DESCRIPTION GÉOLOGIQUE

ET AGRONOMIQUE

DES TERRAINS

DE MEURTHE-ET-MOSELLE

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE
DE LA SORBONNE
PARIS

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

A MONSIEUR DAUBRÉE

INSPECTEUR GÉNÉRAL DES MINES

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DES MINES

MEMBRE DE L'INSTITUT

Hommage respectueux de l'Auteur

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE
DE LA SORBONNE
PARIS

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

AVERTISSEMENT

Le fond de ce livre a servi de base à une publication faite en 1878, sous les auspices du Conseil général, pour servir de texte explicatif à une carte géologique et agronomique du département de Meurthe-et-Moselle à l'échelle d'un cent-soixante-millième.

Un grand nombre de personnes m'ont engagé à en faire l'objet d'une publication nouvelle pour servir de texte à une carte géologique à l'échelle ordinaire des cartes de l'état-major, en développant divers chapitres que le cadre du premier ouvrage m'avait obligé à écourter.

Le grand développement qu'a pris l'industrie dans le département, le brillant avenir que lui assurent les récentes découvertes, enfin l'absence de documents géologiques un peu détaillés m'ont décidé à refondre mon œuvre première en la mettant d'ailleurs au courant de l'actualité.

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE
DE LA SORBONNE
PARIS

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Utilité de la géologie.

§ 1. La géologie est l'étude de la composition du globe terrestre; elle apprend notamment à connaître les divers matériaux qui le constituent et les diverses manières dont ils sont disposés. Elle fait voir que l'agencement de ces matériaux est la conséquence naturelle d'une série de changements qu'a éprouvés la surface de la terre; elle donne aussi le caractère et l'histoire de ces changements.

Il est de toute évidence que les connaissances géologiques sont de la plus haute utilité pour les personnes dont l'industrie a pour objet l'extraction, du sein de la terre, des minéraux qui y sont renfermés; aujourd'hui, le nombre des personnes intéressées dans les industries de cette nature est devenu si considérable, qu'on est sûr de rendre de réels services en cherchant à vulgariser les faits relatifs à la composition du sol.

§ 2. Ce n'est point seulement à la recherche et à l'extraction des minéraux situés en profondeur que les données de la géologie sont applicables : elles sont de la même utilité en ce qui concerne les matériaux de construction, les sables, les argiles, la chaux, les ciments, le plâtre, etc. En effet, en raison même de la continuité des masses minérales, lorsqu'une substance est reconnue en un ou plusieurs endroits, il y a de grandes probabilités pour que cette substance se prolonge à une distance plus ou moins grande, et la géologie fournit, à cet égard, des indications extrêmement précieuses.

§ 3. L'ingénieur ne fait plus un projet de chemin de fer, canal, route ou pont, sans avoir consulté minutieusement les cartes géolo-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

giques et tous les autres documents de même nature qu'il aura pu se procurer et qui sont, malheureusement, toujours extrêmement rares

L'architecte ou l'industriel, non seulement pour la recherche des matériaux qui lui sont nécessaires, mais encore pour l'établissement de ses fondations, doit posséder aussi exactement que possible la connaissance du sol. S'il descend trop profondément dans le sous-sol compact et bien en place, il fera, bien inutilement, d'énormes dépenses ; s'il arrête ses fouilles avant d'avoir atteint ce sous-sol, il risque fort de voir son château ou son usine glisser et bientôt menacer ruine.

§ 4. Certaines sources, dites minérales, sont assez chargées de principes minéraux pour qu'on puisse les employer en médecine ; la géologie explique le mode de formation de ces sources, la régularité de leur débit, permet d'apprécier leurs chances de durée et indique les précautions à prendre pour les capter convenablement.

§ 5. Dans un grand nombre de localités, il est possible de rencontrer en profondeur des nappes d'eau douées d'un pouvoir ascensionnel suffisant pour venir se déverser à la surface : il est clair que, pour la recherche de pareilles nappes, les données de la géologie sont de la plus haute utilité. Pour les avoir négligées, plusieurs communes et industriels de ce département se sont lancés, en pure perte, dans des dépenses assez considérables.

§ 6. Pour ce qui concerne les sources ordinaires, la géologie est d'une utilité absolument générale : elle seule explique, d'une manière certaine, comment les eaux pluviales s'infiltrent jusqu'à une certaine profondeur, se réunissent en filets, qui circulent souterrainement jusqu'à ce qu'ils se réunissent en une veine plus forte qui vient émerger à la surface et former une source.

Il est peu de personnes, même parmi celles qui ont déjà des notions de géologie, qui se doutent du degré de précision que comportent les données de la géologie par suite de l'uniformité et de la régularité du cours des eaux souterraines. Ces eaux, caractérisées par leur limpidité, leur fraîcheur et l'absence de matières organiques, sont généralement si précieuses qu'il importe de faire appré-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

cier, par quelques exemples, l'étendue des services que la géologie peut rendre pour la recherche et la conservation des sources.

§ 7. Une propriété A (*fig.* 1) a été adossée à un coteau pour jouir, vers l'Est, d'une magnifique perspective de plaines et de montagnes; mais elle manque d'eau et l'on projette d'y faire un puits. La coupe géologique du terrain montre que tant que ce puits restera dans les argiles schisteuses et imperméables B, il sera sec; en traversant les calcaires plus ou moins fendillés C, il rencontrera probablement des eaux provenant de l'infiltration suivant la surface EF, soit des eaux pluviales tombant directement, soit de celles qui ont d'abord ruisselé sur la surface imperméable AE. Ce puits ne pourra recevoir les infiltrations de la rivière G dont le lit est creusé dans les argiles schisteuses D, aussi imperméables que les argiles B. Le rendement de ce puits sera nécessairement faible, car la pente EF est raide et ne permet qu'une faible infiltration.

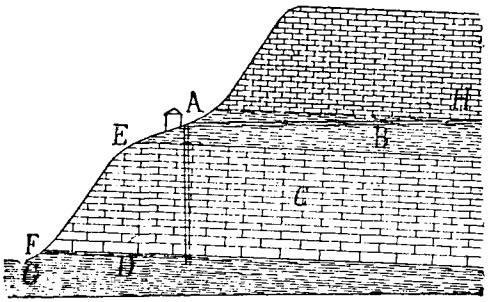

Fig. 1.

Dans ces conditions, une galerie presque horizontale AH, aboutissant à la base des calcaires H qui reçoivent et emmagasinent la pluie tombant sur les plateaux supérieurs, permettra de trouver un débit d'eau plus considérable. Cette galerie donnera d'ailleurs naissance à une fontaine à écoulement continu, dont l'existence augmentera dans une forte proportion la valeur de la propriété.

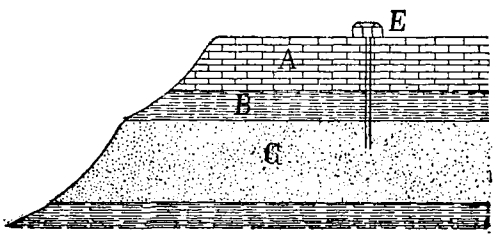

Fig. 2.

§ 8. Une usine E, à peu près privée d'eau, a creusé un puits à

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

travers les calcaires A et a rencontré de l'eau au contact de ces calcaires avec les argiles compactes B. Ces argiles reposent sur les grès sableux C, qui, dans certaines localités, contiennent une nappe d'eau jaillissante. C'est à tort que cette usine projetterait de prolonger son puits jusque dans les sables C, dans l'espoir de rencontrer une nappe semblable ; car ces sables, venant affleurer dans deux vallées voisines, fonctionneraient comme couche absorbante, et le puits perdrait son eau d'une manière constante.

§ 9. Une commune A (*fig.* 3) est bâtie sur une couche B inclinée de calcaires reposant sur les argiles compactes C.

Fig. 3.

Les eaux de pluie, après leur infiltration, au contact des calcaires et des argiles, forment une nappe s'écoulant lentement suivant la pente, passant sous le village dont elle alimente les puits, et donnant naissance en D à une source abondante s'échappant par une profonde crevasse. Il est de toute probabilité que ladite commune pourrait facilement se créer de nombreuses fontaines en faisant ouvrir un peu en amont une galerie EF presque horizontale, suivant la ligne de plus grande pente, de manière à recouper, avant son passage sous les habitations, la nappe ou le réseau de fissures qui la constitue.

§ 10. Une source communale A (*fig.* 4) est enchambrée au pied d'un coteau ; son eau, dans laquelle l'analyse chimique dénote une forte proportion de sulfate de chaux (plâtre), est impropre à tous les usages domestiques : l'étude de la constitution géologique du coteau montre que, suivant toute probabilité, il est possible d'améliorer la qualité de cette eau. L'origine de cette source est, en effet, la suivante : les eaux pluviales qui tombent sur le plateau supérieur, traversent assez facilement les calcaires B en bancs minces séparés

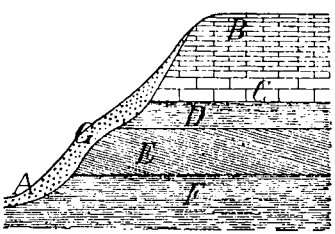

Fig. 4.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

par de l'argile, plus facilement les calcaires C et sont arrêtées par l'argile compacte D, à la surface de laquelle elles glissent vers les affleurements, pour se déverser dans les éboulis poreux G qu'elles traversent pour arriver au bouge A. Dans leur passage dans les éboulis G, elles viennent lécher la surface d'un banc de gypse (pierre à plâtre) E qu'elles corrodent en le dissolvant. Si donc on relève l'enchambrement, en le plaçant au contact des calcaires C et des argiles D, l'on supprimera totalement la cause de l'altération de l'eau, et la source ne différera plus d'autres sources voisines dont l'eau est parfaitement propre au savonnage et à la cuisson des légumes et dont l'origine est exactement la même.

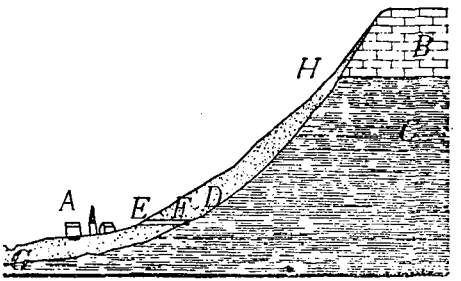

Fig. 5.

§ 11. Une commune A (*fig.* 5) est privée de sources et s'alimente par des puits dont le fond est encore bien au-dessus du niveau de la rivière coulant au fond de la vallée ; cependant la situation générale est identique à celle d'une commune voisine où les fontaines sont abondantes. L'étude de la constitution géologique du coteau voisin peut prouver que la commune A peut se procurer assez facilement des fontaines. En effet, le coteau est couronné par un plateau de calcaires fissurés B dont les bancs plongent légèrement vers le village et qui reposent sur des argiles compactes et imperméables C ; le flanc du coteau est entièrement recouvert par des éboulis poreux D, qui dissimulent les argiles et sur lesquels le village est bâti. Les eaux, qui se sont infiltrées dans les calcaires B, glissent à la surface supérieure des argiles jusqu'aux éboulis D, dans lesquels elles disparaissent ; elles descendent alors jusqu'à la rivière G, dans les éboulis D, en glissant toujours sur les argiles, et sans paraître au jour. Dans ces conditions, faites un peu au-dessus du village une galerie EF pour trouver l'argile compacte ; dirigez ensuite à droite et à gauche des galeries qui auront leur pied dans

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'argile et leur tête dans les éboulis, vous recueillerez ainsi les eaux à un niveau suffisant pour avoir des fontaines nombreuses et abondantes.

§ 12. AB représente en plan l'arête d'un coteau sous lequel on se propose de faire des travaux souterrains pour la recherche de l'eau. Le projet le plus simple, en apparence, consisterait, après avoir déterminé le niveau de la nappe aquifère, à ouvrir une galerie CD pénétrant sous le cœur du plateau, et de laquelle on mènera à droite et à gauche quelques branchements obliques. La géologie peut conduire à adopter un projet différent. En effet, l'on sera généralement amené à reconnaître que le plateau est sillonné d'une série de fissures parallèles représentées sur la figure 6 par les lignes noires, et dans lesquelles se rassemblent les eaux d'infiltration pour former autant de filets indépendants. Dans ces conditions, il est évident qu'avec deux galeries telles que CE et CF, l'on recoupera plus de filets et l'on obtiendra un débit d'eau beaucoup plus considérable qu'avec la galerie CD, quelque loin que l'on prolonge cette dernière.

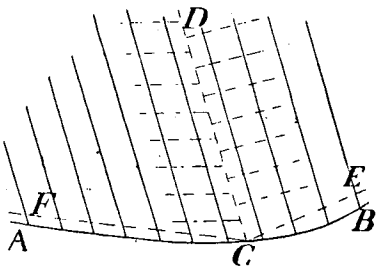

Fig. 6.

§ 13. Si les données de la géologie peuvent rendre des services aux personnes qui cherchent de l'eau, elles ne sont pas moins indispensables à celles qui possèdent déjà des sources et qui doivent précieusement veiller à leur conservation. Reportons-nous, en effet, à la figure 5 : la commune A, qui s'est créé des fontaines par les travaux EF, peut évidemment les perdre, si un tiers vient exécuter des travaux semblables dans la région comprise entre F et H. La commune a donc un intérêt puissant à acquérir des propriétaires le droit exclusif de fouilles pour la région FH; le même intérêt n'existe, au contraire, ni pour les terrains en dessous de F, ni pour ceux au-dessus de H.

§ 14. Les sources doivent être protégées, non seulement contre les entreprises des tiers qui tenteraient de les détourner, mais en-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

core contre l'infiltration des matières délétères, telles que les eaux des cuisines, des écuries, des fumiers, des fosses d'aisance, les résidus de fabrication des usines, les eaux d'infiltration qui ont traversé des cimetières, etc. Dans cet ordre d'idées, si important pour la salubrité publique, la connaissance détaillée de la structure du sol est absolument nécessaire.

Il n'y a pas lieu de prétendre qu'avec le secours de la présente description tout le monde sera promptement à même de faire exécuter des travaux tels que ceux mentionnés dans les §§ 5 à 12. Un administrateur prudent ne se passe jamais du secours de l'homme de l'art. Mais, en peu de temps, toute personne peut arriver à se rendre exactement compte des travaux à exécuter. Si donc, dans une commune où des améliorations sont vivement désirées pour le régime des eaux destinées à l'alimentation publique, quelques membres du conseil municipal se sont donné la peine de se rendre compte de la structure du sol, il leur sera permis de discuter et contrôler les projets soumis par l'homme de l'art, et la commune aura acquis la conviction d'avoir tiré le meilleur parti des sommes consacrées aux travaux et des ressources offertes par la nature du sol environnant.

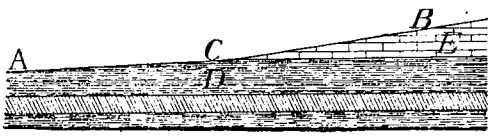

Fig. 7.

§ 15. Au lieu de chercher l'eau, on peut avoir grand intérêt à l'éviter. Soit AB (*fig.* 7) le profil en long d'une vallée sous laquelle on veut constater, à l'aide d'un puits, la qualité d'une couche de minerai. De A en C, le fond de la vallée est détrempé par de nombreuses sources latérales; de C en R, le fond est absolument sec. Les données de la géologie indiquent qu'il faut placer le puits dans la partie AC et non, comme on pourrait le penser de prime abord, dans la région CB. En effet, en AC, les eaux sont retenues à la surface par la couche imperméable d'argile D et l'on n'aura à lutter qu'avec des eaux superficielles; en CB, les eaux traversent facilement les bancs fissurés de calcaire E pour former au contact de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'argile une nappe abondante, d'autant plus difficile à traverser que le puits la rencontrerait à une plus grande profondeur.

§ 16. Un agriculteur pourrait dire : Mais, que m'importe la nature des terrains situés en profondeur, à moi qui n'ai affaire qu'à la terre végétale qui recouvre la surface ? Cette indifférence se justifierait, si les terrains situés en profondeur sous telle localité, se trouvaient encore en profondeur sous les localités voisines et d'autres encore plus éloignées.

Mais, en raison tant des inégalités de la surface que de la situation inclinée des différentes couches de terrains, les assises superposées qui (*fig.* 8, *a*), en A, se trouvent en profondeur, viennent successivement affleurer à la surface en des points très voisins et constituer autant de sols différents. Si l'on trace sur une carte les lignes qui limitent les affleurements de ces différentes assises, on verra (*fig.* 8, *b*) se dessiner une série de zones régulières. Chacune de ces zones est, pour l'agriculture, une région naturelle dans laquelle les conditions générales de la culture sont, pour ainsi dire, exactement les mêmes, tandis qu'elles changent brusquement quand on passe d'une zone dans une autre. Lors donc qu'une carte géologique est bien tracée et accompagnée d'une description suffisamment détaillée, elle constitue en même temps une bonne carte agronomique. Si des détails on remonte à l'ensemble avec un choix convenable des couleurs, on fait immédiatement saisir sur une carte géologique une idée générale de la valeur agricole des différentes régions d'un département, mieux qu'on ne le ferait avec des tableaux statistiques.

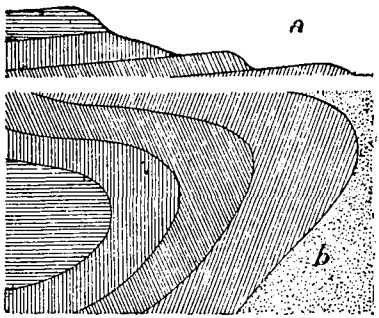

Fig. 8.

§ 17. Plusieurs substances minérales sont susceptibles d'être employées pour amender les terres : sous ce rapport, il peut être très utile de consulter la carte géologique. En effet, la matière dont

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'utilité est reconnue fait nécessairement partie d'une zone caractérisée sur la carte par une couleur ou des signes spéciaux; l'examen de la carte pourra donc permettre de déterminer le point d'où le transport de la matière utile serait le moins coûteux.

§ 18. Pour les engrais minéraux (phosphate de chaux, etc.), la connaissance des divers terrains géologiques est indispensable : qu'on découvre, par exemple, un engrais minéral près de Neufchâteau, il y a beaucoup de chance pour qu'on le retrouve dans Meurthe-et-Moselle, et la géologie seule peut indiquer où il faudra faire les recherches.

§ 19. La structure intime du sol se traduit nécessairement à la surface; car, depuis des milliers de siècles, cette surface a subi l'action corrosive de la pluie et des autres agents atmosphériques, qui l'ont ravinée sur une vaste échelle. Or, comme les substances dont se composent les différentes zones résistent très inégalement à ces agents destructeurs, le relief produit par l'action du temps n'est autre chose qu'une gravure naturelle de la composition géologique du sol. Il n'est pas jusqu'au réseau même des fissures naturelles qui ne se trouve ainsi parfaitement mis en évidence. On arrive ainsi à se rendre compte avec facilité de la forme des coteaux, de leur direction, du cours plus ou moins capricieux des rivières. On peut ainsi constater les fautes qui subsistent sur les cartes de l'état-major, sans même aller sur le terrain.

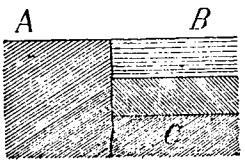

Fig. 9.

§ 20. En un grand nombre de points, il est constaté que, sans raison bien apparente, la nature du sol à la surface change brusquement. Ainsi, en cheminant (*fig.* 9) de A en B, à la surface d'un plateau, on arrive à passer, sans transition, d'un sol sablonneux dans un sol composé de calcaires argileux. La géologie explique cette discontinuité par l'existence d'une grande cassure qui descend, presque verticalement, à de grandes profondeurs et qui se continue en ligne droite à la surface; elle montre que les grès sableux du sol A se retrouvent en C, à une assez grande profondeur sous les calcaires du sol B. Elle fait plus : elle explique

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'origine de cassures de cette sorte, les causes de leur parallélisme ; elle permet même de les trouver sur le terrain. Si le terrain A est du minerai de fer, ce minerai appartient au propriétaire du sol ; sous les calcaires B, au contraire, le minerai n'est plus à la disposition du propriétaire du sol et ne peut être exploité qu'en vertu d'un décret de concession ; en A, l'hectare de terrain peut valoir 100,000 fr., tandis qu'en B sa valeur serait à peine de 1,200 fr.

