtre ou gris sale. Les masses de quelque grandeur sont aplaties, et forment des bancs dont les dimensions, dans le sens de la stratification, sont limitées d'une manière très-variable et paraissent ordinairement ne point dépasser 10 mètres; leur épaisseur va de 0^m,50^c à 2 mètres: les masses les plus grandes sont les inférieures, au-dessus de celles-ci sont des masses de moindres dimensions et plus arrondies; entre ces derniers se trouvent fréquemment des rognons d'une forme extrêmement irrégulière et dont la surface paraît corrodée. Ces masses de gypse sont enveloppées dans les couches de marne et produisent l'irrégularité de la stratification de celles-ci. On voit ordinairement des filets de gypse blanc fibreux, interposés entre les bancs supérieurs de cette marne.

Au-dessous des masses de gypse, on retrouve

logue à celui-ci, mais subordonné dans le grès bigarré, ou immédiatement superposé sur lui. Il paraît que les gypses se trouvent presque à toutes les hauteurs des formations C, D et E, et qu'ils ne sont à considérer que comme des accidens des couches de marnes et d'argiles de ces formations. Dans les environs de Lons-le-Saulnier, il paraît que l'on trouve ces deux gypses séparés par le calcaire No. 6.

encore les mêmes marnes. Les gypses ne se trouvent pas toujours dans ce système; quand ils manquent, la stratification est moins irrégulière, et l'on voit alors différens petits bancs d'un calcaire semblable à celui dit No. 4. Sa couleur est grisâtre ou rougeâtre; il est plus tenace que le supérieur. On y voit aussi des bancs minces d'une argilolite blanche ou rougeâtre, souvent fort corrodée.

A Morhange (Moselle), ces marnes renferment une couche mal réglée d'un combustible qui sous le rapport orictognostique, doit être rapporté au *lettenkohle* de Voigt (1); sous le rapport géognostique, cette détermination me paraît également exacte, car les calcaires que M. Voigt cite comme gîtes du *lettenkohle* sont évidemment le *muschelkalk*, et s'il ne parle pas des marnes et du gypse, c'est que dans les pays où il l'a observé le gypse ne monte pas jusque dans le *muschelkalk* et reste dans les parties supérieures du grès bigarré.

Je ne connais pas bien l'épaisseur de ce système de marnes, elle varie souvent de trois à cinq mètres. Les marnes du gypse se lient très-intimement au système précédent, et l'épaisseur totale des deux systèmes paraît varier de huit à trente mètres. Entre Vic et Arraucourt, il existait des carrières à plâtre établies dans les marnes Nos. 4 et 5, et qui avaient, dit-on, trente mètres de hauteur.

Au-dessous de ces marnes se trouve un calcaire gris blanchâtre, en bancs minces de 0^m,02^c à 0^m,50^c de puissance, formant une ou deux assises, chacune de trois à six mètres d'épaisseur. Ce

6°. Calcaire inférieur.

(1) *Journal des Mines*. Vol. XVII, pag. 86, ou *Voigt gesch. des steink.* Vol. I, pag. 77.

calcaire a l'apparence presque terreuse; il est composé de grains cristallins très-fins, d'un tissu homogène et peu serré; à l'œil nu, ils paraissent être semblables à ceux de la marne terreuse, mais à la loupe on voit qu'ils sont cristallins. Ce calcaire est parfois fétide, et se dissout presque complètement dans l'acide nitrique, en faisant une vive effervescence. On le cuit quelquefois pour en faire une chaux grasse de médiocre qualité.

Le banc supérieur et l'inférieur sont fréquemment moins homogènes que les intermédiaires, et en diffèrent sous plusieurs autres rapports: souvent ce sont simplement des suites de masses aplaties, très-corrodées, d'une contexture extrêmement inégale et variable; tantôt le calcaire est blanc, grisâtre, ou rougeâtre, à grains cristallisés, de grosseur moyenne et d'un tissu serré; quelquefois il est mélangé d'un calcaire d'une apparence de marne terreuse; d'autres fois c'est un calcaire terreux, rougeâtre foncé, à gros grain; d'autres fois il est très-caverneux, à cavités très-irrégulières et anguleuses, soit vides, soit remplies de petites grenailles d'une matière soit calcaire blanchâtre ou jaunâtre, soit terreuse argileuse rougeâtre. Cette roche si irrégulière est appelée encore *crapaud* dans le département de la Meurthe, comme celle d'une structure analogue que l'on trouve dans le calcaire N^o. 4. Elle est employée souvent à faire de la chaux et à ferrer les routes, parce qu'elle est ordinairement très-ferme.