Dans les carrières, il arrivera fréquemment qu'un accident de ce genre vienne augmenter subitement la hauteur des déblais à extraire pour arriver sur les bancs utilisables. Ailleurs, dans une tranchée, c'est un entrepreneur qui aura subitement affaire à un terrain d'une dureté tout autre que celle du terrain voisin dans lequel avaient été creusés les puits d'essai. Ces exemples font comprendre toute l'importance du rôle de la géologie dans la détermination de ces lignes.

§ 21. On ne saurait trop insister sur les services que peut rendre dans la pratique l'étude approfondie de la structure du sol. La vulgarisation des études géologiques est certainement à l'ordre du jour : elle est d'autant plus facile que ces études, réduites aux faits essentiels, sont d'une simplicité élémentaire. Cette vulgarisation, tentée dans l'arrondissement de Toul, a produit déjà des résultats très satisfaisants : un concours, ouvert entre les instituteurs pour la confection de cartes géologiques et agronomiques de leurs communes, a donné des résultats fort remarquables ; il a péremptoirement démontré que la géologie doit faire partie du programme des écoles primaires. Quoi de plus nécessaire, en effet, aux jeunes gens, que la connaissance de ce sol sur lequel ils sont appelés à passer leur existence ?

§ 22. Le côté scientifique de la géologie ne le cède en rien au côté pratique et présente un immense champ d'études des plus intéressantes.

Dès qu'on a bien compris les faits, on veut nécessairement remonter aux causes. Après avoir constaté que les diverses substances sont régulièrement arrangées en couches superposées, on reconnaît bien vite que toutes ces couches ont été formées successivement

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

et restent comme les monuments d'une longue suite de transformations qu'a éprouvées la surface de la terre bien avant l'existence du genre humain, et l'on aborde avec le plus vif intérêt cette gigantesque histoire où les savants sont arrivés à compter par milliers d'années, comme nous comptons par jours.

Après avoir constaté l'existence et la régularité de ces réseaux de cassures rectilignes et parallèles qui sillonnent le sol, on est inévitablement conduit à l'examen des violents cataclysmes qui leur ont donné naissance et à l'étude des révolutions brusques occasionnées par le surgissement des montagnes.

§ 23. La botanique, la zoologie trouvent des applications importantes dans l'étude des plantes et des animaux dont les restes sont enfouis dans les diverses couches de terrains ; l'origine et le mode de dépôt des substances terreuses, combustibles ou métalliques, contenues dans le sol, sont autant de questions qui intéressent au plus haut degré les sciences physiques et chimiques. Les plus hautes conceptions des sciences mathématiques ont elles-mêmes été appliquées pour l'explication de certains faits d'ordre géologique, tels que la variation constatée des climats aux différentes époques.

§ 24. La géologie offre donc un horizon des plus vastes à la curiosité scientifique, et son étude est d'autant plus intéressante qu'elle se fait sur le terrain et se combine avec l'exercice éminemment utile de la marche. Elle raccourcit les distances à parcourir, et, grâce à elle, les régions les plus arides et les moins pittoresques présentent néanmoins un très grand intérêt.

§ 25. Elle intéresse aussi les personnes qui s'appliquent à reproduire par l'expérience directe les phénomènes naturels, et il n'est pas rare de voir un expérimentateur et un observateur arriver au même résultat, l'un par ses opérations de laboratoire, l'autre par ses recherches sur le terrain.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Historique sommaire des travaux géologiques concernant le département.

§ 26. Il existe peu de travaux d'ensemble sur la composition des terrains du département de Meurthe-et-Moselle antérieurs à l'année 1835.

En 1836, ensuite d'un vœu du conseil général, l'administration supérieure chargea M. Levallois, ingénieur en chef des mines, de dresser le cadastre minéralogique du département de la Meurthe. Pendant que ce grand travail s'accomplissait, parurent successivement trois notices de M. Guibal :

Mémoire sur le terrain jurassique du département de la Meurthe (Mém. Acad. Nancy, 1841) ;

Mémoire sur les terrains du département de la Meurthe inférieurs au calcaire jurassique (Mém. Acad. Nancy, 1842) ;

Notice sur la géologie du département de la Meurthe (Extrait de la statistique du département, par Lepage, Nancy, 1843), dans lesquelles on trouve la nomenclature générale des diverses formations géologiques et l'indication sommaire des localités où elles se présentent.

§ 27. En 1848, M. Husson fit paraître son esquisse géologique de l'arrondissement de Toul, notice qu'il a complétée ultérieurement dans plusieurs suppléments. Dans cet ouvrage, que l'on consulte toujours avec un très grand intérêt, les divers terrains géologiques sont décrits avec beaucoup de détails ; les divers bancs sont distingués et mesurés avec soin ; les applications à l'agriculture et à l'industrie n'y sont point négligées.

C'est dans cet ouvrage qu'on trouve les premières indications sur la structure du sol ; deux failles importantes sont signalées : l'auteur mentionne également l'existence de cassures d'un ordre secondaire dans presque toutes les vallées.

§ 28. En 1855, eut lieu la publication de la carte géologique du département de la Meurthe, à l'échelle du 80,000^{e}, dressée par

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

M. Levallois (quatre feuilles colombier lithographiées en couleurs, à l'Imprimerie impériale, par report sur pierre de la carte topographique dite carte de l'état-major). Ce grand travail, résultat de plus de quinze années d'études sur le terrain, a puissamment contribué au développement des industries du fer et du sel dans le département ; il a servi de base, également, à toutes les publications entreprises ultérieurement dans un but agricole.

Toutefois, dans la confection de cet ouvrage, M. Levallois ne s'est point préoccupé de la structure du sol ; il n'a indiqué aucune des nombreuses lignes de cassures qui sillonnent le département et impriment au relief du sol un cachet véritablement caractéristique. La grande majorité des rectifications que j'ai dû opérer à cette carte provenaient de cette inobservation des lois de la structure du sol.

§ 29. Dans les notices que M. Levallois a publiées à la suite de sa carte (*Aperçu de la constitution géologique du département de la Meurthe.* Nancy, 1856 et 1862), les diverses formations géologiques sont sommairement décrites ; mais on y trouve très peu de détails sur les épaisseurs de ces diverses formations et des bancs superposés qui les constituent, et sur la composition minéralogique et chimique de ces divers terrains. Les applications agricoles et industrielles de ces notices se sont trouvées, par là même, fort limitées.

§ 30. L'on trouve plus de détails utiles dans les publications suivantes du même auteur :

Mémoire sur les travaux qui ont été exécutés dans le département de la Meurthe pour la recherche et l'exploitation du sel gemme (Ann. Mines, 3ᵉ série, t. IV et VI, 1833) ;

Notice sur le Keuper et le grès Keupérien (Congrès scientifique de France, 5ᵉ session, Metz, 1837) ;

Mémoire sur le gisement du sel gemme dans le département de la Moselle et sur la composition générale du terrain de Muschelkalk en Lorraine (Mém. Soc. roy. Nancy, et Ann. Mines, 4ᵉ série, t. XI, 1846-1847) ;

Note sur la roche ignée d'Essey-la-Côte, arrondissement de Luné-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ville (Mém. Soc. roy. Nancy, et Bull. Soc. géol., 2e série, t. IV, 1846-1847);

Notice sur les roches d'origine ignée avec talc et fer oxydulé observées à la côte de Thélod (*Meurthe*) (Bull. Soc. géol., 2e série, t. IV, 1847).

Dans d'autres publications :

*Remarque sur l'*ostrea acuminata *et sur l'*ostrea costata *considérés comme fossiles caractéristiques* (Bull. Soc. géol., 2e série, t. VIII, et Mém. Soc. roy. Nancy, 1851);

Les Couches de jonction du trias et du lias dans la Lorraine et dans la Souabe (Bull. Soc. géol., 3e série, t. II);

Remarques sur les relations de parallélisme que présentent, dans la Lorraine et dans la Souabe, les couches de Keuper (Bull. Soc. géol., 2e série, t. XXIV, 1868);

Notes inédites sur la traversée du canal de la Marne au Rhin dans l'oolithe inférieure,

M. Levallois s'est occupé du classement scientifique des divers terrains et de la similitude remarquable que présente la composition géologique du sol sur les deux rives du Rhin. Mais, dans ces divers ouvrages, on trouve peu de données utiles au point de vue pratique local.

§ 31. En 1860, a paru la carte agronomique de l'arrondissement de Toul, dressée par M. Jacquot, ingénieur en chef des mines (une feuille coloriée, exécutée par report sur pierre de la carte topographique de l'état-major au 80,000e). Dans l'*Essai d'une statistique agronomique de l'arrondissement de Toul,* qui accompagne cette carte, on trouve, indépendamment des considérations purement agricoles, des données assez nombreuses sur la composition minéralogique et chimique des diverses formations géologiques et sur le régime des eaux souterraines.

§ 32. L'arrondissement de Briey a été étudié en même temps que le département de la Moselle, dont il faisait partie avant 1871. La carte géologique, à l'échelle du 80,000e, votée par le conseil général dès 1837, a été exécutée par M. Reverchon, ingénieur en chef des mines, et publiée en 1868, quelques années après la mort de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

son auteur. Cette carte, pour le tracé de laquelle il n'a pas été tenu compte des très nombreuses lignes de fracture qui sillonnent l'arrondissement de Briey, présentait nécessairement par là même de nombreuses imperfections : j'ai profité de mes études sur le terrain pour la refaire en entier, en ce qui concerne la partie annexée au département de la Meurthe.

§ 33. La description géologique et minéralogique de la Moselle a été exécutée par M. Jacquot, ingénieur en chef des mines, avec la collaboration de M. Barré, ingénieur des mines, et de M. O. Terquem, membre de l'Académie de Metz, et publiée en 1868. Dans ce fort remarquable ouvrage, on trouve des détails très circonstanciés sur la composition des divers terrains, sur les substances utiles qu'ils renferment, sur le régime des eaux souterraines et sur la structure du sol. Il sera toujours consulté très utilement pour ce qui concerne les terrains des arrondissements de Nancy et Lunéville, terrains qui sont les prolongements des anciens arrondissements de Metz, Thionville et Sarreguemines.

L'arrondissement de Briey a été spécialement étudié par M. Barré au point de vue des substances utiles qu'il renferme ; cet ingénieur, de concert avec M. Dargnies, ingénieur des manufactures de l'État, a fait également d'importantes observations sur les grandes lignes de fracture de cet arrondissement, sans arriver toutefois à en reconnaître la multiplicité et la coordination suivant des directions presque rectangulaires. De cette observation incomplète des lois de la structure du sol sont nécessairement résultées, surtout dans les environs de Longuyon, des imperfections assez nombreuses dont je crois avoir pu faire disparaître la majeure partie.

§ 34. Dans son chapitre sur la structure du sol, M. Jacquot s'est attaché à justifier l'admission du pays messin au nombre des régions naturelles entre lesquelles la France se divise et à montrer son indépendance par rapport à la Lorraine, et cela, en partant de ce fait que ce pays est sillonné de fractures dirigées vers E.-30°-N. On verra plus loin que ce système est précisément l'un des deux systèmes de grandes lignes de fracture qui sillonnent le département de Meurthe-et-Moselle. Il en résulte, au point de vue géologique,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

que le pays messin n'a rien qui le différencie du reste de la Lorraine.

§ 35. Après les événements de 1870-1871, alors que les diverses industries prenaient un accroissement rapide dans le département de Meurthe-et-Moselle, les publications géologiques antérieures auraient pu rendre de très grands services; mais les cartes et les descriptions étaient épuisées. J'ai cherché à suppléer à ces documents par deux publications détaillées de 1871 et 1872 sur les richesses minérales du département; elles sont épuisées aujourd'hui. Vers cette même époque, plusieurs membres du conseil général m'avaient proposé de refaire une carte géologique départementale, par l'assemblage des cartes de MM. Levallois et Reverchon; j'ai dû décliner cette proposition, d'abord, en raison des perfectionnements qu'il convenait d'apporter aux deux cartes, et surtout à celle de la Moselle; ensuite, en raison de l'utilité pratique qu'il y avait d'établir de nouvelles divisions dans la carte de la Meurthe, et de modifier les anciennes.

§ 36. Depuis l'année 1865, j'ai recueilli des documents pour la rédaction d'une description géologique détaillée du département; mais c'est principalement de 1875 à 1878 que j'ai pu rassembler le plus de matériaux du présent travail, grâce à la subvention votée par le conseil général et aux facilités de circulation accordées par la Compagnie des chemins de fer de l'Est. Les opérations effectuées ont été les suivantes : vérification des réseaux des lignes de fracture qui sillonnent le département et des principales failles, rectification des lignes tracées par les premiers auteurs pour les limites des différents terrains; détermination des limites de plusieurs subdivisions nouvellement faites dans ces terrains; mesures directes, par nivellement, des épaisseurs des bancs superposés qui composent les divers terrains; recueil d'un grand nombre d'échantillons de roches diverses, sols, minerais, eaux de sources, eaux minérales, produits divers fabriqués avec les matières extraites du sol; enfin, analyse chimique de tous ces échantillons.

§ 37. Comme complément de cette description, j'avais d'abord pensé à faire une nouvelle édition de la carte publiée en 1878 à

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'échelle du 160,000e; mais cette échelle est trop petite pour les applications industrielles. D'autre part, les feuilles à l'échelle du 80,000e de la carte géologique détaillée de la France, sur lesquelles porte le département, ne sont pas encore publiées pour la majeure partie. La carte au 80,000e, jointe à cet ouvrage, aura donc encore pendant longtemps son utilité spéciale. Une carte départementale a, d'ailleurs, toujours sa raison d'être; en effet, l'importance particulière de certaines formations nécessite des subdivisions qui n'ont plus la même raison d'être dans d'autres départements, où ces formations ont un caractère très différent; d'autre part, le désir de faciliter les applications pratiques conduit, dans la classification et la subdivision des différents terrains, ou dans leur représentation par des teintes spéciales, à s'écarter de la méthode scientifique proprement dite. La présente carte porte, en outre, des indications très détaillées relatives aux diverses concessions de mines et aux divers travaux de recherches qui ont mis les gîtes minéraux en évidence.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Simplicité qui caractérise les grands traits de la composition géologique et de la structure du sol.

§ 38. Sauf de très rares exceptions, partout où le sol est excavé à une plus ou moins grande profondeur, on peut observer que les matières qui le composent sont disposées en assises, généralement presque horizontales, terminées en haut et en bas par des plans à peu près parallèles et couchées les unes sur les autres comme les feuillets d'un livre. Chaque assise paraît se prolonger, sur des distances considérables, sans variations importantes dans son épaisseur et dans sa composition minéralogique ; ces deux éléments varient, au contraire, en général, lorsqu'on passe d'une assise à l'autre. Ces assises portent le nom de bancs ou strates ; ce qui fait dire que le sol est composé de terrains stratifiés. Les assises presque identiques dans leurs caractères forment une couche ; plusieurs couches analogues forment un étage. Les groupes successifs d'étages présentant des caractères généraux communs constituent des terrains ou des formations.

§ 39. Le second fait fondamental est que, dans le sens vertical et jusqu'à de grandes profondeurs, ces terrains sont régulièrement empilés les uns sur les autres dans un ordre constant. Il en résulte qu'en une localité donnée quelconque on peut connaître la série des terrains que l'on rencontrerait successivement en profondeur, et même déterminer assez exactement les profondeurs croissantes auxquelles on rencontrerait ces terrains successifs.

§ 40. En troisième lieu, ainsi que l'indique la figure 10, représentant une coupe verticale dirigée de l'Est à l'Ouest, les terrains successifs et superposés vont tous en plongeant régulièrement vers le bassin de Paris. Cette inclinaison

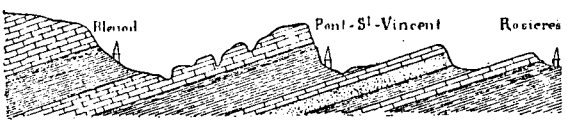

Fig. 10.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

générale est beaucoup plus faible que celle indiquée par la figure 10, dans laquelle les hauteurs sont exagérées par rapport aux longueurs ; elle est, en moyenne, de deux à trois centimètres par mètre. A mesure qu'un terrain s'avance ainsi en plongeant, il est recouvert par d'autres qui se superposent à lui en parfaite concordance de stratification.

§ 41. Il résulte de cette disposition que les diverses formations géologiques, qui sont ainsi massées et superposées à la limite occidentale du département, viennent, à mesure que l'on marche vers la frontière, affleurer à la surface du sol ; chaque formation dessine ainsi une bande qui court plus ou moins régulièrement à travers le département et en constitue, à peu près sous tous les points de vue, une région bien distincte.

§ 42. Celles de ces formations qui se composent des matériaux les plus durs, viennent naturellement constituer des lignes d'escarpements continues qui courent à travers tout le département, en séparant entre elles toutes ces régions naturelles dont il a été question ci-dessus. Ainsi, en partant de Raon-les-l'Eau pour aller dans la Meuse, on rencontrera successivement les lignes de côtes de Raon-les-l'Eau, Petitmont, Halloville, Rosières-aux-Salines, Coyviller, Pont-Saint-Vincent et Blénod-lès-Toul. Entre chaque ligne de côtes, s'étend un plateau qui plonge régulièrement vers Paris et que l'on trouve plus ou moins découpé par des vallées de profondeurs variables, dont l'origine sera indiquée plus loin.

§ 43. Cette simplicité d'allure des diverses formations qui constituent successivement le sol des diverses régions naturelles du département, est complétée par la grande uniformité de leur composition minéralogique. Leur épaisseur totale n'est pas inférieure à 1,200 mètres ; néanmoins, elles ne se composent que de trois substances principales : le sable siliceux, le calcaire ou pierre à chaux et l'argile. Il est facile de comprendre, d'ailleurs, que le mélange en proportions plus ou moins grandes de ces trois éléments peut donner lieu à un très grand nombre de variétés de roches, et c'est ce qui se présente en effet.

A ces trois matières, il faut encore joindre l'oxyde de fer qui,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

en entrant dans le mélange pour une proportion de quelques centièmes, constitue l'élément colorant : dans certains terrains, il se présente avec assez d'abondance pour pouvoir être exploité.

Trois autres substances, le gypse ou pierre à plâtre, la dolomie ou calcaire renfermant une certaine proportion de magnésie, et le sel gemme, n'entrent ordinairement que pour une très minime partie dans la composition des terrains ; cependant, dans quelques formations, elles constituent des couches puissantes.

§ 44. En résumé, quatre faits principaux suffisent pour préciser la composition géologique du sol du département : 1° la disposition des matières par assises ; 2° l'ordre constant de superposition de ces assises dans le sens vertical ; 3° la répartition de ces assises en formations qui constituent à la surface du sol une série de plateaux faiblement inclinés vers le bassin de Paris, et présentant leurs tranches vers la frontière ; 4° la grande uniformité de composition.

§ 45. Si l'on ne tient pas compte des détails, les diverses formations peuvent se répartir en un certain nombre de groupes de composition minéralogique différente et dans lesquels dominent alternativement le calcaire, l'argile et le sable :

1° Calcaires des côtes de Blénod-lès-Toul, comprenant les étages X et W de la carte ;

2° Argiles, comprenant les étages V, U, T, S de la carte ;

3° Calcaires des côtes de Pont-Saint-Vincent, comprenant les étages S, R, Q de la carte ;

4° Argiles, comprenant les étages P, O, N, M de la carte ;

5° Calcaires argileux des côtes de Coyviller, comprenant l'étage L de la carte ;

6° Sables, comprenant l'étage K de la carte ;

7° Argiles et calcaires des côtes de Rosières-aux-Salines, comprenant l'étage J de la carte ;

8° Argiles, comprenant les étages I, H de la carte ;

9° Calcaires argileux des côtes d'Halloville, comprenant l'étage G de la carte ;

10° Argiles, comprenant l'étage F de la carte ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

11° Sables des côtes de Petitmont et Raon-les-l'Eau, comprenant les étages E, D, C, B de la carte.