Souvent le *crapaud* manque, et alors les bancs supérieurs de ce calcaire sont réglés, mais caverneux; les cavités ont de deux à huit centimètres de largeur; elles sont aplaties dans le sens de la stratification, et ordinairement tapissées de spath calcaire inverse.

Le premier puits de Vic, après avoir traversé cinq mètres de marnes N^o. 5, est tombé sur le calcaire à grains fins dont l'épaisseur était de 5^m, 30^c, et qui n'avait point de *crapaud* à sa partie supérieure, mais bien des bancs à géodes de spath calcaire inverse.

Je n'ai jamais vu la moindre trace de matières organisées dans les calcaires N^o. 6.

J'ai trouvé ce calcaire jusqu'au village d'Essey-la-Côte, entre Gerbeviller (Meurthe) et Charmes (Vosges). Là, ses relations géognostiques sont encore les mêmes, son tissu est semblable à celui de Vic; mais il a parfois une structure amygdaloïde, en ce que l'on y voit, soit des cellules rondes très-fréquentes, soit des parties arrondies d'un calcaire tendre très-blanc à grains fins (1).

C'est probablement là le calcaire cité par M. Charbaut (*Annales des Mines*, vol. v, p. 564) sous le nom de *calcaire argileux*, et dans lequel il n'indique également aucun vestige d'êtres organisés. Dans les environs de Lons-le-Saulnier, il paraît former seul la séparation entre le gypse supérieur N^o. 5, et les gypses inférieurs de cette contrée. Le grès bigarré paraît manquer, à moins qu'il ne se retrouve dans la profondeur au-dessous de ce second gypse, lequel, dans ce cas, ne serait pas encore le gypse inférieur N^o. 10, et appartiendrait encore soit au *muschelkalk* soit au *bunter sandstein*.

Le gypse dans ces terrains n'est pas constant: en sorte que les N^{os}. 4 et 6 sont fréquemment in-

(1) En ce point, le calcaire est recouvert par le grès N^o. 3, sur lequel repose un lambeau basaltique découvert récemment par M. le docteur Gaillardot, minéralogiste fort instruit, demeurant à Lunéville.

timentement liés; ils doivent tous deux être rapportés au *muschelkalk*.

Ce calcaire paraît avoir beaucoup d'analogie sous le rapport oryctognostique, avec le *rauhstein* de M. Freiesleben (1), et les *crapauds* sont sous le même rapport identique avec ses *rauchwacke* (2). Le minéral qu'il appelle *asche* (3) se retrouve également ici, seulement il est d'un gris presque blanc. Ces roches paraissent aussi avoir beaucoup d'analogie avec celles citées sous les Nos. *b* et *f* par M. Freiesleben (4), et qui appartiennent au grès bigarré. L'identité des *crapauds* de ce calcaire avec les *rauchwacke* du terrain salifère est remarquable; pourtant elle n'a rien de fort étonnant, les deux formations étant très-voisines, et la formation intermédiaire du grès bigarré ne s'étant que peu développée ici.

La formation du *muschelkalk*, dont on ne voit ici que des traces, se développe davantage vers l'est, où elle forme une bande non continue tout à l'entour de la chaîne des Vosges: ordinairement elle est adossée, à stratification non concordante, contre le grès vosgien, qui se lie intimement au *toit liegende*. Ici, la roche dominante du *muschelkalk* est compacte, à cassure esquilleuse et d'un gris de fumée; elle a été prise souvent pour le *magnesian limestone*, le *zechestein* ou le calcaire alpin; on la voit aussi aux environs de Sarrebrück: elle forme les assises supérieures du calcaire de Tromborn, et est identique avec certaines variétés du calcaire de Gœltingen et de

(1) Freiesleben *kupfersch.* Vol. II, pag. 52, 67 et 35.

(2) *idem.*

(3) *idem.*

(4) *Id.* Vol. I, pag. 134.