Ainsi, à part le 11e groupe, l'on voit que les lignes naturelles de côtes sont formées par les escarpements des masses calcaires superposées aux argiles et aux sables.

§ 46. Sur une grande partie de leur étendue, ces divers terrains sont absolument à nu, et leur croûte superficielle, simplement modifiée par l'action des agents atmosphériques, constitue la terre végétale; mais sur un assez grand nombre de points, ils sont recouverts d'un manteau, en général peu épais, d'alluvions déposées par les eaux douces courantes ou stagnantes. Ce grand manteau troué, qui constitue une bonne partie du sol végétal, comprend les étages Y et Z.

§ 47. Pour compléter ce coup d'œil d'ensemble sur la composition géologique du département, il faut ajouter que le sol est sillonné par deux systèmes de lignes parallèles de fracture, orientées les unes vers E.-35°-N., les autres dans un sens à peu près perpendiculaire et qui le décomposent en un grand nombre de compartiments. Ces compartiments ne sont pas seulement séparés les uns des autres par les fissures qui les limitent; on constate, en outre, qu'ils ont joué plus ou moins, les uns par rapport aux autres, dans le sens vertical. C'est grâce à ces fissures que l'action destructive des agents atmosphériques a pu s'exercer avec autant de force sur les diverses formations et y creuser les nombreuses vallées dont elles sont sillonnées. Aussi, ne faut-il pas s'étonner de voir le relief actuel du sol porter partout l'empreinte de cette direction. Ces fissures constituent, d'ailleurs, le réseau dans lequel circulent les eaux souterraines.

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE
DE LA SORBONNE
PARIS

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La carte géologique considérée comme carte agronomique.

§ 48. De ce que les différentes formations géologiques viennent, ainsi qu'il a été dit plus haut, affleurer à la surface et former autant de bandes d'une grande continuité, et que, d'autre part, la composition minéralogique de chaque bande reste sensiblement constante sur de très grandes étendues, il en résulte que la carte géologique, sur laquelle ces bandes successives sont indiquées, est, par là même, agronomique, en ce sens qu'elle donne immédiatement des renseignements généraux sur la valeur agricole des différents sols.

C'est ainsi que, dans sa carte agronomique de l'arrondissement de Toul, malgré la distinction qu'il s'est attaché à établir entre le sol arable et le sol géologique, M. Jacquot subit néanmoins la loi des grandes divisions géologiques naturelles. On peut voir, en effet, que les huit grandes classes dans lesquelles il divise le sol arable cadrent bien avec les différentes formations géologiques, comme l'indique le tableau ci-dessous :

1°	Sol siliceux.....	étages Y, Z ;
2°	— argilo-siliceux.....	— Y, S, R, Q ;
3°	— —	— Y, T, U ;
4°	— alumineux.....	— W, X ;
5°	— silicéo-argileux.....	— P, O, N ;
6°	— argileux.....	— Y ;
7°	— marneux.....	— T, U, V ;
8°	— calcaire.....	— Z.

Si même, le cadre tracé par les divisions géologiques n'existait pas d'une manière bien apparente, les huit classes n'auraient pas entre elles, pour la plupart, de distinction bien nette.

§ 49. Aussi, pour rendre plus pratique la carte jointe à cet ouvrage, ai-je fait usage de couleurs en rapport avec l'élément dominant dans chaque étage ; ainsi, le jaune désigne les terrains de cal-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

caire ; le bleu, les terrains argileux ; le rouge, les terrains sableux ; le vert, les terrains calcaires où les bancs argileux sont abondants ; enfin, une teinte neutre est appliquée aux terrains où des assises calcaires alternent avec des assises de sable et d'argile.

Les parties laissées en blanc ou en blanc avec pointillé de couleur sont occupées par les alluvions anciennes et modernes dont la composition est quelque peu variable. Ces teintes fondamentales sont simplement nuancées pour caractériser les divers étages.

§ 50. Avec ce mode de coloriage, la carte permet d'apprécier rapidement la valeur agricole des différentes régions du département.

Il ne faudrait pas, cependant, attacher à ces teintes une importance absolue au point de vue agronomique, et cela pour plusieurs raisons. D'abord, les modifications que les agents atmosphériques font subir aux terrains sont souvent très profondes ; en second lieu, les alluvions sont souvent en si faible épaisseur que la carte géologique ne les indique pas. Ailleurs, et surtout sur les plateaux calcaires, l'indication des alluvions masquerait trop la composition géologique du sol. Ce n'est que dans la description détaillée que l'on peut trouver ces renseignements complémentaires, si importants pour l'agriculteur. Il en est de même pour les terrains qui sont plus ou moins masqués par les éboulis provenant des terrains supérieurs. Ces éboulis, dont il sera question ci-après, occupent souvent des régions très étendues ; mais on ne saurait les indiquer, sous peine de compliquer beaucoup les tracés. Il est bien préférable de n'indiquer sur la carte que les terrains réguliers qui sont masqués, et de décrire, dans le texte, tout ce qui est relatif à la situation des éboulis, à leur origine et leur importance.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Exposé sommaire du mode de formation de l'écorce terrestre.

§ 51. Quelque désir qu'on puisse avoir, dans un ouvrage pratique, de rester dans le domaine des faits et d'éviter tout ce qui est du domaine de la spéculation scientifique, il faut reconnaître que l'exposé des faits ne peut suffire aux personnes qui voudront raisonner l'étude de la constitution du sol du département : le pourquoi des faits s'impose inévitablement. La plupart même de ces faits ne s'acceptent que lorsque l'on en saisit bien les causes.

§ 52. D'autre part, les explications que la science peut fournir sur le mode de formation des substances utiles peuvent, très fréquemment, rendre de grands services aux personnes qui se livrent à leur exploitation en leur faisant pressentir le mode le plus rationnel de conduire leurs travaux. Il n'est donc pas inutile d'esquisser en quelques mots l'historique de la formation de l'écorce terrestre, suivant les idées généralement admises.

§ 53. Détachée primitivement de la masse du soleil, la terre a été d'abord un météore uniquement composé de matières gazeuses à une température extrêmement élevée et se refroidissant continuellement, par suite du rayonnement incessant de sa chaleur vers les espaces planétaires. Peu à peu, les substances gazeuses se sont liquéfiées, et la terre s'est trouvée composée d'une masse centrale fluide, entourée d'une atmosphère complexe. Il est arrivé une époque à laquelle, pendant que l'eau restait encore à l'état de vapeur dans l'atmosphère, la masse fluide centrale contenait, à l'état de fusion, toutes les matières que nous rencontrons maintenant à l'état solide. Ces matières fondues étaient naturellement rangées par ordre de densité, à savoir les substances pierreuses près de la surface et les substances métalliques vers le centre. La surface de cette masse fluide supportait la pression énorme d'une atmosphère qui contenait, en vapeurs, toute l'eau des mers actuelles. Peut-être même existait-il déjà, sur la surface de cette masse liquéfiée, une

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

couche d'eau à haute température, maintenue liquide sous la pression considérable de l'atmosphère chargée de vapeurs.

§ 54. Le refroidissement de la terre, continuant à se produire, a déterminé la solidification de la partie extérieure de la masse fluide ; l'écorce terrestre a débuté ainsi par une mince pellicule, dont l'épaisseur a été, depuis, continuellement en croissant. Par suite de la lenteur avec laquelle s'est opérée cette solidification et des conditions toutes spéciales qui présidaient à ce changement d'état, les matières diverses, mélangées dans le magma fluide, ont pu se séparer sous forme de cristaux. Aussi, ces terrains primitifs portent-ils aussi le nom de terrains cristallisés. On les nomme aussi roches ou terrains granitiques, parce qu'ils sont composés de grains cristallins entremêlés.

Dans toutes les régions du globe, l'on rencontre, par places, cette écorce primitive, et ses caractères sont partout identiquement les mêmes.

Ce mode de formation des granits ne peut surprendre personne dans un département où l'on fait un usage fréquent des pavés fabriqués avec les laitiers des hauts-fourneaux. Ces laitiers sont amenés en fusion dans des fosses où ils se figent lentement ; leur structure est ordinairement éminemment cristalline.

§ 55. Par la suite des temps, l'épaisseur de l'écorce terrestre a été continuellement en augmentant, en raison de la solidification successive de couches de plus en plus profondes, venant se figer à la surface intérieure de l'enveloppe déjà durcie.

L'épaisseur actuelle de cette écorce est estimée par certains géologues à 25 kilomètres, par d'autres à 45. Le chiffre exact importe peu : ce qu'il est essentiel de remarquer, c'est que le diamètre de la terre est un peu supérieur à 12,700 kilomètres, et que, par conséquent, l'épaisseur de l'écorce terrestre n'est encore qu'une fraction très faible du diamètre de la terre. Sous cette écorce subsiste, vraisemblablement, un immense noyau formé de matières fondues, dont la lave, que rejettent encore les volcans, représente un échantillon superficiel. Dans un pareil état de choses, on s'explique aisément pourquoi la température augmente à mesure que l'on s'enfonce dans l'intérieur du sol.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 56. Si les matières, dont se composait primitivement la terre à l'état de fusion, étaient réparties, de la surface vers le centre, suivant un ordre croissant de densité, il en résulterait que la composition des zones successives dont se compose l'écorce terrestre varie essentiellement à mesure que l'on pénètre en profondeur, et comprend des matériaux de plus en plus denses. C'est ainsi que les métaux légers, tels que le potassium et le sodium, semblent se concentrer dans les granits, tandis que, dans les laves des volcans actuels, ces métaux légers cèdent la place au fer. Le noyau central encore fluide contiendrait de grandes quantités de fer avec des métaux encore plus denses.

§ 57. La formation de cette écorce solide de la terre n'a point eu lieu avec ce calme et cette régularité que nous observons dans la solidification progressive d'une matière fondue que nous laisserions refroidir dans un creuset. Le noyau liquide central s'est, en effet, contracté à mesure qu'il se refroidissait; il présentait donc une tendance constante à ne plus remplir entièrement la capacité intérieure de l'écorce solide, et, par suite, à ne plus supporter parfaitement cette écorce. Aussi, conçoit-on que cette écorce, d'ailleurs si mince, ait pu exécuter, à différentes reprises, des mouvements variables tant en intensité qu'en rapidité.

Parmi ces mouvements, que les géologues apprécient par les effets qu'ils ont produits anciennement à la surface du globe, aussi bien que par ceux qu'ils produisent encore, l'on distingue principalement le mouvement oscillatoire, le mouvement orogénique et les tremblements de terre.

§ 58. Le mouvement oscillatoire se caractérise par une action très lente, s'exerçant sur des contrées très étendues et pendant de très longues périodes. Certaines contrées ont été exhaussées, pendant que d'autres s'affaissaient, et cela plusieurs fois de suite dans des sens contraires. C'est ainsi qu'à plusieurs reprises différentes, le sol d'une vaste région, comprenant le bassin méditerranéen et presque toute l'Europe centrale, a été émergé du sein de la mer pour former un vaste continent. Chaque exhaussement a été suivi d'un affaissement, et le continent a de nouveau disparu sous les

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

eaux marines. Le mouvement, extrêmement lent, imprimait à l'écorce terrestre des flexions assez faibles pour que cette écorce pût les subir sans éprouver de solution de continuité.

§ 59. Le mouvement orogénique est, comme son nom l'indique, celui qui a engendré les montagnes. Se produisant essentiellement suivant des directions rectilignes, il a eu chaque fois pour effet de fracturer le sol d'une contrée plus ou moins vaste, suivant un système de lignes de cassure droites et parallèles.

Après la rupture, les bandes de terrain comprises entre les lignes de cassure ont pu être soulevées, plus ou moins rapidement, ou plus ou moins lentement, à des hauteurs variables, pour former ce que nous appelons les chaînes de montagnes. Souvent encore, les matières fondues que recèle le noyau central ont fait leur apparition par les fissures élargies, et, en se figeant, sont venues consolider ce système de dislocation.

§ 60. Après la solidification de l'écorce terrestre primitive, l'eau s'est condensée à la surface du globe et a formé les mers, desquelles les premiers continents sont ensuite sortis par l'effet des mouvements oscillatoire et orogénique. Dès lors a commencé l'action sédimentaire qui s'est continuée sans interruption jusqu'à nos jours.

Les effets de cette action sont importants à bien définir ici ; car c'est elle qui a donné naissance à la presque totalité des terrains qui composent le sol du département.

Les roches qui constituent la surface des continents se fendillent et se désagrègent : les pluies et les cours d'eau, auxquels elles donnent naissance, entraînent leurs débris sous forme de limons plus ou moins fins, de sables et de galets. Tous ces détritus, plus ou moins rapidement charriés par les fleuves, sont amenés finalement dans les mers où ils se déposent, après avoir été entraînés plus ou moins loin par les courants.

D'autre part, les pluies qui tombent sur le sol à l'état d'eau pure, et qui pénètrent plus ou moins profondément dans le réseau des fissures qui sillonnent l'écorce terrestre, se chargent de matières minérales qu'elles retiennent en dissolution. Toutes ces matières par-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

viennent dans les mers, absolument comme les détritus charriés par les eaux superficielles.

Aux débris entraînés de la surface des continents, il faut joindre encore ceux provenant des rivages et qui sont arrachés par la violence des flots.

Les mers sont le réceptacle général des matières entraînées par les eaux soit mécaniquement, soit en dissolution ; on les a comparées à un vase se remplissant aux dépens de ses bords soumis à une destruction incessante.

Les matériaux détritiques entraînés dans la mer s'y déposent progressivement, à mesure que la vitesse de l'eau s'amortit. Les graviers les plus gros restent près des rivages, tandis que les parties plus ténues parviennent jusqu'à une grande distance en mer, et que les substances impalpables, celles qui maintiennent les eaux de nos fossés troubles pendant plusieurs semaines après les pluies d'orage, sont transportés par les courants marins à des distances immenses.

Les substances dissoutes, elles-mêmes, finissent par se séparer de l'eau de l'Océan : elles se comportent alors comme les substances détritiques, c'est-à-dire qu'elles viennent s'accumuler progressivement au fond des mers.

§ 61. Ces matières diverses, qui se séparent de l'eau de la mer et se déposent sur son fond, y forment des couches à la manière de la neige qui tombe à la surface du sol. Ces couches se nomment aussi des strates; les terrains formés par l'accumulation de ces strates portent le nom de terrains stratifiés ou sédimentaires.

Aussi, lorsque le sol d'une région, telle que le département de Meurthe-et-Moselle, se montre composé de couches empilées les unes sur les autres, faut-il admettre que ce sol est un ancien fond de mer mis à sec par le mouvement oscillatoire (§ 58). Si ces couches sont fortement relevées, plissées ou disloquées, l'on en conclut que ce sol a, de plus, subi l'action violente du mouvement orogénique (§ 59).

§ 62. Si l'on considère les dépôts qui s'effectuent, à une même époque, en différentes régions du fond des mers, il est évident que ces dépôts doivent présenter de grandes variations.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Près des côtes s'accumulent les substances détritiques dont l'abondance dépend de l'importance des crues des fleuves, et ces matières subissent l'action des marées et des vagues. Aussi, les couches dont se compose un dépôt littoral sont-elles riches en sables et matières d'aspect terreux; de plus, elles sont minces, multipliées, très variables dans leur composition et très fréquemment stratifiées d'une manière irrégulière.

A mesure qu'on s'éloigne des côtes, les couches sont sujettes à moins de variations; elles deviennent nettement stratifiées; leur puissance reste plus constante sur de grands espaces ainsi que leur composition chimique. Les dépôts formés en haute mer se caractérisent par la puissance des couches et leur régularité sur de très grandes étendues, au point de vue tant de leur épaisseur que de leur composition chimique.

Si ces couches sont formées d'éléments détritiques, ces éléments sont d'une ténuité extrême et n'ont pu se déposer qu'au bout d'un temps considérable et avec régularité. Si elles sont formées de matières primitivement en dissolution, elles offrent une texture compacte, homogène et le plus souvent cristalline. Le dépôt s'y produit souvent d'une manière tellement régulière pendant une longue série d'années, que la stratification, ou division en couches, n'y est plus apparente sur une assez grande hauteur.

§ 63. Si donc on suit, dans ses différentes parties, un dépôt formé au fond de la mer à une certaine époque, pendant la durée du même siècle, par exemple, on trouvera, d'abord, sur le littoral, des couches irrégulières de sables mélangés de quelques bancs de vase et de quelques lits calcaires; à mesure qu'on s'éloignera des côtes, on verra les sables disparaître pour être remplacés par des bancs plus puissants et plus réguliers de vase entremêlés de bancs calcaires. Plus on s'avancera vers la haute mer, plus on verra les bancs de vase s'amincir, pour disparaître enfin entre les bancs de calcaire qui arriveront à composer la formation tout entière par des couches régulières et parfaitement horizontales. C'est là une loi générale; elle n'est troublée que par l'existence des grands courants marins qui peuvent transporter les matières détritiques très fines à des dis-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

tances immenses du littoral. Il n'y aura donc pas lieu de s'étonner si, en suivant une même formation d'un bout à l'autre du département, l'on constate de semblables changements dans l'épaisseur de la composition minéralogique des couches qui la constituent.

§ 64. Par suite du mouvement oscillatoire (§ 58), une même région a successivement fait partie d'un continent, puis a été submergée sous la mer; comme fond de mer, elle a d'abord été voisine des côtes, pour s'en éloigner ensuite de plus en plus. Les mêmes événements ont pu se succéder en sens inverse, un grand nombre de fois, pour cette même région. On tire de là des conséquences importantes.

Il est d'abord évident que, tout le temps que la région considérée a été émergée et a fait partie d'un continent, elle n'a reçu aucune partie des couches stratifiées qui se sont déposées dans les mers de cette époque. Au contraire, c'est elle qui a fourni une partie des éléments dont ces couches ont été formées et qui ont été entraînés dans la mer par les eaux courantes.

En second lieu, lorsque la région faisait partie du fond de la mer, la nature des dépôts stratifiés qu'elle a successivement reçus dépendait de sa situation par rapport aux côtes, aux grands fleuves et aux grands courants marins.

Ainsi s'explique, pour le département de Meurthe-et-Moselle, pourquoi l'on n'y trouve pas la série complète des terrains stratifiés qui se sont successivement formés depuis l'origine de la mer et pourquoi les divers terrains qu'on y observe sont alternativement formés de calcaires, d'argiles et de sables plus ou moins purs.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Détails sur la nature, la composition et le mode de formation des différentes substances qui se rencontrent le plus fréquemment dans le sol, ainsi que sur les roches qu'elles forment par leur association.

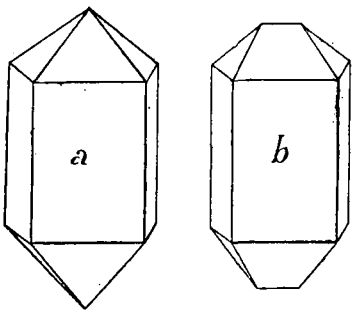

Fig. 11.

§ 65. *Quartz.* Le quartz est de la silice cristallisée: s'il était absolument pur, il se composerait de 471 p. de silicium et 529 d'oxygène. Mais, même dans les échantillons les plus transparents, il renferme une petite quantité d'alumine et d'oxydes de fer et de manganèse. Il se trouve ordinairement cristallisé sous forme (*fig.* 11 *a*) d'un prisme régulier à six faces terminé par deux pointements à six faces, ou sous une forme analogue (*fig.* 11 *b*). Ses principales variétés sont: le cristal de roche, qui est incolore, et l'améthyste, qui est colorée et violette.

Sa pesanteur spécifique est de 2,6; sa cassure est vitreuse; il fait feu au briquet et raye le verre ainsi que presque tous les minéraux; il est insoluble dans les acides et infusible aux plus hautes températures industrielles.