Weimar; on la trouve aussi dans le canton de Bâle, et M. Mérian l'a décrite très-exactement sous le nom de calcaire gris de fumée (1). Ici, le calcaire coquilleux est placé sous le *quadersandstien*, et adossé contre le grès vosgien, que M. Mérian rapporte, avec beaucoup de géognostes, au grès bigarré: ce calcaire se retrouve encore aux environs de Besançon.

D. Formation du grès bigarré.

Au-dessous du calcaire à grain fin, on a trouvé dans le premier puits de Vic une assise de marne grise, à stratification concordante avec le calcaire; son épaisseur était de 3 mètres. Ces marnes étaient composées d'abord d'une couche de marne grise non schisteuse, puissante de 2^m, 60^c, et ensuite d'une couche d'une marne gris noirâtre, schisteuse et très-friable, presque pâteuse, et coulante; on ne voyait aucune trace de matières organisées dans cette roche.

Ce grès paraît être le même que celui qui se retrouve presque sur tous les terrains salifères; c'est parfaitement celui décrit par M. Freiesleben sous le nom de *grès avec argile*, *buntersandstein* de Werner: je ne l'ai vu encore dans ce pays que dans les puits de Vic, aux environs de ces puits et des deux premiers sondages, et non loin du sondage de Mulcey.

Au premier puits de Vic, il a été rencontré à une profondeur de 11^m, 40^c, formant deux assises à stratification concordante avec les assises précédentes: la première est de couleur rouge, et la deuxième grise; leur composition et leur

7°. Marnes
grises friables.

8°. Grès
bigarré.

(1) Mérian. *Beitz. zur géogn.* Vol. I.

structure sont les mêmes : c'est un grès peu dur, à grains quarzeux très-fins et égaux, à ciment argileux ; il prend souvent la structure schistoïde ; la surface des bancs et des feuillettes est toujours recouverte de nombreuses paillettes de mica blanc.

Le grès rouge avait une épaisseur de 11^m environ dans les puits ; il était en bancs fort puissans dans la partie supérieure, et plus minces dans les parties inférieures, où il passait à la structure schistoïde.

Auprès du deuxième puits, on voit la partie supérieure du grès rouge passer peu-à-peu à une matière argileuse, sèche, ressemblant à de la marne ; elle est d'un rouge violâtre maculé de vert. A son contact avec le grès, cette roche, qui manque dans les puits, est fort sableuse ; mais les grains de sable deviennent ensuite de plus en plus fins, ils ne sont plus perceptibles à la fin et forment alors un tissu compacte.

Le grès gris, épais de 7^m,50^c, a presque constamment la structure schistoïde ; dans la cassure en travers, on le voit veiné de lignes noirâtres parallèles à la structure schisteuse, et qui souvent se perdent ou se réunissent à d'autres lignes semblables. Je n'ai vu le grès gris que dans les puits et dans un affleurement non loin de là, dans les champs en descendant vers l'ancien étang.

A Mulcey, on voit le grès bigarré en bancs presque horizontaux, environ 6^m. au-dessus du sondage ; mais on ne connaît pas son épaisseur. Sa couleur est jaunâtre ; il est moins argileux qu'à Vic, n'a point de mica, et ressemble à certaines variétés du grès N^o. 3 a.

Quand le grès gris n'a point de mica et n'est

point schistoïde, il ressemble également beaucoup au grès N^o. 3 a.

Je n'ai jamais vu de traces de matières organiques dans les grès bigarrés des environs de Vic.

Pour donner une idée des liaisons par passage et par alternance du grès bigarré et du *muschelkalk*, je vais citer deux points où ces liaisons peuvent très-bien s'observer ; ils sont situés l'un et l'autre près de la limite des pays calcaires du département de la Moselle, et au commencement des terrains de grès qui vont jusqu'à Sarrebrück.