Le quartz est l'un des éléments constitutifs des roches granitiques; on le trouve également dans les filons ou fissures qui traversent des terrains stratifiés plus ou moins anciens, associés avec des substances souvent métallifères; très fréquemment, il constitue la masse entière qui a rempli ces fissures. Enfin, on le trouve en petite quantité dans les divers terrains stratifiés, tapissant de ses cristaux les géodes ou cavités intérieures de ces terrains.

On a vu (§ 54) que les cristaux de quartz contenus dans les roches granitiques s'étaient formés pendant la solidification même de l'écorce primitive. Le quartz des filons et des terrains stratifiés paraît avoir

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

été déposé par les eaux. La silice, en effet, n'est pas complètement insoluble dans l'eau; ainsi, 1 partie de silice peut se dissoudre en totalité dans 7,700 parties d'eau pure; elle est encore plus soluble dans l'eau qui renferme en dissolution une petite quantité de certaines substances, notamment les carbonates de soude et de potasse.

§ 66. *Quartz blanc laiteux.* Très souvent les fissures naturelles des terrains sont remplies de quartz blanc laiteux, dont le grain est extrêmement fin, mais qui possède toutes les propriétés du quartz cristallisé. Son grain et son défaut de transparence tiennent à la rapidité avec laquelle la silice a été déposée des eaux qui traversaient ces fissures,

§ 67. *Sables quartzeux.* Des divers éléments du granit, le quartz est celui qui résiste le mieux à l'action destructive des agents atmosphériques. Entraînés par les eaux courantes, les grains de quartz s'arrondissent et s'usent plus ou moins par leur frottement réciproque; en même temps, ils se débarrassent de l'argile et autres matières que les eaux entraînent plus facilement. Ils finissent par s'accumuler sous forme de dépôts plus ou moins régulièrement stratifiés; ce sont ces dépôts que l'on nomme des sables quartzeux. Ils sont très variables dans leur aspect: dans quelques-uns, les grains sont à peine usés et conservent leurs facettes miroitantes; dans d'autres, les grains sont arrondis et complètement dépolis. Certains sables sont blancs et presque chimiquement purs; d'autres sont colorés en jaune ou en rouge par de l'oxyde de fer; d'autres sont colorés en vert ou en bleu verdâtre par leur mélange avec des substances contenant le fer à l'état de protoxyde; d'autres renferment une proportion plus ou moins considérable d'argile. Toutes ces différences proviennent d'un lavage plus ou moins énergique opéré par les eaux qui ont entraîné et déposé les grains de quartz arrachés à la surface des continents.

Les sables contiennent très souvent une forte proportion de galets plus ou moins arrondis, de substances diverses, granit, calcaires, etc.; on les appelle alors des conglomérats.

Les sables constituent la majeure partie des alluvions que les fleu-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ves déposent dans leur lit, surtout près de leur embouchure dans la mer. Les couches formées par ces alluvions présentent généralement une grande irrégularité. Ainsi (*fig.* 12) au-dessus d'un lit de sable fin, mélangé de graviers, *a*, on pourra trouver une couche *b* de sable très fin, sans graviers, composée de feuillets très minces, diversement colorés et dirigés obliquement aux plans généraux de la stratification. Cette couche sera recouverte par un petit lit de sable avec graviers ; puis, au-dessus, on trouvera une nouvelle couche *c* de sable fin à feuillets obliques et parallèles, dirigés en sens contraire de ceux de la couche *b*. Au-dessus, l'on verra une couche *d* de sable fin, entremêlé de bandes de galets, et dont les feuillets auront une forme courbe ; dans la couche *e*, le sable sera plus fin, et les lits seront moins courbes et plus voisins de l'horizontale. Enfin, dans la couche supérieure *f*, les lits de sable plus ou moins fin paraîtront comme enchevêtrés les uns dans les autres.

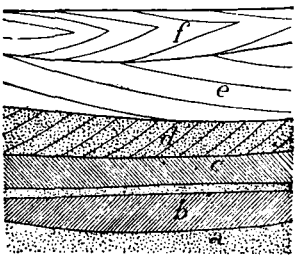

Fig. 12.

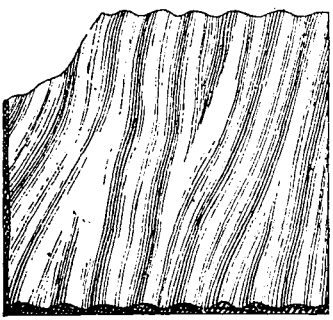

Fig. 13.

Sur les bords et dans les îles qui se produisent au milieu des grands fleuves, près de leur embouchure, on remarque que le sable fin, sous l'action des vagues, se couvre de rides, d'ondulations légères. Il arrive souvent que ces ondulations si frêles se trouvent admirablement conservées dans certains dépôts sableux (*fig.* 13). Toutes les fois que l'on trouvera à la surface de séparation de deux lits sableux de semblables empreintes, on pourra, par conséquent, conclure que ces lits sableux se sont formés tout près d'un rivage.

Si on considère les dépôts sableux formés dans la mer, à une distance assez grande de l'embouchure des fleuves, on trouvera que

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

leur composition est homogène, et leur stratification régulière, sauf au voisinage des côtes, où l'influence de la marée et du mouvement continu des vagues s'est naturellement traduite par des variations rapides dans l'épaisseur des différents bancs.

§ 68. *Quartz agate.* L'agate diffère du quartz en ce qu'elle n'est pas cristallisée et qu'elle est seulement demi-transparente ou simplement fortement translucide ; elle est toujours nuageuse. Lorsqu'elle est bleuâtre, gris de perle ou gris de fumée, on l'appelle ordinairement calcédoine ; dans cet état, elle apparaît sous forme de masses concrétionnées, desquelles semblent pendre des gouttes figées. Le plus souvent, l'agate offre des bandes ondulées, concentriques, de couleurs très distinctes; on reconnaît bien vite que la silice, qui l'a formée, s'est déposée du liquide qui la contenait en dissolution pour se mouler sur les parois internes d'une cavité préexistante, en s'y étendant sous forme de couches minces superposées. L'intérieur de la cavité reste souvent rempli de cristaux très nets de quartz. L'agate et la calcédoine se rencontrent assez souvent dans les terrains stratifiés.

§ 69. *Silex.* Le silex est une variété de quartz dont le type est la pierre à fusil ; sa cassure est conchoïde et donne des esquilles larges ; la forme des fragments est toujours aiguë ; il n'est souvent transparent que sur les bords ; son éclat est nul ou faiblement luisant. Ses couleurs les plus fréquentes sont le blond, le gris de fumée, le gris foncé et le noir.

Souvent le silex forme de petites couches à surface irrégulière (*fig.* 14 *a*) entre des couches de marne; d'autres fois, on trouve ces silex dans les bancs d'argile sous forme de lentilles minces et allongées *b*, disposées à un même niveau ; ailleurs, on les rencontre dans des couches de calcaires sous forme de nœuds arrondis *c;* dans d'autres calcaires, ils forment des lentilles *d* qui se fondent insensiblement dans la substance calcaire.

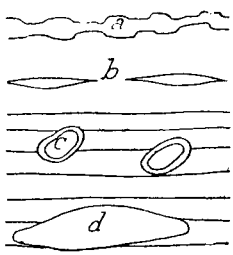

Fig. 14.

Il n'est pas douteux que la silice qui a formé ces dépôts n'ait été

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

primitivement en dissolution dans l'eau de la mer, et qu'elle ne se soit concentrée progressivement autour de certains corps qui ont servi de centres d'attraction. L'examen au microscope a généralement prouvé que ces silex ont un tissu organique, et que leur dépôt a été effectué par l'action de très petits animaux marins des ordres des infusoires et des éponges.

§ 70. *Grès.* Les grès ne sont autre chose que les sables quartzeux plus ou moins durcis. Quand ces grès contiennent beaucoup de galets, on les désigne sous le nom de poudingues.

Le ciment qui réunit les grains de sable peut être de la silice ou du calcaire déposés lentement par les eaux, et qui ont pu même cristalliser pendant leur dépôt; les grès provenant de cette agglutination sont souvent extrêmement durs; le ciment peut être de l'oxyde de fer également déposé par l'eau; le ciment est fort souvent de l'argile plus ou moins ferrugineuse; dans ce dernier cas, les grès sont plus ou moins friables.

Les grès sont, en général, d'autant plus durs qu'ils appartiennent à une formation plus ancienne. On peut se l'expliquer, en remarquant d'abord que le durcissement d'une matière s'effectue par la simple attraction mutuelle des particules juxtaposées et avec l'aide du temps; en second lieu, les formations les plus anciennes ont eu à supporter longtemps le poids des formations postérieures: ce sont elles aussi qui ont ressenti le plus les effets de compression énorme développés à plusieurs reprises par le mouvement orogénique. Or, on sait qu'en comprimant énergiquement de l'argile on lui fait acquérir une dureté considérable.

§ 71. *Quartzites.* Les quartzites forment des couches assez régulières dans les terrains les plus anciens; elles sont composées de quartz compact contenant une faible proportion de matières étrangères, qui le colorent plus ou moins en rouge ou en vert. Ces quartzites ne sont autre chose que des grès qui ont été agglutinés par un ciment siliceux très abondant, lequel, en remplissant entièrement les vides préexistants entre les grains quartzeux, a rendu la pâte de la roche parfaitement homogène. Les poudingues donnent également naissance à des quartzites dans lesquelles la différence de couleurs per-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

met souvent de distinguer les galets primitifs. Les sources thermales de Plombières (Vosges), qui contiennent $0^{gr},096$ de silice par litre, ont ainsi transformé en quarzite certains poudingues du grès des Vosges.

§ 72. *Feldspath.* Le feldspath est l'un des éléments essentiels des roches granitiques : c'est un minéral en cristaux lamelleux, d'un éclat nacré et de couleur en général très claire ; presque aussi pesant et aussi dur que le quartz, il s'en distingue facilement par sa fusibilité à une très haute température.

La composition chimique oscille, dans les variétés ordinaires, dans les limites suivantes : silice, 500 à 700 parties ; alumine, 180 à 290 parties ; potasse, 0 à 140 p. ; soude, 0 à 105 p. ; chaux, 0 à 90 p. ; magnésie, 0 à 20 p. ; oxydes de fer et de manganèse, 0 à 22 parties.

Ce qu'il y a de plus intéressant dans les feldspaths, c'est le phénomène de leur décomposition, qui s'opère sous l'action seule de l'eau des pluies contenant un peu d'acide carbonique emprunté à l'atmosphère. Cette eau, avec l'aide du temps, attaque complètement les feldspaths, et finit par enlever, en dissolution, la potasse, la soude, la chaux, la magnésie, les oxydes de fer et de manganèse, et aussi une très forte partie de la silice. Le résidu terreux est un mélange assez variable de silice pulvérulente et d'argile. Le lavage peut séparer ces deux parties ; la silice se précipite la première, et l'argile, qui est en particules très ténues, reste longtemps en suspension, pour se déposer ensuite sous forme de vase. On n'arrive à séparer complètement la silice de l'argile que par des lavages et des décantations répétés.

Il est rare, du reste, que l'argile ainsi obtenue ne retienne pas une petite quantité de la potasse et de la soude primitivement renfermées dans les feldspaths.

Dans les Vosges, on voit, sur quelques points, les montagnes de granit décomposées sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.

La décomposition des feldspaths est considérablement accélérée par le frottement mécanique.

§ 73. *Mica.* Le mica est le troisième élément principal constitutif du granit : il se reconnaît aisément à sa structure éminemment la-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

melleuse et à son éclat demi-métallique très vif. Avec un canif, on peut le décomposer en paillettes très minces, flexibles et élastiques; leur minceur est souvent telle qu'on pourrait en empiler 500 pour former l'épaisseur d'un millimètre. Réduites à cette finesse, elles restent longtemps en suspension dans l'eau. Le mica est remarquable par son inaltérabilité : ses couleurs sont extrêmement variées; mais les plus habituelles sont le blanc argentin, le vert grisâtre et le noir. Quelques micas sont fusibles à une température assez élevée.

Il existe une grande variété de ces micas: leur composition chimique oscille entre les limites suivantes: silice, 400 à 430 parties; alumine, 110 à 169 parties; peroxydes de fer, 0 à 110 parties; protoxydes de fer et de manganèse, 0 à 94 parties; potasse, 60 à 200 parties; magnésie, 161 à 254 parties; fluor, 0 à 7 parties; eau et divers, 4 à 44 parties.

Les micas se rencontrent à l'état de fines paillettes dans presque tous les terrains stratifiés, et principalement dans les sables argileux et les argiles sableuses.

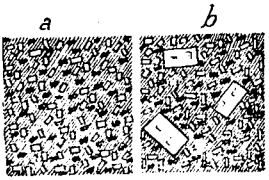

Fig. 15.

§ 74. *Granit.* Le granit, dont on a vu l'origine au § 54, se compose essentiellement de grains cristallins juxtaposés des trois substances feldspath, quartz et mica. Le plus souvent (*fig.* 15 *a*), les grains de feldspath sont égaux : quelquefois (*fig.* 15 *b*) de gros cristaux de feldspath sont disséminés dans la masse et le granit est dit porphyroïde.

Le granit ne se trouve dans le département que sous forme de galets dans les alluvions des rivières; il se montre souvent partiellement décomposé et assez friable.

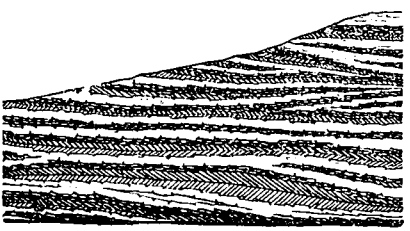
Fig. 16.

§ 75. *Gneiss.* Le gneiss, que l'on ne trouve dans le département qu'à l'état de galets dans les alluvions des rivières, renferme les mêmes éléments que

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

le granit : mais ces éléments sont disposés par feuillets (*fig.* 16), ce qui a fait dire que le gneiss est un granit stratifié. Certains géologues admettent que le gneiss est le premier dépôt formé au sein des eaux avec les débris arrachés par ces eaux à l'écorce primitive de granit.

§ 76. *Basaltes, trapps.* Les basaltes et trapps sont des roches d'une grande dureté et de couleurs ordinairement très foncées qui sont arrivés au jour à l'état de fusion par les fissures de l'écorce terrestre, en traversant souvent une grande épaisseur de terrains stratifiés. Pendant la solidification s'est développée une fine structure cristalline, et la masse entière se trouve composée d'un mélange assez intime de minéraux assez variés. La composition chimique oscille dans les limites suivantes : silice, 369 à 559 parties ; alumine, 103 à 287 parties ; oxydes de fer, 56 à 233 parties ; oxydes de manganèse, 0 à 18 parties ; chaux, 41 à 161 parties ; magnésie, 0 à 118 parties ; soude et potasse, 0 à 87 parties ; eau, 5 à 74 parties.

Les basaltes sont, comme les feldspaths, attaqués et décomposés par les eaux pluviales contenant de l'acide carbonique. Ces eaux entraînent peu à peu la potasse, la soude, la chaux, la magnésie, ainsi qu'une portion de la silice et de l'oxyde de fer : le résidu terreux de cette décomposition est de l'argile mélangée de silice et d'une proportion très variable de peroxyde de fer.

§ 77. *Argile.* On désigne sous le nom ordinaire d'argile, des matières terreuses, ordinairement onctueuses au toucher, susceptibles d'absorber de l'eau et de faire pâte avec elle, durcissant au feu. Elles happent à la langue et répandent, sous le souffle de l'haleine, une odeur désagréable caractérisée du nom d'odeur argileuse.

Il résulte de ce qui a été dit aux §§ 72 et 76 que les argiles composent, soit avec le quartz et la silice seuls, soit avec la silice et l'oxyde de fer, le résidu de la décomposition naturelle des roches qui constituaient l'écorce primitive du globe et de celles qui sont sorties à diverses époques par les fissures de cette écorce ; les eaux courantes ont amené sans cesse ces résidus dans la mer, où il se sont déposés après un lavage plus ou moins énergique, en se mélangeant avec une plus ou moins grande quantité des matières existant en dissolution

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

dans l'eau. Il est facile de comprendre par là, combien les argiles doivent varier dans leur composition.

§ 78. *Argiles plastiques.* On désigne sous ce nom les argiles les plus pures ; elles constituent la terre à faïence fine. Elles jouissent en même temps de la propriété d'être réfractaires, c'est-à-dire infusibles aux plus hautes températures industrielles. Leur couleur est le blanc sale ou le gris clair.

Leur composition chimique est variable, parce qu'elles sont en général des mélanges irréguliers de plusieurs types, qui contiennent la silice, l'alumine et l'eau dans les proportions suivantes :

1er type :	Silice	609	Alumine	263	Eau	118
2e —	—	520	—	352	—	128
3e —	—	511	—	383	—	106
4e —	—	474	—	388	—	138
5e —	—	453	—	404	—	143
6e —	—	397	—	448	—	155

Le dernier type paraît de beaucoup le plus répandu, et contient les argiles les plus faciles à travailler pour la fabrication des faïences fines. Celles du premier type se travaillent beaucoup moins bien, mais sont plus réfractaires. Peut-être les premiers types ne sont-ils que des mélanges du dernier avec de la silice impalpable.

§ 79. *Argiles ordinaires ou figulines.* Ces argiles, employées à la fabrication des faïences communes, des terres cuites et des briques, diffèrent principalement des argiles plastiques en ce qu'elles renferment une proportion assez notable d'oxyde de fer, qui leur communique sa couleur rouge caractéristique lors de la cuisson.

Ces argiles ordinaires se ramollissent généralement aux très hautes températures utilisées dans l'industrie.

§ 80. *Argiles schisteuses, micacées.* Sous ce nom l'on comprend la majeure partie de dépôts de fins détritus composés d'un mélange variable de sable très fin, d'argile ferrugineuse et de paillettes de mica. Ces matières, s'étant très lentement déposées au fond des eaux, forment très souvent des lits d'une grande minceur que l'on peut séparer les uns des autres avec facilité, propriété qui constitue

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

la schistosité. Les paillettes de mica sont ordinairement plus abondantes à la surface des lits que dans leur intérieur.

La composition des ces schistes argileux est nécessairement très variable: souvent l'argile est mélangée d'une très forte proportion de silice; ils renferment toujours une certaine proportion de chaux à l'état de calcaire ou de silicate de chaux et de l'oxyde de fer, soit libre, soit combiné avec l'acide carbonique, la silice ou l'alumine.

§ 81. *Empreintes de gerçures dans les argiles.* Les argiles sableuses sont souvent intercalées en petits lits dans les sables d'alluvion. Il a pu arriver que, par suite du retrait temporaire des eaux, les argiles se soient desséchées et crevassées. Le retour des eaux a déterminé, au-dessus de ces argiles, un dépôt de sable argileux micacé qui s'est introduit dans les fissures. En décollant actuellement du lit d'argile la plaque de grès formé par la solidification du sable argileux, on peut obtenir des empreintes en relief des anciennes crevasses de l'argile (*fig.* 17).

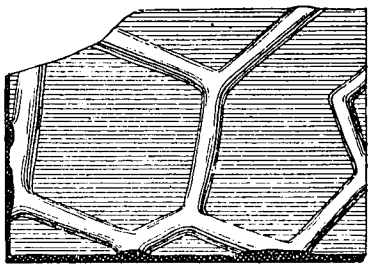

Fig. 17.

§ 82. *Argiles déposées par les eaux.* Quoique l'alumine, combinée avec la silice, soit très peu soluble dans l'eau (car une partie de silicate d'alumine récemment préparé exige près de 200,000 parties d'eau pour se dissoudre), les géologues n'en admettent pas moins que certaines variétés d'argile ont été lentement déposées par les sources minérales qui les tenaient préalablement en dissolution. Elles diffèrent considérablement des argiles détritiques en ce qu'elles ne font pas pâte avec l'eau, contiennent de 22 à 25 p. 100 d'eau, se déforment ou fondent facilement aux hautes températures industrielles, et possèdent la propriété spéciale d'agir comme le savon par rapport aux graisses, d'où leur vient le nom de terres à foulon. C'est également cette classe de silicate d'alumine qui fournit les pouzzolanes artificielles les plus énergiques.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Leur composition est très variable ; on y distingue principalement les trois types suivants :

1er type :	Silice	488 p. ;	Alumine	251 p. ;	Eau	261
2e	—	—	395	—	340	—	265
3e	—	—	263	—	342	—	380

Ces silicates d'alumine hydratés contiennent souvent de la chaux, de la magnésie et surtout de l'oxyde de fer ; on les trouve ordinairement dans les fissures des terrains stratifiés, fissures par lesquelles ont circulé les eaux minérales venant de la profondeur.