A Tromborn, dans un ravin dit *halsbacherkræte*, on voit en descendant le système de couches suivant :

- 1^o. Calcaires semblables à ceux des puits de Vic et en bancs fort minces, dont une partie à stratification fort contournée, laquelle se règle bien vers le bas et reste constamment bien réglée dans les couches suivantes.
- 2^o. Passage à la pierre de crapaud.
- 3^o. Calcaire argileux renfermant des parties peu cohérentes, tendres et blanches, entourées d'un calcaire dur à grain fin et cristallin.
- 4^o. Pierre de crapaud celluleuse.
- 5^o. Marnes schistoïdes grises.
- 6^o. Marnes rouges et vertes et nids de gypse. C'est sans doute là le gypse inférieur des environs de Lons-le-Saulnier, et le gypse supérieur de M. Freiesleben, lequel appartient au grès bigarré.
- 7^o. Grès à ciment de marne rouge, avec parties isolées de cette marne.
- 8^o. Grès jaunâtre à ciment argileux et calcaire.
- 9^o. Passage de ce grès à un calcaire argileux.
- 10^o. Calcaire à grain fin, argileux, à effervescence lente.

11°. Grès jaunâtre quarzeux micacé, à ciment peu abondant et argileux ;

12°. Marnes.

13°. Calcaire grenu mélangé de parties argileuses et de quelque peu de mica, avec beaucoup d'impressions de coquillages bivalves. Ce calcaire est semblable à celui de plusieurs bancs du *muschelkalk* le mieux caractérisé de ces pays ; les coquillages sont les mêmes, la roche également, mais un peu plus argileuse : le contenu en mica la distingue aussi des calcaires supérieurs au grès.

14°. Grès jaunâtre à ciment argileux et calcaire.

15°. *Id.*, avec parties pures d'argile marneuse (*thongallen*).

16°. Marne schisteuse.

17°. Grès quarzeux à ciment calcaire fort abondant. Il ressemble beaucoup à quelques variétés de la roche *b* du *quadersandstein* ; on y voit quelques indices de houille ou lignite.

18°. Grès gris semblable à celui des puits de Vic. Ici, les cimens calcaires disparaissent.

19°. Grès rouge semblable à celui des puits de Vic.

20°. Grès semblable rougeâtre, avec bandes brunes.

21°. Grès à gros grains de quartz, ciment argileux et peu abondant, peu de mica, à bandes rougeâtres et à bandes jaunâtres.

On voit alors au fond du vallon ces différens grès alterner entre eux, et les calcaires ne reparaissent plus : le haut du pays vers l'ouest est au contraire tout composé du *muschelkalk*, dont la formation a reçu peut être tout son développe-

ment, et dont le calcaire 1°. forme une des assises les plus inférieures.

A Walmünster, près Boulay (Moselle), dans le terrain d'un gîte de lignite et sur le revers de la montagne opposée à l'exploitation, on voit des ravins très-profonds où la superposition des couches peut très-bien s'observer ; elle est la suivante en montant : le fond du terrain est le grès bigarré.

1°. Marnes et argiles schisteuses renfermant un affleurement de lignite.

2°. Marnes avec gypse : épaisseur, 10 mètres environ.

3°. Calcaire grenu friable, commun dans les *muschelkalk* de ces pays, peu puissant.

4°. Grès en partie argileux, maculé, et en partie micacé, environ 7 mètres d'épaisseur.

5°. Grès rouge, celui des puits de Vic ; épaisseur de 5 mètres.

6°. Marnes : même épaisseur.

7°. Pierre de crapaud rougeâtre, recouverte par le calcaire N°. 6 de Vic ; 2 mètres d'épaisseur totale.

8°. Marnes rouges ; quelques mètres d'épaisseur.

9°. Calcaire (N°. 4 de Vic) et marnes violettes ; épaisseur de quelques mètres.

A la mine de lignite, le gypse grenu du 2° de l'autre revers est fort puissant et entremêlé de gypse fibreux ; il forme le toit du charbon de terre, qui n'est pas un véritable lignite, mais un combustible très-sulfureux, tenant le milieu entre la houille et le lignite, et entremêlé d'argile pyriteuse et de quelques parties de gypse. Le mur de ce lignite est un schiste marneux, argileux,

avec pyrites, renfermant quelques bancs de grès jaune et de grès gris. Les gypse et lignite Nos. 1 et 2, et ceux de la mine, paraissent être les mêmes que celui N^o. 6 de la suite de Tromborn, c'est-à-dire le gypse supérieur de Freiesleben, appartenant au grès bigarré.