§ 83. *Alumine.* L'alumine, composée de 533 parties d'aluminium et de 467 parties d'oxygène, forme la base des argiles dans lesquelles elle est combinée à la silice.

On ne la trouve pas généralement à l'état de liberté dans les terrains stratifiés.

§ 84. *Carbonate de chaux.* Le carbonate de chaux est l'élément essentiel du calcaire ou pierre à chaux. Pur, il se compose de 560 parties de chaux et de 440 parties d'acide carbonique. A la température du rouge vif, l'acide carbonique se dégage ; il ne reste plus que de la chaux caustique.

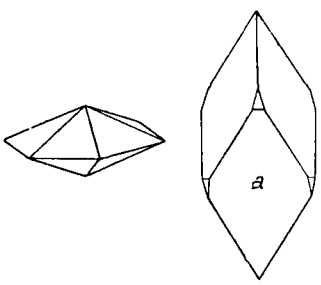

Fig. 18.

Le carbonate de chaux a une pesanteur spécifique égale à 2,7 ; il se dissout avec effervescence dans les acides ; il n'est pas rayé par l'ongle, mais par une pointe d'acier. Il est généralement cristallisé et transparent. Les formes des cristaux sont extrêmement nombreuses, la figure 18 en donne quelques-unes ; la forme *a*, dite en dent de cochon, est la plus fréquente dans le département.

On trouve le carbonate de chaux cristallisé dans toutes les fissures et cavités des terrains stratifiés ; il a été évidemment déposé lentement par l'eau.

La solubilité du calcaire dans l'eau est, au point de vue géologique, sa propriété la plus remarquable ; elle seule permet de se rendre

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

compte de ces accumulations immenses de calcaires que présentent les terrains stratifiés.

Par lui-même, le calcaire est fort peu soluble dans l'eau pure, car une partie de carbonate de chaux exige, pour se dissoudre, 8,334 parties d'eau distillée bouillante et 10,000 d'eau distillée froide.

Mais, dans l'eau chargée d'acide carbonique, il se dissout avec beaucoup plus de facilité; ainsi, un litre d'eau saturée d'acide carbonique, à la pression ordinaire, dissout au bout de 24 heures: 0^{gr}, 317 de carbonate de chaux cristallisé et pulvérisé, 1 gramme de craie, et jusqu'à 2^{gr},8 de carbonate de chaux chimiquement précipité. Le moins soluble des calcaires paraît être celui qui entre dans la constitution des coquilles d'animaux marins.

Lorsque l'acide carbonique se dégage de l'eau, le calcaire se dépose au fur et à mesure, et d'autant plus vite que l'eau est plus fortement agitée.

§ 85. Les fleuves amènent constamment à la mer des quantités considérables de carbonate de chaux; car, en moyenne, un mètre cube d'eau fluviale contient 150 grammes de cette substance en dissolution. Or, l'équilibre étant établi, le calcaire amené chaque année par les fleuves se précipite nécessairement au fond de la mer, où il se mêle plus ou moins avec les sédiments détritiques. Supposons que sur toute la surface de la mer, il s'évapore une hauteur d'eau moyenne de 1^{m},50, dont 1/3 seulement retournera à la mer par les fleuves. Il en résultera que le calcaire amené par ces fleuves formera, tous les ans, par son dépôt, une couche de 1/33 de millimètre d'épaisseur. En partant de là, il faudrait compter plus de 3,300 siècles pour la formation d'une couche de calcaire de 10 mètres d'épaisseur. Quelque inexact que soit ce chiffre, il n'en donne pas moins une idée de l'énorme durée des diverses périodes géologiques et du temps immense qui s'est écoulé pendant la formation de toute l'échelle des terrains stratifiés.

§ 86. *Calcaire saccharoïde.* Cette variété se rencontre fréquemment dans le département: elle offre tout à fait l'aspect du sucre à grains fins. A peine coloré par une trace d'oxyde de fer, il est constitué par du carbonate de chaux presque pur.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

En examinant de près cette variété, on arrive à cette conclusion, toujours vérifiée, que le calcaire saccharoïde a été produit par des polypes ou animaux marins analogues à ceux qui construisent les récifs de coraux autour des îles de l'Océan Pacifique. La pluie, en corrodant ce calcaire, met rapidement en évidence sa structure organisée, en dessinant à sa surface le squelette des polypiers (*fig.* 19 *a* et *b*). Ces calcaires, très durs, sont souvent susceptibles d'un beau poli et donneraient des marbres d'un assez bel effet; mais ce qui vient d'être dit prouve qu'ils ne pourraient résister à l'action des pluies.

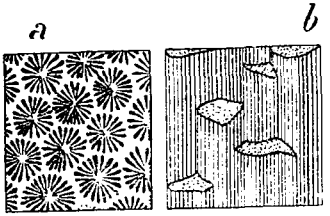

Fig. 19.

§ 87. *Calcaire coquillier; lumachelles.* La plupart des calcaires compacts du département contiennent une grande quantité de coquilles fossiles irrégulièrement disséminées dans leur intérieur. Le mode de formation de ces calcaires est donc double : une partie s'est déposée chimiquement par suite du départ de l'acide carbonique qui favorisait la dissolution du carbonate de chaux; une autre partie a été extraite de l'eau de mer par les animaux qui y vivaient et qui en avaient besoin pour constituer leurs coquilles. Le calcaire déposé chimiquement étant le plus soluble, il en résulte que la pluie, en agissant sur ces bancs coquilliers, laisse bientôt en relief les coquilles fossiles qui s'y trouvaient engagées. C'est pourquoi dans ces sortes de calcaires on trouverait difficilement des marbres susceptibles de résister à l'action des agents atmosphériques.

Les coquilles fossiles composent souvent la presque totalité des bancs calcaires; on désigne ces variétés sous le nom de lumachelles. Il en est de très dures qui forment d'excellents matériaux d'empierrement.

§ 88. *Calcaires sublamellaires.* Ces calcaires paraissent formés de lamelles cristallines brillantes, dont les facettes sont diversement orientées. Un examen plus approfondi fait reconnaître qu'ils sont constitués par les débris des articulations de ces singuliers animaux fossiles désignés sous le nom d'encrines. La figure 20 *a* représente un

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

de ces animaux, qui ressemblaient, en apparence, à des plantes marines et dont la tige, les bras et leurs ramifications se composaient de rondelles calcaires *b* à structure étoilée, articulées presque comme des vertèbres, et réunies par des muscles et des membranes. La structure lamellaire de ces articulations paraît inhérente au mode même de sécrétion du calcaire dans l'intérieur du tissu de l'animal. La pierre si renommée d'Euville (Meuse) est un type de ces calcaires sublamellaires.

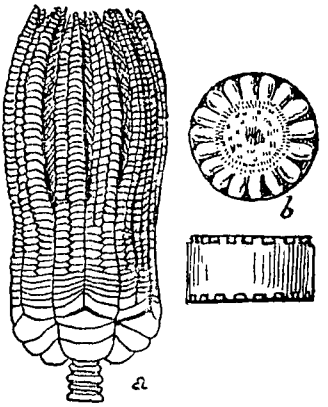

Fig. 20.

Ces débris, qu'on nomme aussi entroques, sont plus ou moins abondants dans toutes les variétés de calcaire du département. S'ils sont simplement disséminés dans un calcaire plus ou moins compact, produit par le simple dépôt du carbonate de chaux primitivement en dissolution, comme ce dernier est le plus soluble dans l'eau des pluies, ils apparaissent bientôt (*fig.* 21) en saillie à la surface de la roche.

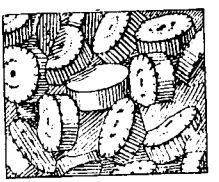
Fig. 21.

§ 89. *Tuf calcaire; cron.* Ce tuf est le calcaire que déposent les eaux douces des sources ou des rivières dans la partie de leurs cours la plus voisine des sources. Les eaux souterraines contiennent très souvent, en effet, plus de 250 grammes de carbonate de chaux par mètre cube (§ 84). Au jour, l'acide carbonique se dégage peu à peu et l'excédant de carbonate de chaux se dépose. Ces tufs, souvent très blancs, sont quelquefois salis par une petite quantité d'argile ou de peroxyde de fer. Ordinairement terreux et tendres, ils acquièrent quelquefois une certaine dureté et, alors, leur légèreté les rend précieux comme matériaux de constructions. Quelques-uns sont cristallins et présentent des zones concentriques.

§ 90. *Calcaires oolithiques.* On donne ce nom aux calcaires ren-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

fermant, en plus ou moins grande abondance, des grains arrondis semblables à des œufs de poisson. Ces grains, ou oolithes, sont généralement de la même grosseur dans un calcaire donné ; cette grosseur varie depuis celle d'une fine tête d'épingle jusqu'à celle d'un grain de millet ou d'un grain de chènevis. Plus les grains sont gros, mieux on y distingue la structure concentrique; ils sont soudés entre eux par du calcaire plus ou moins compact qui résiste généralement beaucoup moins à l'action dissolvante de la pluie. Aussi, voit-on des calcaires très durs, dans la pâte desquels on discerne à peine les oolithes, se résoudre, par l'action continue des pluies, en un sable formé par les oolithes désagrégées. Ce phénomène s'accentue d'autant mieux que les oolithes sont plus grosses.

Il paraît extrêmement probable que le calcaire oolithique s'est déposé dans des eaux animées d'un mouvement sensible de va-et-vient ; les grains de sable très fin soulevés par ces eaux ont été entourés de couches concentriques du calcaire qui se précipitait de sa dissolution.

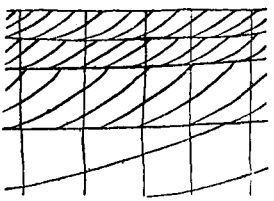

Fig. 22.

Le même mouvement des eaux peut expliquer la forme ondulée que présentent (*fig.* 22) les lits d'un grand nombre de calcaires oolithiques entre leurs grands plans de stratification. L'inclinaison de ces lits atteint parfois 25°.

Les calcaires qui séparent les bancs oolithiques des bancs saccharoïdes, et qui présentent une texture mixte, ont, sans doute, une origine mixte; car la pluie met en évidence à leur surface une sorte de tissu spongieux (*fig.* 23).

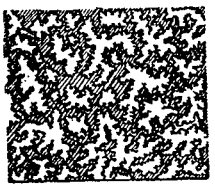

Fig. 23.

§ 91. *Calcaires pisolithiques.* Lorsque les oolithes (§ 90) atteignent la dimension d'un pois ou d'une dragée, les calcaires qui les renferment prennent le nom de pisolithiques. Ils sont beaucoup moins fréquents dans le département que les calcaires à oolithes fines.

§ 92. *Calcaire lithographique.* Pour servir comme pierre litho-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

graphique, le calcaire doit réunir un grand nombre de qualités: 1° un grain excessivement fin; 2° une homogénéité parfaite et notamment l'absence de tout grain de silice, d'oxyde de fer, et même de calcaire cristallin; 3° la propriété de se laisser imbiber légèrement d'eau; 4° une grande résistance à l'écrasement.

Dans plusieurs des étages géologiques du département, l'on trouve de ces calcaires lithographiques, mais ne donnant que des pierres de très faibles dimensions.

Dans certains calcaires compacts, en apparence homogènes, il s'est développé, postérieurement au dépôt, une cristallisation confuse suivant certaines lignes parallèles et obliques à la stratification. L'action dissolvante de l'eau, s'exerçant moins rapidement sur la partie cristalline, donne bientôt à ces calcaires un aspect caverneux (*fig.* 24).

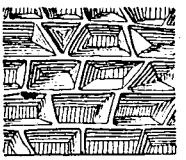

Fig. 24.

§ 93. *Marnes.* On désigne sous ce nom les argiles qui sont naturellement mélangées avec une très forte proportion, de 50 à 60 p. 100, de calcaire; elles se délitent promptement à l'air et tombent en poussière. Elles sont utilisées comme amendement.

L'origine de ces marnes se comprend par le dépôt simultané de substances détritiques tenues en suspension et de calcaire tenu en dissolution. Ce dernier s'est déposé par voie de précipitation chimique ou bien a été extrait de l'eau par des animaux microscopiques dont il a formé temporairement la carapace. Très souvent, dans les marnes, le calcaire se trouve à l'état d'oolithes et même de pisolithes (§§ 90 et 91).

§ 94. *Ovoïdes calcaires.* Il existe peu d'argiles sableuses dans lesquelles on ne rencontre pas d'ovoïdes de calcaire de forme généralement aplatie, alignés dans le sens de la stratification, tantôt à quelques mètres les uns des autres, tantôt se touchant et formant de véritables bancs. Généralement, c'est au centre même qu'ils renferment la plus forte proportion de carbonate de chaux; à l'extérieur, ils se fondent souvent, par degrés insensibles, avec l'argile sableuse. Au centre, on trouve souvent des corps étrangers, tels que

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

des coquilles fossiles. Dans un très grand nombre, on voit très bien la structure schisteuse de l'argile pénétrer dans les ovoïdes en s'effaçant progressivement (*fig.* 25).

Fig. 25.

Il paraît probable que le calcaire qui forme ces ovoïdes s'est primitivement déposé régulièrement en même temps que les matières détritiques, et que, postérieurement au dépôt des couches, il s'est concentré lentement autour de certains points qui ont agi comme centres d'attraction.

Quelques-uns, postérieurement à leur concentration, paraissent s'être fissurés suivant plusieurs plans diversement orientés. Dans les fissures se sont ensuite très lentement introduites diverses substances qui les ont remplies en cristallisant. Dans ces lames cristallines, on trouve du carbonate de chaux, de la pyrite de fer, du sulfate de baryte, du sulfate de strontiane, de la blende, de la galène et du quartz.

§ 95. *Pierres à chaux grasse et hydraulique; ciments.* Au point de vue de la fabrication de la chaux avec les calcaires, la proportion de matières étrangères, silice, argile, magnésie, oxyde de fer, soude et potasse, exerce une influence des plus importantes sur les propriétés des produits obtenus. Pendant la cuisson, ces matières étrangères forment avec la chaux des silicates et des aluminates multiples qui ont la propriété d'absorber de l'eau et de solidifier en même temps plus ou moins rapidement. Cette propriété est ce qu'on nomme l'hydraulicité. Deux éléments sont à distinguer dans l'hydraulicité : la rapidité de la prise et la dureté finale acquise par le produit obtenu. Ces deux éléments varient certainement avec le mode de cuisson ; mais ils dépendent aussi beaucoup de la composition chimique du calcaire. Ainsi, la silice ralentit la prise, mais augmente la dureté; l'oxyde de fer et la magnésie sont des éléments peu hydrauliques, tandis que la potasse et la soude augmentent notablement l'hydraulicité.

Ordinairement, pour apprécier *à priori* les propriétés hydrauliques d'un calcaire, on se borne à établir le rapport entre la pro-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

portion d'argile qu'il contient et la proportion de chaux. C'est ainsi qu'on a établi, en général, la classification suivante :

PRODUITS OBTENUS AVEC LES CALCAIRES.	PROPORTIONS SUR 100 DE CALCAIRE.	
	Argile.	Carbonate de chaux.
—	—	—
Chaux grasse ou maigre.	0 à 5.3	100 à 94.7
— faiblement hydraulique . .	5.3 à 8.2	94.7 à 91.8
— moyennement hydraulique.	8.2 à 14.8	91.8 à 85.2
— hydraulique.	14.8 à 19.1	85.2 à 80.9
— éminemment hydraulique .	19.1 à 21.8	80.9 à 78.2
— limite.	21.8 à 26.7	78.2 à 73.3
Ciment.	26.7 à 40.0	73.3 à 60.0
Ciment maigre.	40.0 à 62.6	60.0 à 37.4
Pouzzolane	62.6 et au delà.	37.4 et au-dessous.

Cette classification n'est qu'approximative, puisqu'elle ne tient aucun compte des proportions relatives des divers éléments, silice, alumine, potasse, etc.

Lorsqu'on voudra se rendre compte de la valeur d'un calcaire, il faudra en faire l'analyse complète et la comparer à celles des calcaires qui donnent des produits bien connus par leurs propriétés. On saura alors ce qu'on pourra obtenir avec un mode de cuisson approprié.

Le tableau ci-après donne la composition en millièmes de divers calcaires avec lesquels on fabrique des produits plus ou moins hydrauliques.

Mais il ne faut pas oublier, lorsqu'on fera l'examen d'un calcaire naturel, de se rendre bien compte dans quelles limites varie la composition chimique quand on va du centre à la surface des bancs, quand on passe d'un banc à un autre, et quand on considère deux points différents de la carrière. En effet, l'une des conditions essentielles d'une chaux ou ciment est la parfaite homogénéité.

TABLEAU.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

PRODUITS OBTENUS avec LES CALCAIRES.	Silice.	Alumine.	Peroxyde de fer.	Chaux.	Magnésie.	Potasse et soude.	Rapport de silice et alumine à chaux	Rapport de silice à alumine.	Acide sulfurique.	Perte au feu.
Chaux grasse de Château-Landon.	6	2	»	455	85	»	0,02	3	»	452
Chaux maigre non hydraulique de Coulommiers. .	8	3	»	422	108	»	0,03	2,8	»	458
Chaux maigre non hydraul. de Brest	33	13	66	496	»	»	0,09	2,8	»	391
Chaux moyen. hydraul. de Saint-Germain	40	18	»	521	6	»	0,11	2,2	»	417
Chaux hyd. du Theil, 1er choix.	169	29	tr.	445	4	»	0,44	5,7	»	353
Chaux hyd. du Theil, 2e choix.	125	7	tr.	483	4	»	0,29	18,0	»	384
Chaux hyd. de Senonches .	186	»	»	449	7	»	0,41	»	»	360
— de Sassenage. .	146	24	tr.	463	4	»	0,37	6	»	368
— des Paviers . .	121	33	tr.	469	4	»	0,38	3,6	»	371
— de Doué. . . .	73	25	14	493	3	»	0,20	3	»	392
— de Blancafort. .	157	62	tr.	437	2	»	0,50	2,5	»	345
— d'Émondeville .	66	22	18	473	21	»	0,18	3	»	399
— de Metz	128	27	37	438	13	»	0,35	4,9	»	360
— de Grenoble . .	44	28	6	513	2	»	0,14	1,9	»	408
Ciment Gariel de Vassy . .	140	57	90	357	7	17	0,55	2,5	5	342
— de Pouilly.	180	69	35	342	»	8	0,73	2,6	6	319
— de Vitry-le-François.	139	68	30	387	»	28	0,53	2,0	2	350
— Portland de Frangey.	143	50	22	420	8	»	0,46	2,8	2	353
— — lourd de Boulogne.	162	50	8	435	»	»	0,49	3,2	3	341
Ciment Portland léger de Boulogne.	179	62	9	424	»	»	0,54	3,4	2	333
Ciment Portland de Voreppe.	156	64	27	409	14	»	0,53	2,4	»	328
— — de White. .	155	64	27	401	4	8	0,49	3,5	10	353
— — de Knight .	153	26	65	399	6	4	0,45	5,8	6	344
— — de Menkow.	156	38	16	408	6	5	0,47	4,1	2	343

§ 96. *Calcaire magnésien ou dolomie.* Le carbonate de magnésie, formé de 476 parties de magnésie et 523 d'acide carbonique, se rencontre dans plusieurs étages géologiques du département inti-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

mement combiné avec le carbonate de chaux, et formant ce que l'on nomme le calcaire magnésien ou dolomie. Cette substance se distingue assez facilement du calcaire ordinaire par la lenteur avec laquelle elle se dissout dans les acides. Son aspect est ordinairement terreux ou cristallin, à grains très fins. La proportion dans laquelle les deux carbonates sont mélangés est variable ; toutefois, les diverses variétés se rapprochent beaucoup des trois types suivants :

	CARBONATE DE		Acide carbonique.	Chaux.	Magnésie.
	Chaux.	Magnésie.			
	—	—	—	—	—
1er type . . .	542	458	478	304	218
2e — . . .	639	361	470	358	172
3e — . . .	703	297	466	394	140

L'absence presque complète de la magnésie dans la majeure partie des calcaires déposés au fond des mers fait pressentir que la dolomie a dû se déposer dans des circonstances particulières.

On s'en rendra compte en se figurant un grand golfe qui n'est en communication avec la mer que par une ouverture étroite et peu profonde. L'eau de mer est appelée dans ce golfe par l'évaporation incessante qui se fait à sa surface ; à mesure qu'elle s'avance, elle se concentre par cette même évaporation. Lorsque cette eau a perdu la moitié de son volume, le calcaire se dépose, et comme à ce moment l'eau est très chargée de sels magnésiens, la chaux entraîne dans sa chute une quantité correspondante de magnésie. A mesure que l'eau se concentre ainsi, elle devient plus lourde et gagne les parties inférieures du golfe ; elle ne tarde pas à retourner à la mer sous forme de contre-courant, occupant le fond de l'ouverture de communication. Si l'on part de ce fait qu'un mètre cube d'eau de mer peut, par une semblable concentration, déposer environ 16,5 grammes de dolomie, soit une couche de $0^{mm},006$ sur une surface d'un mètre carré, on pourra apprécier quel temps énorme il a fallu pour la formation d'une couche d'un mètre de puissance de dolomie.

Dans cette roche, les fossiles sont en général très rares ; c'est ce qui se comprend bien, si l'on réfléchit que les animaux marins

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

devaient fuir ces golfes remplis d'eau deux fois plus salée que l'eau de mer ordinaire, comme cela se passe encore actuellement dans les golfes très salés des bords de la mer Caspienne.

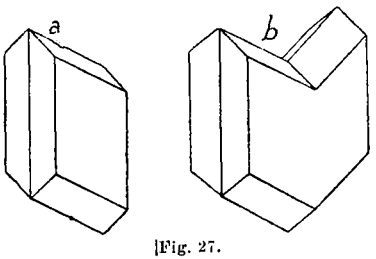

Fig. 27.

§ 97. *Gypse ou pierre à plâtre.* Le gypse est du sulfate de chaux contenant de l'eau. Pur, il se compose de 339 parties de chaux, 442 parties d'acide sulfurique et 210 parties d'eau. On le trouve fréquemment en cristaux brillants et transparents (*fig.* 27, *a* et *b*), qu'on clive facilement en lames très minces avec un couteau. Lorsqu'il remplit des veines dans les argiles, il est ordinairement en plaques composées de fibres déliées perpendiculaires aux deux faces. Ces veines sont, le plus souvent, parallèles à la stratification ; quelquefois, les veines parallèles à la stratification sont croisées par des veines obliques, et l'ensemble donne un réseau assez compliqué (*fig.* 28). Lorsqu'il forme des couches dans les terrains, il offre, le plus souvent, une structure grenue et saccharoïde; sa couleur, ordinairement blanche, est quelquefois grise, jaunâtre ou rougeâtre.

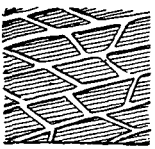
Fig. 28.

Dans toutes ses variétés, il présente toujours les propriétés suivantes : il se laisse rayer fortement par l'ongle et blanchit sous l'action du feu. Il se dissout dans 460 parties d'eau ; il est plus soluble encore à mesure que l'on augmente la pression ; aussi, les eaux chargées de gypse, que l'on extrait par des trous de sonde profonds, déposent-elles assez rapidement des cristaux tout le long de leur trajet vers la surface. Son poids spécifique varie entre 2,26 et 2,35.

§ 98. *Anhydrite.* L'anhydrite est du sulfate de chaux sans eau ; elle se compose de 412 parties de chaux et de 588 parties d'acide sulfurique.

On la trouve dans le département sous forme de petits bancs ou de nodules au milieu des couches de gypse. Sa structure est ordi-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

nairement grenue. Elle se distingue du gypse par son poids spécifique qui est 2,89, par sa dureté supérieure à celle du marbre, et parce qu'elle ne blanchit pas au feu.

Elle possède la singulière propriété d'absorber très lentement de l'eau, en se transformant en gypse, en augmentant beaucoup de volume. Les forces énormes qui se développent par le fait de cette dilatation sont à prendre, dans la pratique, en très sérieuse considération ; elles sont suffisantes pour broyer les maçonneries les plus résistantes. Les géologues ont souvent indiqué la transformation des lentilles d'anhydrite en gypse comme une cause effective de dislocation pour les couches supérieures.

§ 99. *Origine du gypse et de l'anhydrite.* Le gypse existe dans la majeure partie des terrains argileux ; s'il n'y apparaît point en cristaux discernables, on peut néanmoins constater sa présence dans les eaux qui sortent de ces terrains. Le plus souvent, il ne préexiste point dans ces terrains, et se forme, au jour le jour, par l'action continue des eaux d'infiltration chargées d'air sur la pyrite (sulfure de fer) disséminée dans ces argiles. Les produits de cette action chimique sont de l'oxyde de fer, qui colore les argiles en jaune, et du sulfate de chaux, que l'eau entraîne en dissolution.

§ 100. Le gypse, qui forme des couches stratifiées, a une origine bien différente : pour bien s'en rendre compte, il faut reprendre la suite des phénomènes qui s'accomplissent successivement dans un golfe à étroite ouverture. On a vu (§ 96) comment pouvaient, dans un pareil golfe, se déposer des couches puissantes de dolomie. Supposons, maintenant, que l'ouverture du golfe, sans diminuer de largeur, diminue de profondeur, soit par suite du soulèvement du sol, soit par suite de l'accumulation du sable rejeté par les vagues de la haute mer ; dans ces conditions, l'eau dense du fond du golfe retournera plus difficilement à la mer et se concentrera de plus en plus par évaporation, tandis que l'eau de mer ordinaire affluera continuellement par l'ouverture. Or, l'expérience constate que l'eau de mer, dès qu'elle est réduite à 50 p. 100 de son volume, commence à déposer du gypse et que ce dépôt continue jusqu'à ce que le volume soit réduit de 97 p. 100. Si donc on s'imagine un

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

état du golfe qui permette à l'eau de mer qui entre de ne sortir, à l'état de contre-courant, que lorsqu'elle aura perdu, par évaporation, les 0,80 de son volume, on comprendra qu'il se dépose au fond du golfe une couche de gypse en rapport avec la quantité d'eau qui s'est évaporée. Sur les points du golfe voisins de l'ouverture, le gypse sera naturellement moins épais et mélangé de dolomie ; vers le fond du golfe, il acquerra, au contraire, toute son épaisseur et toute sa pureté. Dans les conditions ci-dessus indiquées, un mètre cube d'eau de mer dépose 56 grammes de gypse, chiffre qui correspond à une épaisseur de $0^{mm},019$ par mètre carré. De là, il est vraisemblable de conclure que les couches de gypse se sont formées avec une très grande lenteur et qu'elles sont limitées dans leurs dimensions parallèles à la stratification. Rien ne s'oppose, toutefois, à ce qu'on puisse concevoir que ces couches conservent sensiblement leur puissance sur plusieurs kilomètres de longueur. La forme et le degré de pureté des lentilles de gypse dépendent nécessairement de la grandeur du golfe dans lequel elles se sont déposées.

§ 101. Les géologues paraissent admettre que le dépôt des couches d'anhydrite s'est effectué de la même manière que pour le gypse, mais seulement dans l'eau de mer déjà très concentrée. Il résulte de là que, dans la marche régulière du phénomène de l'évaporation, le gypse se serait déposé d'abord et l'anhydrite ensuite. C'est ce qu'il est, le plus souvent, difficile de vérifier, l'anhydrite ayant pu, postérieurement au dépôt, absorber de l'eau et se transformer en gypse.

§ 102. Les veinules obliques de gypse qui sillonnent les argiles situées au-dessus des couches de gypse se sont formées, sans doute, postérieurement au dépôt de ces argiles. Le gypse, préalablement disséminé dans ces argiles, s'en est peu à peu isolé pour se redéposer dans les fissures dont ces argiles se sont sillonnées ; ce qui tend à le prouver, c'est que les veines obliques de gypse sont formées de fibres perpendiculaires aux parois des fissures qu'elles ont remplies.

§ 103. *Phosphate de chaux.* Le phosphate de chaux qui se com-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

pose, lorsqu'il est pur, de 544 parties de chaux et 456 parties d'acide phosphorique, est répandu à petite dose dans les terrains d'origine ignée comme dans tous les terrains stratifiés. Dans ces derniers, il a toujours une tendance à s'isoler et à se concentrer dans les rognons; on le rencontre assez souvent en nodules de forme irrégulière dans les sables, les argiles, et même dans les calcaires, mélangé avec diverses autres substances.

Fraîchement préparé dans les laboratoires, il est plus soluble que le carbonate de chaux dans l'eau chargée d'acide carbonique; car il n'exige que 1,100 parties environ de cette eau pour se dissoudre entièrement; pour les phosphates naturels, c'est, en général, l'inverse qui a lieu : la solubilité est, du reste, variable avec l'état physique; le phosphate cristallisé exige 393,000 parties d'eau pour se dissoudre entièrement.

§ 104. L'importance de cette substance en agriculture m'engage à donner ici la description du gisement récemment découvert à Sandaucourt (Vosges), à peu de distance de la pointe sud du département.

En partant de la surface du sol, on trouve successivement les couches suivantes :

0m,20 terre sableuse jaunâtre *a;*

0m,30 argile gris jaunâtre *b,* renfermant 5 p. 100 de grains de minerai *c;*

0m,12 argile verdâtre *d,* striée de jaune, contenant 33 p. 100 de grains de minerai *e;* dans cette argile se trouvent les nodules de phosphate de chaux *f:* ils sont blanchâtres avec une légère teinte rouge ou jaune, très légers; leur tissu est très poreux; une grande partie se présentent sous forme de fragments de l'*Ammonites bisulcatus* et autres fossiles du calcaire du lias; l'hectare donne 150 tonnes de ces nodules;

0m,15 argile rougeâtre *g,* renfermant 15 p. 100 de grains de minerai *h,* mélangé de fragments de nodules et de bélemnites et quelques nodules *i* de phosphate de chaux;

0m,25 lit de rognons alignés de calcaire argileux *j;*

0m,15 argile jaune rougeâtre *k,* semblable à *g,* renfermant quel-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ques nodules *l* de phosphate de chaux, plus lourds que les nodules *f*;

0m,20 calcaire dur, bleuâtre, en bancs réguliers *m*, renfermant l'*Ammonites bisulcatus* et le *Pentacrinites basaltiformis*; on y remarque des nodules grisâtres *n*, qui y sont empâtés; ceux de ces nodules voisins de la surface, y font généralement saillie. Tous les fossiles, sauf les gryphées arquées, sont formés de cette substance grise.

Le tableau suivant donne, en millièmes, la composition chimique des différents éléments de ce gisement :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	584	225	52	»	7	1	4	121
b	668	95	103	0,4	14	2	4	105
c	279	197	583	12	tr.	tr.	5	53
d	430	295	104	0,9	25	2	4	140
e	402	257	180	21	13	1	3	178
f	776	47	58	»	433	2	363	21
g	336	270	50	0,4	110	3	12	215
h	91	31	115	5	406	4	38	326
i	90	63	61	»	437	2	325	24
j	75	32	56	»	490	2	3	341
k	356	285	58	»	69	2	13	228
l	87	57	51	»	370	2	249	180
m	98	55	69	»	406	2	31	333
n	68	47	50	»	443	3	265	118

§ 105. Les analyses ci-dessus conduisent à une explication très plausible du mode de formation de ce gisement de nodules phosphatés. Les argiles *b*, *d*, *g*, *k* paraissent être des argiles d'alluvion; le lit de rognons *j* présente tous les caractères du banc de calcaire qui sépare ordinairement les calcaires à *Gryphea arcuata* et à *Ammonites bisulcatus* des calcaires à *Belemnites brevis*; la richesse des nodules en acide phosphorique diminue et celle en chaux augmente à mesure que ces nodules sont plus profonds; enfin, le phos-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

phate de chaux de ces nodules exige, pour se dissoudre, 91,000 parties d'eau chargée d'acide carbonique ; il est donc beaucoup moins soluble que le calcaire.

On peut conclure de là : 1° que le phosphate de chaux s'est déposé au fond de la mer, peut-être sous forme de coprolithes, en même temps que les bancs de calcaire du lias, en se concrétionnant autour de centres spéciaux d'attraction ; 2° que l'isolement des nodules est dû à l'action dissolvante continue des pluies qui ont mangé le calcaire, en respectant le phosphate de chaux ; 3° que les nodules, une fois bien isolés, ont pu être transportés à une certaine distance et accumulés par les mêmes eaux qui ont déposé les argiles d'alluvion et les grains de minerais manganésifères.

§ 106. En suite de cette explication, il y a lieu de s'attendre à trouver le phosphate de chaux dans Meurthe-et-Moselle au même niveau géologique. J'ai, en effet, constaté, en plusieurs points du canton de Saint-Nicolas, que les bancs supérieurs des calcaires du lias présentent des taches grisâtres dans lesquelles la teneur en acide phosphorique atteint 3 p. 100.

§ 107. *Phosphates de fer et d'alumine.* Le phosphate de chaux est celui qui est le plus fréquent dans les terrains stratifiés ; mais de ce qu'une roche ne renferme pas de chaux, il ne faudrait pas conclure à l'absence de l'acide phosphorique, qui peut s'y trouver combiné, soit avec l'alumine, soit avec le peroxyde de fer. On peut citer comme exemples les minerais de fer oolithiques, dans lesquels on trouve seulement de 0 à 1 millième de chaux et qui contiennent de 15 à 35 millièmes d'acide phosphorique.

§ 108. *Carbonate de fer.* Le carbonate de fer, formé de 317 parties d'acide carbonique et de 683 parties de protoxyde de fer, renfermant 531 parties de fer métallique, ne se trouve dans le département qu'à l'état terreux, combiné avec les carbonates de chaux et de magnésie, et mélangé avec de l'argile et de la silice. Il est rare que les rognons durs renfermés dans la plupart des dépôts argileux, ne contiennent pas une proportion notable de ce carbonate.

Le carbonate de fer étant soluble dans 3,450 parties d'eau, il devient facile de comprendre comment il a pu se déposer de l'eau des

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

mers, dans laquelle il se trouvait préalablement en dissolution. On comprend aussi pourquoi les eaux d'infiltration qui pénètrent dans les terrains renfermant du carbonate de fer, en dissolvent toujours une petite quantité.

Le carbonate de fer, dissous dans l'eau à la faveur d'un excès d'acide carbonique, s'oxyde rapidement au contact de l'air et se transforme en peroxyde de fer hydraté couleur de rouille ; la même transformation a lieu lentement à la surface des rognons que contiennent les terrains argileux, par l'action de l'air que renferment les eaux d'infiltration.

Le carbonate de fer se forme naturellement dans les terrains contenant de l'oxyde de fer, sous l'influence de l'eau pluviale chargée d'acide carbonique et des matières organiques qui réduisent le peroxyde de fer à l'état de protoxyde. Le carbonate de fer se dissout ; mais, lorsque les eaux d'infiltration arrivent au jour sous forme de source ou de suintement, le carbonate de fer se réoxyde et se précipite sous forme de rouille. Ce phénomène est très apparent dans tous les terrains sableux d'alluvion.

§ 109. *Oxyde de fer.* La seule variété d'oxyde de fer que l'on rencontre dans le département est le peroxyde de fer hydraté couleur de rouille. Cet oxyde, pur et calciné, contient 700 parties de fer et 300 parties d'oxygène. A l'état naturel, il contient en combinaison une certaine proportion d'eau ; mais, comme il perd progressivement cette eau avec le temps et suivant les circonstances, il présente un grand nombre de variétés qui contiennent de 256 parties à 0 partie d'eau. Moins elles contiennent d'eau, plus leur couleur se rapproche du rouge vif. La variété la plus commune contient 13 p. 100 d'eau. La pesanteur spécifique varie entre 2,8 et 3,4.

On trouve l'oxyde de fer disséminé dans presque tous les terrains stratifiés, surtout dans les terrains d'origine détritique, les sables et les argiles.

Souvent il s'isole et constitue des masses plus ou moins importantes utilisables comme minerais. Son aspect, comme minerai, est très variable : tantôt il est sous forme d'oolithes en grains plus ou

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

moins fins, semblables à des œufs de poissons ; tantôt il compose des masses poreuses et scoriacées ; souvent il est sous forme de pisolithes, ou grains à structure concentrique de la grosseur d'un pois ou d'une dragée ; ailleurs, il constitue des plaques épaisses et dures ; très souvent il forme des veinules plus ou moins minces et de dessins très capricieux ; ailleurs, il est sous forme de boules creuses, ou géodes, dont l'intérieur contient du sable, de l'argile ou du carbonate de fer. Assez souvent on le trouve en masses absolument terreuses.

Ces formes et ces aspects divers s'expliquent très bien si l'on admet que cet oxyde a été formé par la peroxydation à l'air et la décomposition du carbonate de fer (§ 108) tenu en dissolution dans l'eau.

Lorsque l'oxyde de fer s'est déposé dans des golfes à ouverture étroite, et, par conséquent, d'une eau déjà concentrée par évaporation, il se présente sous la couleur rouge vif.

§ 110. On comprend bien la présence de l'oxyde de fer dans les dépôts détritiques, sables et argiles : cet oxyde existait en effet dans les granits et autres roches d'origine ignée dont la décomposition a produit le quartz, la silice et l'argile ; mais on a de la peine à s'expliquer l'isolement de cet oxyde et son accumulation en couches et en veines puissantes. Sans doute, il a été déposé par des eaux chargées d'acide carbonique et contenant du carbonate de fer. Mais ce carbonate de fer, on ne peut trouver son origine ni à la surface des continents, ni dans l'eau de la mer. On est obligé d'admettre que ce carbonate a été amené par des eaux minérales venant d'une grande profondeur. Les eaux chargées d'acide carbonique, lorsqu'elles descendent, par les fissures de l'écorce terrestre, à de grandes profondeurs auxquelles règnent des températures assez élevées et de fortes pressions, sont, en effet, susceptibles de décomposer les roches et de dissoudre une portion notable de leurs éléments, en ne laissant à leur place qu'un résidu plus ou moins poreux.

Les minerais en couches sont mélangés avec du sable, de l'argile et du calcaire en proportions variables ; ils renferment souvent une grande quantité de coquilles fossiles ; on peut en tirer cette conclu-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

sion qu'ils se sont formés avec la même lenteur que les couches de ces diverses substances. Les couches se répètent à des niveaux géologiques très différents et se rencontrent souvent sur des étendues extrêmement considérables.

§ 111. *Silicates et aluminates de fer.* Les eaux qui contenaient l'oxyde de fer en dissolution, pouvaient également contenir de la silice et de l'alumine; dans ce cas, le fer s'est déposé à l'état de protoxyde combiné avec la silice et l'alumine; on trouve des composés de ce genre en petite quantité dans tous les terrains stratifiés; ils communiquent leur couleur bleue à ceux de ces terrains qui n'ont pas encore subi l'action oxydante de l'air et des eaux d'infiltration.

On en trouve également dans les minerais oolithiques qu'ils colorent en bleu : l'une de leurs variétés, nommée berthiérine, renferme 124 parties de silice, 747 parties de protoxyde de fer, 78 parties d'alumine et 51 parties d'eau; elle est fortement attirable à l'aimant.

Lorsque ces silicates et aluminates se sont déposés dans des golfes à ouverture étroite et, par conséquent, dans des eaux déjà concentrées par évaporation, leur couleur est verte au lieu d'être bleue.