Plus loin, vers Sarrebrück, et avant d'arriver à Hargaten, on voit encore très-bien la superposition du *muschelkalk* sur le grès, lequel est évidemment le grès bigarré; la roche ressemble exactement à quelques variétés grises des puits de Vic, et aussi à la variété *a* du *quadensandstein* de Vic. A Hargaten on voit dans ce même grès quelques impressions végétales, et il renferme un gîte de galène (1), lequel paraît identique avec ceux de Bleyberg, près de Cologne: seulement il est extrêmement pauvre, tandis que ces derniers sont très-riches. A Creutzwald, on exploite du fer hydraté compacte et des hématites brunes mélangées de sable, dans des filons encaissés toujours dans le même grès; plus loin, vers Sarrebrück, le grain du grès change, et l'on arrive dans le grès vosgien sans savoir où le grès bigarré se termine, soit que la grande ressemblance entre certaines variétés des roches de ces deux formations empêche de reconnaître la limite, soit qu'il y ait effectivement passage de l'un à l'autre. Les terrains intermédiaires entre ces deux formations manquent ici, et tout est grès depuis la fin du *muschelkalk* jusqu'au terrain houiller. Le grès vosgien serait-il l'équivalent du *zechstein* et du terrain salifère? Ou bien ces terrains se lieraient-ils l'un à l'autre sans cal-

(1) Comparez Dietrich. *Description des gîtes de minerais de la France*, vol. III, p. 381.

caire intermédiaire, comme on voit, dans les Alpes, le Salzkammergut autrichien et la Haute-Silésie, différentes formations calcaires passer les unes aux autres sans grès intermédiaires (1)? Dans les Vosges, il se lie intimement et avec alternance au *totdligende*, auquel il est superposé, et celui-ci se lie de la même façon au grès houiller, qui, dans les Vosges, lui est toujours inférieur. Ici le grès vosgien paraîtrait se lier intimement avec le grès bigarré; à Sarrebrück où il est immédiatement superposé sur le grès houiller, sa stratification ne concorde point avec celle de ce dernier; cependant j'ai vu, au point de contact, les impressions végétales du grès houiller dans le grès vosgien, dans lequel je n'ai jamais vu ailleurs des vestiges de corps organisés. Le grès vosgien bien caractérisé renferme à Saales (Vosges), à Bergzabern (2) (Bavière Rhénane), à Lembach (Bas-Rhin), etc., des filons de mine de fer presque identiques avec ceux de Creutzwald, et qui, comme ces derniers, paraissent de formation contemporaine à la roche encaissante. Il n'est pas étonnant, d'après ces faits, que l'on ne soit pas d'accord sur l'âge de la formation du grès vosgien (3).

E. Formation salifère.

Cette formation est composée ici, comme partout ailleurs, de marnes, d'argile salifère (4) et

(1) *Geogn. Beschreibung von Oberschlesien*, par M. d'Oynhausen, Essen 1822, pag. 198 et suivantes, et 435 et suiv. — *Buch Geogn. Beob.* Vol. I. pag. 146.

(2) Ces filons sont très-exactement décrits par M. Calmelet. *Journal des Mines*. Vol. XXXV, pag. 215.

(3) Comparez ce que dit M. d'Omalius d'Halloy. *Journal des Mines*. Vol. XXIV, pag. 381 et 451.

(4) *Salzthon* des Allemands. Voyez *Moll Jahrbücher*, etc.

de calcaires, disposés en bancs, de gypse et de sel gemme, lesquels se trouvent probablement en masses seulement, et non pas en couches continues.

Le système entier du terrain salifère ne se voit nulle part au jour, les sondages et le puits de Vic peuvent seuls le faire connaître; mais comme les sondages ne donnent qu'une idée imparfaite des roches qu'ils traversent, j'attendrai l'époque où le puits de Vic sera terminé, pour achever cette notice. Pour le moment, je me bornerai à exposer les résultats des principaux sondages effectués dans la contrée pour reconnaître la composition et l'étendue de la formation salifère de la Meurthe.