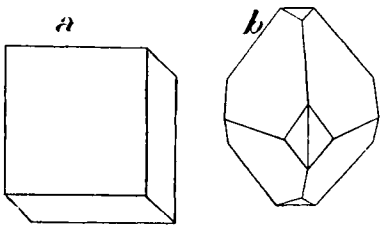

Fig. 29.

§ 112. *Sulfure de fer ou pyrite de fer.* Ce minéral, composé de 467 parties de fer et 533 parties de soufre, est d'un jaune d'or éclatant; il fait feu au briquet en répandant une odeur sulfureuse; sa poussière est verte, sa pesanteur spécifique est de 5. Il raye le feldspath et brûle en laissant un résidu d'oxyde de fer; on le trouve fréquemment cristallisé en cubes (*fig.* 29 *a*) ou en octaèdres tronqués *b*.

On trouve la pyrite dans presque tous les terrains argileux, principalement dans ceux qui sont riches en matières organiques. Son mode de formation est facile à saisir : les dépôts détritiques contiennent de l'oxyde de fer et des matières organiques dont l'action est désoxydante; l'eau de mer contient du sulfate de chaux. Par voie de réduction et de double décomposition, il se forme du carbonate de chaux et du sulfure de fer.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La pyrite de fer, surtout lorsqu'elle est très divisée, se décompose rapidement par l'action des eaux d'infiltration chargées d'air et d'acide carbonique. Il se forme d'abord du sulfate de fer qui, sous l'action du calcaire et d'un excès d'air, se décompose en oxyde de fer et en sulfate de chaux. Souvent les eaux qui sortent des terrains argileux renfermant des pyrites, contiennent des sulfates de fer et de chaux et du carbonate de chaux; dans ce cas elles déposent rapidement de l'oxyde de fer au contact de l'air.

§ 113. *Oxyde de manganèse.* Le peroxyde de manganèse hydraté, composé de 520 parties de manganèse, 308 parties d'oxygène et 170 parties d'eau, se trouve disséminé dans la plupart des terrains stratifiés, mais en quantités extrêmement faibles, généralement sous forme de taches noires à la surface des joints naturels des roches. Il est plus abondant dans certaines variétés de minerais de fer en grains. L'odeur de chlore, qu'il donne très promptement lorsqu'on le traite par l'acide chlorhydrique, suffit pour le faire reconnaître.

Cet oxyde se produit par la décomposition à l'air du carbonate de manganèse dissous dans l'eau chargée d'acide carbonique; ce carbonate accompagne ordinairement celui de fer.

§ 114. *Sulfate de baryte.* Ce minéral se rencontre quelquefois en lamelles cristallines, principalement dans les rayons calcaires disséminés dans les terrains argileux; il est composé de 343 parties d'acide sulfurique et de 657 parties de baryte. On le reconnaît aisément à son insolubilité dans les acides, à ce qu'il raye le carbonate de chaux, et à son poids spécifique qui est de 4,5.

Le sulfate de baryte a, suivant toute probabilité, été déposé lentement par les eaux; sa grande insolubilité dans l'eau permet difficilement de se rendre compte de la manière dont ce dépôt s'est effectué; mais la chimie donne plusieurs exemples de doubles décompositions lentes pouvant donner naissance à une cristallisation de sulfate de baryte.

§ 115. *Sulfate de strontiane.* Le sulfate de strontiane, composé de 435 parties d'acide sulfurique et de 565 parties de strontiane, se rencontre assez fréquemment en petite quantité, dans les terrains argileux et gypseux, sous forme d'aiguilles cristallines ordinairement

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

bleuâtres. Ce minéral présente les mêmes propriétés que le sulfate de baryte, dont il se distingue par la couleur rouge pourpre qu'il communique à la flamme de l'alcool.

Le sulfate de strontiane étant soluble dans 3,600 parties d'eau, on n'a aucune peine à comprendre qu'il ait pu se déposer, en cristallisant, de l'eau qui le tenait en dissolution.

§ 116. *Blende, galène.* La blende ou sulfure de zinc, et la galène ou sulfure de plomb, existent, en quantité très minimes, disséminées dans les terrains d'origine détritique. Ce n'est guère qu'au centre des rognons calcaires contenus dans ces terrains qu'on trouve la blende et la galène cristallisées. Leur dépôt peut s'expliquer ainsi : les carbonates de zinc et de plomb dissous dans l'eau chargée d'acide carbonique, ainsi que le sulfate de chaux, se seront réciproquement décomposés en présence de matières organiques réductrices, en donnant des sulfures de zinc et plomb et du carbonate de chaux.

§ 117. *Chlorure de sodium ou sel gemme.* Le sel gemme, composé de 606 parties de chlore et 394 parties de sodium, est ordinairement cristallisé sous forme de cubes enchevêtrés les uns dans les autres. Il se trouve disséminé en très faible quantité dans tous les terrains stratifiés, ce qui ne doit pas surprendre, puisque ces terrains ont été déposés dans l'eau de mer qui contient de 27 à 30 millièmes de chlorure de sodium.

Le sel gemme forme, dans certains terrains, des couches régulières qui atteignent souvent des épaisseurs énormes : en Allemagne, sur bien des points, ces épaisseurs se comptent par plusieurs centaines de mètres. Ces couches se sont formées, comme celles de dolomie (§ 96) et celles de gypse (§ 100), dans de grands golfes communiquant avec la mer par d'étroites ouvertures ; il n'est pas sans intérêt d'entrer dans quelques détails théoriques sur ce mode de dépôt, en raison des conclusions qu'on peut en tirer sur l'allure des couches de sel.

Les conditions requises pour le golfe dans lequel se déposera le gisement de sel sont : une profondeur suffisante à l'intérieur, une ouverture fermée par une barre sensiblement horizontale, ne permettant la communication entre la mer et le golfe que par une

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

lame d'eau peu profonde. Les phénomènes seront d'autant plus nets que la superficie du golfe sera plus considérable.

Les couches d'eau superficielles s'évaporent plus ou moins également ; à mesure que leur salure augmente, elles deviennent plus lourdes et gagnent la profondeur ; là elles subissent un abaissement de température. A mesure que l'évaporation continue, l'eau de mer entre lentement dans le golfe par-dessus la barre.

Ainsi qu'il a été expliqué (§§ 96 et 100), les premiers dépôts qui se formeront au fond du golfe seront des couches de dolomie, de gypse et d'anhydrite. Le dépôt du sel commence dès que l'eau qui atteint le fond du golfe s'est réduite, par évaporation, aux 90 centièmes du volume qu'elle avait lorsqu'elle a franchi la barre : le refroidissement que l'eau saturée subit au fond du golfe suffit pour déterminer la formation des cristaux de sel gemme, et, comme l'eau mère est très chargée de sels magnésiens, la cristallisation a lieu sous forme de cubes.

A partir de ce moment, le dépôt de sel gemme continue sans interruption ; le golfe reçoit de l'eau de mer et ne perd que de l'eau pure par évaporation. Avec le sel gemme se dépose une petite proportion d'oxyde de fer, de dolomie et de gypse ; tous les autres principes de l'eau de mer se concentrent dans le golfe. Au bout d'un certain temps, le golfe sera rempli ainsi qu'il suit : au fond, la couche de sel gemme en voie de dépôt ; par-dessus, une couche d'eau salée saturée, de laquelle vont se séparer de nouveaux cristaux ; au-dessus, l'eau mère, qui s'est dépouillée de la majeure partie de son chlorure de sodium et dans laquelle se sont concentrés le sulfate de soude, les sels de potasse et de magnésie ; enfin, au-dessus et jusqu'à la surface, de l'eau salée en voie de concentration.

A mesure que le dépôt de sel augmente, l'eau mère se rapproche de la surface et son épaisseur augmente. Il arrive donc, nécessairement, un moment où l'eau mère dépasse en hauteur le niveau de la barre et commence à s'écouler hors du golfe sous forme de contre-courant. Alors commence une nouvelle période dans la formation du dépôt salifère.

Le mouvement des vagues opère un certain mélange entre l'eau

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

mère et l'eau salée en voie de concentration qui la recouvre, et c'est ce mélange qui est soumis à l'évaporation naturelle. Aussi se dépose-t-il avec le sel gemme quelques-uns des principes salins de l'eau mère, à savoir des sulfates multiples de chaux, de potasse et de magnésie, que l'on désigne sous le nom de polyalithes. Le polyalithe type contient 532 parties d'acide sulfurique, 187 p. de chaux, 67 p. de magnésie, 157 p. de potasse et 60 p. d'eau.

Le dépôt de cette couche de sel gemme à polyalithe a fait monter encore davantage l'eau mère, qui s'écoule alors librement du golfe sous forme de contre-courant. Cette eau mère entraîne bientôt avec elle l'eau qui s'est concentrée par évaporation à la surface, de sorte que le dépôt du sel gemme cesse pour être remplacé par celui du gypse et de l'anhydrite, qui persiste jusqu'à ce que le golfe soit rempli.

§ 118. Le remplissage d'un golfe à sel gemme comprend donc cinq périodes distinctes, pendant lesquelles se déposent successivement: 1° de la dolomie; 2° du gypse et de l'anhydrite; 3° du sel gemme pur; 4° du sel gemme mélangé de polyalithe; 5° du gypse et de l'anhydrite.

Il est à présumer que chaque mètre de sel gemme provient de l'évaporation de plus de 130 mètres d'eau de mer ordinaire; on peut donc conclure que le dépôt du sel gemme a eu lieu avec une grande lenteur.

§ 119. Si, vers la fin de la 4e période du paragraphe précédent, un mouvement de soulèvement du sol avait isolé le golfe de la mer en le transformant en lac salé, l'évaporation de ce lac aurait amené le dépôt des sels divers contenus dans l'eau mère. Après l'évaporation complète, on trouverait, dans la région centrale et la plus basse du golfe, au-dessus du sel gemme à polyalithe, des couches successives de kiesérite, de carnallite, de kaïnite et d'anhydrite. La kiesérite contient 581 parties d'acide sulfurique, 190 p. de magnésie et 129 p. d'eau; la carnallite contient 386 p. de chlore, 140 p. de potassium, 87 p. de magnésium et 387 p. d'eau; la kaïnite renferme 161 p. d'acide sulfurique, 80 p. de magnésie, 184 p. de potassium, 310 p. de chlore, 48 p. de magnésium et 217 p. d'eau.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 120. Les golfes à sel gemme qui se sont formés durant les différentes périodes géologiques, ont présenté quelquefois des dimensions énormes et ont subsisté pendant des périodes immenses de temps, pendant lesquelles les dépôts ont acquis des puissances considérables.

Il est ainsi à présumer que le golfe dans lequel se sont produits les dépôts de l'Allemagne du Nord, était limité par une ligne passant par Osnabruck, les montagnes du Harz, les montagnes de Saxe, les monts Sudètes, le plateau de Sandomir, l'embouchure du Niémen, et présentait ainsi une largeur de plus de 800 kilomètres. La zone occupée par les sels potassiques, déposés suivant ce qui a été indiqué (§ 119), n'occupe qu'une zone de 27 kilom. de long et de 2 kilom. au plus de largeur moyenne, dirigée du sud-est au nord-ouest de Stassfurt; le gisement complet comprend, de bas en haut, les formations suivantes :

Zone du sel gemme pur, plus de 200 mètres ;
— du sel avec polyalithe, environ 60 mètres ;
— de la kiesérite, environ 60 mètres ;
— de la carnallite et de la kaïnite, environ 45 mètres.

§ 121. Lorsque, sur un même point, plusieurs couches de sel sont superposées, il faut nécessairement admettre que le sol a subi autant d'oscillations qui ont permis au golfe à sel gemme de se trouver, quant à sa communication avec la mer, dans les conditions requises par le § 117.

§ 122. De ce qui précède, il résulte, au point de vue pratique : 1° qu'un gîte de sel gemme se trouve toujours enveloppé dans deux couches de gypse ou anhydrite ; 2° qu'une couche de gypse ne recouvre pas nécessairement une couche de sel ; 3° que les couches de sel gemme ont la forme de lentilles très aplaties ; 4° que la diminution de puissance de ces lentilles doit être assez rapide sur leurs bords.

§ 123. *Matières organiques.* La plupart des terrains stratifiés contiennent une certaine proportion de matières organiques. Quelques argiles schisteuses en renferment de 8 à 12 p. 100, sont combustibles, et peuvent donner par distillation des produits analogues au pétrole.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les calcaires imprégnés de ces matières répandent, quand on les frappe avec un marteau, une odeur nauséabonde. Les substances organiques paraissent s'être déposées en même temps que les éléments minéraux des terrains stratifiés ; on les considère, en général, comme le résultat de la transformation de débris d'animaux et de plantes dont les squelettes et carapaces ont contribué à la formation des terrains.

§ 124. *Lignites.* Les lignites sont des combustibles fossiles qui forment des couches ou de petits lits au milieu des terrains stratifiés. Leur origine s'explique par l'enfouissement d'amas de végétaux qui se sont ensuite carbonisés très lentement. Quelques-uns possèdent encore le tissu ligneux très distinct ; d'autres ont presque l'apparence de la houille, dont ils diffèrent par un pouvoir calorifique inférieur, parce qu'ils ne donnent pas de coke par la cuisson en vase clos, et par la manière dont ils brûlent lentement sous la cendre, comme la braise. Les lignites représentent l'intermédiaire entre la houille et la tourbe.

§ 125. *Tourbe.* La tourbe est un combustible qui se forme journellement dans les vallées marécageuses ou dans les lieux humides et frais par la décomposition continue de plantes herbacées et aquatiques, telles que les *Sphagnum*. Ces plantes croissent par la partie supérieure, pendant que leur partie inférieure se charbonne lentement sous l'eau et se transforme en tourbe. Les bancs de cette substance peuvent acquérir des puissances considérables sur de très grandes étendues : ainsi, dans le Hanovre, on voit des bancs de tourbe de 10 à 15 mètres d'épaisseur, s'étendant sur des superficies de plaines de plus de 1,000 kilomètres carrés. Cette tourbe ne contient aucun élément minéral étranger aux plantes qui l'ont formée. Dans les couches supérieures, le tissu ligneux est encore très visible ; mais à la partie inférieure, la tourbe est noire, à cassure luisante et résineuse.

Plusieurs géologues pensent que les gisements de houille proviennent de l'enfouissement de bancs tourbeux dont la carbonisation se serait achevée, à l'aide du temps, sous le poids des terrains postérieurement déposés.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Altération des roches par les agents atmosphériques.

§ 126. Les affleurements des différentes formations géologiques présentent un aspect et une composition bien différents de ceux des mêmes formations lorsqu'elles sont recouvertes par d'autres couches; cela tient à l'altération qu'ont subie les éléments des différentes roches par l'action simultanée de l'air, de l'eau et des variations de température.

On peut d'abord remarquer, d'une manière générale, que les terrains des affleurements, calcaires, grès, argiles, etc., sont plus ou moins jaunâtres, tandis qu'en profondeur ils sont indéfiniment bleus. C'est ce que font bien voir les tranchées des chemins de fer, dans lesquelles on voit la couleur jaunâtre descendre à peine à quelques mètres, suivant que le terrain est plus ou moins compact et imperméable à l'eau. Ce changement de couleur s'explique aisément : la couleur bleue est due aux silicates et aluminates de protoxyde de fer (§ 111) qui se décomposent lentement en absorbant l'oxygène de l'air et se transforment finalement en argile ferrugineuse. Sur les bords des fissures par lesquelles l'eau a pu circuler, on voit la couleur bleue faire place à la couleur jaunâtre sur une certaine épaisseur ; dans les rognons calcaires, le centre est souvent bleu, tandis que la surface est jaunâtre.

§ 127. Au voisinage de la surface, le sel gemme n'a pu avoir qu'une existence éphémère ; il a été promptement enlevé partout où les eaux d'infiltration ont pu pénétrer. Le gypse également, relativement très soluble dans l'eau (§ 97), a dû disparaître rapidement de la surface du sol.

Sur les calcaires, l'action dissolvante de l'eau chargée d'acide carbonique (§ 84) a fini, avec l'aide du temps, par être très considérable. Pour nous en rendre compte, considérons un plateau composé par des calcaires contenant 850 parties de carbonate de chaux et 150 p. de silice, argile et oxyde de fer : admettons qu'il tombe tous les ans à sa surface une hauteur d'eau de $0^m,70$, et qu'un tiers de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

cette eau sorte du plateau à l'état de sources dont l'eau contienne 300 grammes de carbonate de chaux par mètre cube, il en résultera qu'en 6,000 ans la pluie aura dissous $0^{m},208$ de ce calcaire et laissé à sa place une épaisseur de $0^{m},037$ de terre végétale. Quelque faible que soient ces résultats, il faut penser que le chiffre de 6,000 ans n'est sans doute qu'une très faible fraction du temps qui s'est écoulé depuis l'époque où les terrains du département ont été définitivement abandonnés par les eaux de la mer. Rien ne s'oppose à ce qu'on puisse compter par dizaines de mètres les hauteurs de calcaires que la pluie a pu dissoudre et par mètres la puissance de terre végétale constituée par leurs résidus.

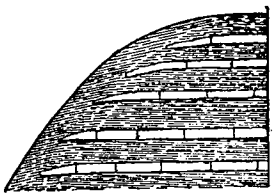

Fig. 30.

§ 128. Les tranchées de chemins de fer mettent bien en évidence cette action dissolvante de l'eau sur les bans calcaires. Soit (fig. 30) une tranchée ouverte dans un terrain composé de bancs calcaires alternant avec des couches d'argile. On remarque constamment que ces bancs diminuent de puissance vers la fin de la tranchée et finissent par disparaître à $0^{m},50$, 1 mètre et même 2 mètres de la surface. En même temps qu'ils disparaissent, on voit qu'ils s'affaissent d'autant plus qu'ils sont à un niveau plus élevé.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Intensité des phénomènes d'érosion.

§ 129. Soit (*fig.* 31) une coupe transversale d'une vallée au fond de laquelle coule la rivière A; les flancs paraissent formés jusqu'en B et C par des argiles schisteuses, et la partie supérieure des deux coteaux latéraux paraît constituée par des assises identiques de calcaires D et E.

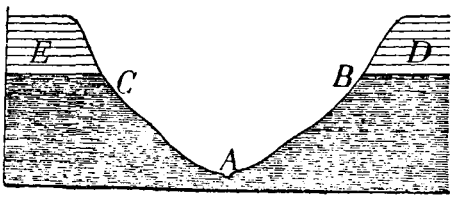

Fig. 31.

D'après ce qui a été dit (§ 85) sur le mode de formation des bancs de calcaire, il est impossible de ne pas admettre que les assises D et E n'aient pas fait primitivement partie d'un dépôt continu, aussi bien que les schistes argileux sur lesquels elles reposent. La vallée considérée s'est donc formée parce que les calcaires et les argiles schisteuses ont été corrodés et enlevés; c'est une vallée d'érosion.

§ 130. Partout, dans le département, on trouve des vallées de ce genre dont la profondeur atteint parfois 300 mètres; sauf de rares exceptions, les coteaux, éminences et plateaux qui séparent ces vallées, se présentent avec des contours émoussés et adoucis; en un mot, partout l'on reconnaît que les phénomènes d'érosion se sont produits avec une très grande intensité et sur une très large échelle.

§ 131. D'aussi grands effets sont dus à de bien petites causes; car les érosions sont, suivant toute probabilité, dues à l'action des pluies et des eaux courantes, action que nous voyons se produire constamment sous nos yeux. On peut essayer de les évaluer en cher-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

chant ce que les rivières emportent chaque année. Prenons pour exemple la Moselle : en calculant ce que cette rivière entraîne tous les ans, à sa sortie du département, tant en matières dissoutes qu'en détritus divers, et répartissant ces matières sur toute la surface de son bassin hydrographique, on obtient un chiffre à peine égal à 1/20 de millimètre par année. On peut juger par là du temps énorme qu'il a fallu à l'eau pour produire les effets actuellement observables. On verra plus loin dans quelle mesure les agents d'érosion ont pu être aidés et dirigés par l'état de fissuration du sol.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Des éboulis.