A. Sondage près des puits de Vic.

Ce sondage est placé sur l'affleurement du grès bigarré et a donné les indications suivantes en descendant :

Grès bigarré rouge.	9 ^m ,87 ^c .
Id. gris.	4 14
Calcaire avec argile salifère.	0 11

Marnes soit schisteuses et solides, soit friables (*asche*) et non fissiles, gris pâle, gris de cendre ou gris noirâtre, avec quartz blanc, soit en petites parties friables, soit en cristaux microscopiques tapissant de petites vaucoles irrégulières; les marnes inférieures contiennent des gypses de 0^m,05 à 0^m,15 de hauteur. Entre les bancs de marnes on a trouvé deux

14 12

Vol. I, pag. 208. — Bergen. *Journal en* 1791. Vol. II, pag. 245. — *Buch, Geogn. Beob.* Vol. I, p. 157.

De l'autre part..

14^m,12^c.

bancs d'argile salifère, soit gris foncé, soit gris pâle, ayant 1 ^m ,30 et 0 ^m ,22 de puissance.	12 03
Argile marneuse rouge.	2 39
Argiles salifères.	2 11
Argiles marneuses rouges.	2 03
Argiles salifères avec gypses blancs de peu d'épaisseur et gypses gris argileux.	10 64
Argiles marneuses en partie salées, rouges, avec gypses de peu d'épaisseur (les bancs suivans étaient tous plus ou moins salés).	10 47
Calcaire et argile salifère grise.	3 03
Argile marneuse rouge, avec gypse peu épais.	2 86
Argile salifère grise, avec parties de sel gemme et de gypse.	5 19
Sel gemme assez pur, blanc ou gris, 1 ^{re} . masse.	3 64
Argile salifère et gypse.	1 75
Sel gemme, 2 ^e . masse.	3 25
Argiles et gypses.	1 43
Sel gemme, 3 ^e . masse.	14 03
Argiles et gypses.	1 47
Sel gemme, 4 ^e . masse.	5 01
Argiles et gypses.	4 39
Sel gemme, 5 ^e . masse, non traversée.	7 16
TOTAL.	105 00

B. Sondage de Maizières.

C'est là le sondage le plus rapproché de la chaîne des Vosges; il est situé entre les villages de Bourdonnaie et Maizières, au bord de la grande route de Nancy à Strasbourg.

A Lezay, non loin de Bourdoumaie, il existe une saline assez considérable, dont les eaux ont 12 degrés et demi; son exploitation est suspendue, par suite d'un arrangement entre le propriétaire et la Compagnie des salines de l'Est.

Le terrain de Maizières est le même qu'à Vic, le calcaire à gryphites et les marnes Nos. 4 et 5, avec leurs calcaires et gypses, se trouvent encore ici. Dans les vallons le terrain salifère s'élève jusqu'au jour.

Le sondage a été établi entièrement dans le terrain salifère; il a traversé ce terrain sur une profondeur de 121 mètres, sans avoir rencontré de sel gemme. Les roches dominantes étaient des marnes grises ou noirâtres, ou rouges, du gypse argileux et du gypse pur, soit blanc, soit gris, soit rougeâtre, ayant jusqu'à 2 mètres de puissance; le plus souvent les marnes étaient salées. C'est à la profondeur de 66^m,70 que ce sondage a rencontré le 1^{er} banc d'argile salifère ayant 1^m,41 d'épaisseur; il a traversé ensuite 7 ou 8 bancs de la même roche, mais d'une puissance ordinairement plus faible. Sur toute cette profondeur il n'a trouvé que 2 petits bancs de calcaires et un lit fort mince de quartz: les deux premiers à 17 et à 87 mètres, et le dernier à 100 mètres du jour.

C. Sondage de Rozières.

Ce sondage est le plus méridional exécuté dans la contrée, le terrain est encore celui de Vic: on voit le *quadersandstein* sur la hauteur auprès du sondage, et le terrain salifère vient jusqu'à la surface du sol dans le verger, où le sondage a été placé, et qui est situé aux bords de la Meurthe, à peu de distance à l'est de la ville de Rozières où il existait anciennement des sali-

nes (1) dont les eaux n'avaient qu'une salure assez faible.

Voici la composition de ce terrain salifère, telle qu'elle est reconnue par le sondage.

Marnes grises et rouges avec un grand nombre de masses de gypse blanc, de 0^m,33 à 1^m,33 de puissance, quelques masses de gypse argileux et marneux et une masse de gypse gris de 4^m,83 d'épaisseur, huit bancs de calcaire tendre ayant une épaisseur de 0^m,16 à 2^m,28, gisant entre les marnes depuis le haut jusqu'à 63 mètres du jour, et deux bancs d'argile salifère trouvés à 59^m,50 et à 61^m,70 de profondeur, et ayant une épaisseur de 0^m,22 et 0^m,33, ci en total. 68^m,50^c.

Sel gemme, 1^{re} masse. 5 30

Marne grise et gypse gris. 0 81

Sel gemme, 2^e masse. 0 75

Gypse gris, compacte. 1 61

Sel gemme, 3^e masse. 3 47

Marnes grises, verdâtres, brunes, rouges, avec beaucoup de gypse gris en bancs de 3^m,30 à 5 mètres d'épaisseur, et plusieurs petits bancs d'argile salifère et un banc d'un calcaire grenu gris. 50 53

TOTAL. 110 97

D. Sondage de Mulcey.

Le sondage de Mulcey est placé vis-à-vis du moulin de Mulcey, au bord de la route de Dieuze, et à une demi-lieue à l'ouest de cette ville. Son emplacement n'est que très-peu au-dessus du niveau de la Seille. Les coteaux qui s'élèvent en pente douce au nord du sondage, montrent en

(1) Voyez Dietrich. *Description des gîtes de minerais de France*. Vol. III, pag. 14.

s'élevant successivement des couches de grès bigarré jaunâtre, de marnes, de calcaire N^o. 6, de marnes N^{os}. 5 et 4, avec gypse et calcaires, de *quadersandstein*, et finalement de calcaire à gryphites, lequel, à partir de ce point, ne s'étend pas davantage vers l'est. L'orifice du trou de sonde est déjà dans le terrain salifère.

Voici les indications du sondage en descendant :

Marnes argileuses grises, rouges, verdâtres, avec de nombreuses masses de gypse blanc, de gypse gris et de gypse argileux, dont l'épaisseur va jusqu'à 3^m,67; 2 bancs d'un calcaire gris, trouvés à la profondeur de 15 mètres et de 33 mètres, le premier ayant 1^m,70 de puissance, et le second étant très-faible. 51^m,42^c.

Sel en partie pur et blanc, en partie rouge ou gris et mélangé de marnes grises, de gypse et de calcaire, 1^{re}. masse. 9 28

Gypse gris et blanc, marne rouge et argile salifère. 1 33

Sel gemme mélangé comme dans la 1^{re}. masse, 2^e. masse. 8 67

Gypse gris et blanc et argile salifère. 0 67

Sel gemme entremêlé de calcaire grenu noirâtre, de gypse et de peu de quartz, 3^e. masse. 12 33

Gypse terreux, argile salifère et marne brune. 1 33

Sel plus ou moins pur, 4^e. masse. 2 33

Le 6 mai 1822, on avait encore traversé inférieurement des gypses et marnes entremêlés de sel. 2 33

TOTAL. 89 69

NOTICE ADDITIONNELLE

Au mémoire de M. VOLTZ sur le terrain salifère de Vic.

DEPUIS que M. Voltz a rédigé son mémoire sur le terrain des environs de Vic, il a été percé un puits qui traverse entièrement le terrain salifère, et qui a fait connaître la nature des roches qui le composent.

Pour compléter le travail de M. Voltz, nous allons donner la description de ces roches, d'après les renseignements que MM. les Ingénieurs Clère, directeur des travaux de recherche, et Levallois, ont fait parvenir à l'Administration des Mines.

Les différentes collines qui entourent la vallée de Vic, présentent à notre observation les formations de calcaire à gryphites non épineuses, de *quadersandstein*, de *muschelkalk*, et les premières assises du grès bigarré.

Le puits *Becquey*, percé près de Vic, a été ouvert dans ce dernier terrain. Avant d'arriver à la formation salifère, il a traversé 15 mètres de grès bigarré, composé de plusieurs couches. C'est dans ce grès que les eaux ont commencé à gêner les travaux. Les premières sources se sont fait jour à 9^m,10^c du sol, et les dernières ont été retenues à 41^m,80^c, au milieu de divers bancs d'argiles schisteuses salifères, mélangées de gypse cristallin et compacte.

Nous ferons observer en passant que les eaux ne forment point un niveau comme dans diffé-

Tome VIII. 2^e. livr.

R