§ 132. Supposons un instant (*fig.* 32 *a*) que le flanc d'une vallée soit composé d'assises calcaires fissurées A, reposant sur les argiles schisteuses B : il est difficile que les choses restent longtemps ainsi. En effet, près du point C, les argiles seront bientôt ramollies par l'action de l'air, de la pluie, de la gelée et des eaux d'infiltration des calcaires; elles s'écraseront nécessairement bientôt sous le poids des roches supérieures, et des colonnes de ces calcaires s'écrouleront sur le flanc de la vallée, en descendant à des niveaux variables et s'enfonçant plus ou moins dans les argiles. Ces dernières pourront alors disparaître (*fig.* 32 *b*) en partie sous les blocs de calcaire diversement inclinés et sous un mélange de pierrailles et de terre. Ces blocs et pierrailles constituent ce que l'on nomme les éboulis.

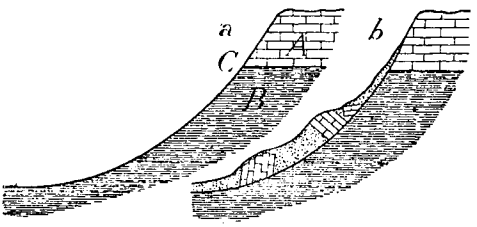

Fig. 32.

§ 133. Ces éboulis existent partout, bien qu'on ne les indique pas sur les cartes géologiques, et leur considération est dans la pratique de la plus haute importance ; car c'est dans les vallées qu'existent la majeure partie de la population et des grandes voies de transport. On reconnaît assez facilement leur existence aux saillies irrégulières que l'on observe sur les flancs argileux des coteaux.

§ 134. La présence de ces éboulis irréguliers permettra aux personnes qui cultivent des champs à flanc de coteau de s'expliquer les changements brusques que subit la nature du sol sur une même bande parallèle à l'arête supérieure du coteau. Ici le sol géologique est à nu, et l'on a affaire à une terre argileuse ; un peu plus loin, on trouve une terre argilo-sableuse fortement mélangée de pierrailles ; plus loin, on rencontrera des lits de gros blocs plus ou moins ver-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ticaux ; ici, les éboulis cessant, on retombera sur la terre argileuse du sol géologique masqué partiellement par les éboulis.

§ 135. Ces transitions si sensibles pour l'agriculteur, le sont encore plus pour les entrepreneurs qui exécutent les grands travaux publics, ainsi que pour les ingénieurs qui les projettent. Le prix d'exécution d'une tranchée variera ainsi brusquement, lorsqu'on passera du terrain argileux en place dans les éboulis de pierrailles, puis dans les bancs calcaires plus ou moins inclinés. Si ces bancs sont soudés entre eux par du calcaire déposé par les eaux d'infiltration, l'on aura affaire à une masse extrêmement dure, pour la traversée de laquelle il faudra faire jouer la poudre ; dans le cas contraire, les blocs éboulés pourront être dans un état d'équilibre instable, et l'on sera obligé de consolider les talus des tranchées à l'aide de maçonneries coûteuses et imprévues. Aussi comprend-on facilement la nécessité, pour des travaux de ce genre, d'exécuter de nombreux puits de recherches le long de la voie projetée. Encore faut-il, entre deux puits voisins, avoir la connaissance pratique de l'allure générale des éboulis.

§ 136. Il arrivera fréquemment que l'on ait à rechercher, à l'aide de galeries peu inclinées, ouvertes à flanc de coteau, soit des substances minérales utilisables par l'industrie, et dont les couches se trouvent à un niveau géologique bien connu, soit une nappe d'eau potable qui se forme au contact de roches perméables avec une couche imperméable. Les éboulis, qui dérobent à l'observation les affleurements des couches en place, peuvent induire en erreur sur la véritable position à donner aux galeries de recherches. Aussi sera-t-il toujours avantageux de commencer par un puits à un niveau supérieur dans des terrains bien en place, pour déterminer la situation exacte des couches qu'il s'agit d'atteindre.

§ 137. Un grand nombre d'habitations sont assises sur ces éboulis : cela est, en général, sans inconvénient, lorsque les constructions sont légères. Cependant il faut remarquer que c'est au contact des éboulis et des argiles qu'ils recouvrent, que glissent les eaux d'infiltration ; si donc les éboulis sont trop chargés par les édifices qu'ils portent, ils s'enfonceront dans les argiles détrempées et même glisse-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ront obliquement à leur surface. En conséquence, pour un édifice important, il sera prudent d'abord de détourner par des travaux spéciaux les eaux qui glissent entre les éboulis et les argiles, et ensuite de traverser complètement les éboulis pour asseoir les fondations sur l'argile non délavée.

§ 138. La considération des éboulis est des plus importantes en matière de recherches d'eau potable. Je rappellerai d'abord ce qui a été dit au § 11 et qui est applicable à un très grand nombre de communes du département.

Il arrive également que les éboulis constituent de véritables réservoirs d'eau potable et peuvent être utilisés comme tels. Ainsi, une masse d'éboulis A, qui est tombée d'une hauteur considérable, a pu s'enfoncer de 5 ou 10 mètres dans les argiles qui ont reflué en avant pour former le bourrelet B (*fig.* 33); ce bourrelet forme la digue naturelle d'un réservoir d'eau constitué par la masse poreuse des éboulis. Il est facile de concevoir comment l'on peut aménager ce réservoir de manière à le vider lentement et à obtenir ainsi une source continue.

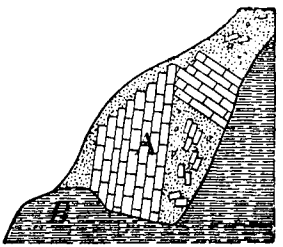

Fig. 33.

§ 139. Il est assez rare que les blocs de calcaire des éboulis soient soudés entre eux, ainsi qu'il a été dit au § 135 : le plus souvent, ils sont sans grande adhérence les uns aux autres, et cela en raison même de la dislocation provenant de leur chute ; aussi leur extraction est-elle facile. On aura donc souvent avantage à rechercher les éboulis pour l'extraction des moellons, au lieu de recourir à des carrières situées à un niveau beaucoup plus élevé.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Détails sur la structure du sol. Lignes de cassure ; failles.

§ 140. On a vu (§ 59) que les effets du mouvement orogénique étaient de déterminer dans le sol, même à une grande distance des montagnes proprement dites, un système de lignes de cassure droites et parallèles qui est caractérisé par la direction de l'axe à laquelle ces lignes sont parallèles. La géologie montre que de semblables dislocations se sont produites un assez grand nombre de fois pendant la longue durée de la formation des terrains stratifiés. Il n'est donc pas étonnant que le sol du département de Meurthe-et-Moselle, malgré la régularité apparente des couches qui le constituent, soit parcouru par plusieurs systèmes de lignes de cassure. Les études auxquelles je me suis livré pendant plusieurs années pour la rectification des cartes géologiques antérieures en ont forcément mis en évidence plusieurs et, en particulier, deux dont la considération suffit pour l'explication sommaire des particularités que présente le relief du sol.

Si nous faisons, pour le moment, abstraction de tous les autres systèmes qui ont pu agir sur le sol du département, nous pourrons résumer ainsi qu'il suit les faits relatifs à la structure de ce sol.

§ 141. 1° Le département est haché par deux systèmes de fissures parallèles qui le traversent dans toute son étendue, l'un dirigé vers Est-35°-Nord, l'autre vers Nord-37° 1/2-Ouest ; ces deux systèmes sont sensiblement perpendiculaires ;

2° Ils partagent le sol en compartiments juxtaposés indépendants les uns des autres ; de telle sorte que ce sol serait comparable à celui d'une route pavée, les pavés étant compris entre des lignes parallèles faisant entre elles des angles de 92° 1/2 ;

3° Les divers compartiments ainsi créés par le mouvement orogénique ont été postérieurement soulevés à des hauteurs souvent inégales, ce qui donne lieu à des failles assez nombreuses, c'est-à-dire

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

à des solutions brusques de continuité des couches presque horizontales du genre de celles dont il a été question au § 20 (*fig.* 9).

§ 142. Par suite de ce qui précède, les failles ont essentiellement le caractère d'accidents discontinus; elles varient d'amplitude et disparaissent brusquement; celles qui persistent sur de très grandes étendues sont rares. Souvent elles changent de sens le long d'une même ligne de fracture ou se reproduisent plusieurs fois le long de cette ligne avec des intervalles sans dénivellation apparente.

§ 143. Suivons, par exemple, la ligne de cassure qui passe par le clocher de Ludres et se dirige vers Domèvre-en-Haye; au-dessus de Ludres, elle se réduit à une simple fissure dans les calcaires et les couches qu'elle découpe sont à la même hauteur au Nord-Est et au Sud-Ouest de cette ligne. A la hauteur de la ferme de Clairlieu, il n'en est plus de même : les terrains du Nord-Est (*fig.* 34) sont rejetés à 40 mètres environ plus bas que ceux du Sud-Ouest. Sur la route de Nancy à Toul, on n'aperçoit plus aucune dénivellation; sur les bords de la Moselle, la dénivellation reparaît dans le même sens avec une amplitude de 15 mètres; au delà de Tremblecourt, les choses se passent autrement; ce sont les terrains du Sud-Ouest qui sont rejetés (*fig.* 35) à plus de 30 mètres en contre-bas de ceux du Nord-Est. Plus loin la même ligne ne paraît plus intervenir que pour déterminer la direction des coteaux.

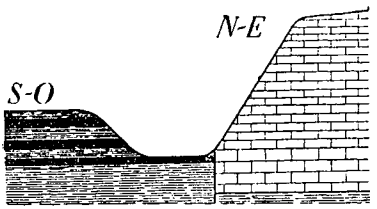

Fig. 34.

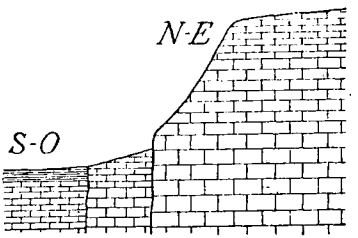

Fig. 35.

§ 144. Par une singulière coïncidence, au moment où j'achevais de tracer les divers systèmes de lignes de cassure sur la minute au 80,000e destinée à l'Exposition universelle de 1878, M. Daubrée, membre de l'Institut, rendait compte à ce corps savant des résultats

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

des expériences qu'il avait entreprises pour expliquer le mode de formation des failles. M. Daubrée a opéré sur des plaques encastrées par leurs bords et représentant, en petite échelle, une portion de l'écorce terrestre ; il a soumis ces plaques à des efforts de torsion, de pressions diverses. La brisure de ces plaques a toujours donné le même résultat, à savoir : deux systèmes à peu près rectangulaires de fentes parallèles très nombreuses, produisant des rejets variables d'un point à l'autre.

Il en résulterait de ces expériences que deux systèmes sensiblement perpendiculaires de lignes de cassure seraient contemporains et auraient été produits pendant la même dislocation de l'écorce terrestre.

§ 145. Pour tout système de lignes de fracture, entre les lignes principales qui donnent naissance à des rejets variables en amplitude, il existe un très grand nombre de fissures de moindre importance et qui ne paraissent pas pénétrer dans le sol à une grande profondeur. Ainsi (*fig.* 36) dans les coteaux des environs de Nancy, les fissures, espacées au plus de 6 ou 10 mètres, traversent les calcaires A de l'oolithe inférieure, la formation ferrugineuse B et viennent se terminer à 1 mètre ou 2 mètres en dessous de cette formation, dans le sable argileux sur lequel elle repose. Ces résultats d'observation sont pleinement confirmés par les expériences précitées de M. Daubrée.

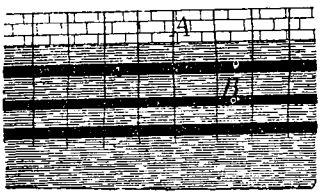

Fig. 36.

Plus les roches sont dures et à cassure sèche, plus les fissures y sont nombreuses, nettes et bien parallèles. Lorsque deux bancs de roche dure sont séparés par une couche marneuse, les fissures se correspondent dans ces deux bancs, et sont souvent invisibles dans la couche de marne, laquelle a supporté plus facilement le choc produit par la dislocation de l'écorce terrestre.

§ 146. La multiplicité des fissures qui sillonnent les calcaires couronnant les plateaux permet de se rendre aisément compte d'un fait général que l'on observe au voisinage des affleurements. Lorsqu'en cheminant en galerie on a traversé les éboulis, et atteint des couches

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

régulièrement stratifiées, l'on remarque (*fig.* 37) que les couches remontent successivement par escalier, pour reprendre enfin une allure régulière; si le plateau considéré n'a qu'une faible longueur, les escaliers pourront en occuper la majeure partie et la zone où les couches ont une allure régulière sera très restreinte.

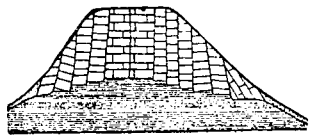

Fig. 37.

L'affaissement qui a produit ces escaliers s'explique comme au § 132; c'est lui qui précède la formation des véritables éboulis.

§ 147. Ces deux systèmes de lignes de cassure sont parfaitement marqués dans le Nord et dans le Sud du département; ils sont également très accusés dans la région centrale. Souvent leur influence sur relief du sol est moins nette : cela paraît tenir à ce que la structure du sol est plus compliquée; d'autres systèmes de lignes de cassure s'y accusent et viennent déranger la simplicité de l'effet des premiers. La figure 38 donne les directions des principaux systèmes de lignes de cassure que j'ai pu constater dans les exploitations souterraines ou à ciel ouvert.

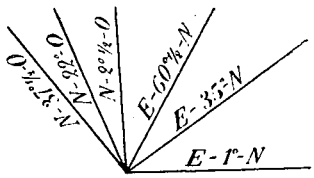

Fig. 38.

§ 148. C'est grâce à ces fissures et à ces lignes de cassure que les agents atmosphériques sont arrivés à corroder les terrains stratifiés sur une aussi vaste échelle. Si donc le relief actuel du département est produit par les érosions continuées pendant une énorme période de temps, il doit nécessairement porter l'empreinte de ces systèmes de lignes de fracture à l'aide desquels ces érosions ont accompli leur œuvre; c'est-à-dire que dans les directions des vallées et des coteaux l'on doit retrouver les lignes de fracture elles-mêmes. C'est ce qui a lieu, en effet, et que l'on reconnaît, soit qu'on examine l'ensemble, soit qu'on étudie les détails. En une localité donnée, l'on ne voit jamais guère de bien accusés que deux systèmes sensiblement perpendiculaires; encore l'un d'eux est-il toujours beaucoup plus net que l'autre et joue-t-il le rôle le plus important.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

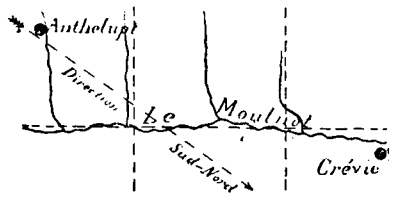

Fig. 39.

149. Ainsi, on verra souvent le lit principal d'un ruisseau dirigé suivant Nord-37° 1/2-Ouest ; tandis que les affluents couleront suivant la direction Est-35°-Nord. Exemple : le Moulnot, entre Anthelupt et Crévic (fig. 39).

Pour les cours d'eau plus importants, les choses sont plus compliquées, sans cesser cependant de présenter la même netteté dans l'ensemble. Ainsi, le Rupt-de-Mad suit dans l'ensemble de son cours la direction Est-35°-Nord ; la figure 40 montre que ses sinuosités (entre Thiaucourt et Onville, par exemple) sont déterminées par des lignes de cassure du système contemporain ; on peut en dire autant de la Chiers entre Longwy et Longuyon, et de l'Orne entre Conflans et Jœuf.

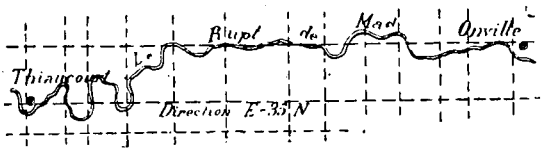

Fig. 40.

§ 150. La côte de Pulney (voyez la carte) est allongée suivant la direction Nord-37° 1/2-Ouest ; celle de Vaudémont et Saxon est formée de deux parties qui s'allongent suivant les deux systèmes.

De même, la côte de Bayon à Belchamps est allongée suivant Est-35°-Nord ; celle de Saint-Mard est formée de deux parties allongées suivant cette même direction, mais réunies par une troisième partie dirigée vers Nord-37° 1/2-Ouest.

§ 151. Les lignes tracées sur la carte pour la séparation des différents étages géologiques dépendent naturellement beaucoup du relief du sol ; elles sont donc influencées à un haut degré par les lignes de cassure. Lorsque les lignes de cassure forment des failles importantes, elles se confondent sur la carte avec les limites séparatives des divers étages géologiques ; ailleurs, elles forment un réseau dans les mailles duquel serpentent les limites séparatives des terrains, et ces dernières, le plus souvent, rencontrent les lignes de cassure, soit tangentiellement, soit à angle droit.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Classification des terrains stratifiés.

§ 152. Il résulte du mode de formation des terrains stratifiés, qu'une couche quelconque de ces terrains doit être pour nous le représentant de la période de temps pendant laquelle elle s'est formée. En passant d'une couche à celle qui la surmonte, on passe d'une période des temps géologiques à la période immédiatement consécutive. Chaque couche est une page de l'histoire géologique de la terre avant l'apparition de l'homme. On trouve, en effet, dans chaque couche les restes des animaux qui vivaient dans la mer pendant la période correspondante, les ossements des animaux terrestres entraînés dans la mer par les fleuves avec les détritus arrachés aux continents. On y trouve aussi les restes des plantes marines et les débris des végétaux terrestres amenés également par les fleuves.

§ 153. Ces restes d'animaux et de végétaux sont d'une importance capitale, au point de vue de la classification des terrains; car l'ensemble des observations a démontré que ces restes, que l'on nomme des *fossiles,* sont constants pour une couche d'une période déterminée, en quelque point du globe terrestre qu'on la considère, et varient lorsqu'on passe d'une couche à une autre.

Il en résulte que, lorsqu'on veut désigner clairement une couche correspondante à une période géologique bien déterminée, le mieux est de citer les fossiles qu'elle contient. Assez souvent, il suffit d'en citer un seul, qui est alors le fossile caractéristique de la couche.

Ainsi, lorsqu'on parlera des zones à *Ammonites bisulcatus* et à *Ammonites Murchisonæ,* l'on saura immédiatement quelles sont les couches que l'on considère dans l'échelle historique des terrains géologiques, et cela, quelle que soit la nature minéralogique de la roche qui constitue ces zones.

§ 154. Pour classifier les diverses couches, on en réunit d'abord un certain nombre pour former des étages, puis on groupe les étages en systèmes et les systèmes en séries. Dans l'établissement de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ces diverses divisions, on tient compte des changements dans la nature minéralogique des couches et dans les fossiles qu'elles renferment, des changements produits par le mouvement oscillatoire dans le relief des continents et le mode de distribution des mers, et des grands bouleversements occasionnés par le mouvement orogénique.

§ 155. Le géologue opère donc comme l'historien, qui doit tenir compte des changements dans les personnes régnantes, des progrès de la civilisation, des changements dans les limites respectives des puissances voisines et des guerres qui bouleversent les nations. La classification géologique est donc soumise aux mêmes divergences que la classification historique ; considérons, en effet, deux régions très éloignées : dans l'une, les terrains stratifiés sont tous régulièrement empilés l'un sur l'autre, sensiblement horizontaux et d'une continuité parfaite ; dans l'autre, qui a éprouvé à de fréquentes reprises les effets du mouvement orogénique, les couches successives changent souvent et brusquement d'inclinaison, sont coupées par de grandes failles, plissées ou retournées ; dans ces conditions, il est difficile que les géologues de ces contrées adoptent la même classification.

§ 156. Pour dresser la carte géologique à l'échelle du 80,000e qui accompagne la présente description, j'ai dû adopter une classification spéciale basée principalement sur la composition minéralogique des couches, de manière à faire ressortir les changements que subit le sous-sol et à mettre en évidence les différents niveaux de nappes aquifères et les gisements des divers matériaux utiles. Les étages sont caractérisés par une lettre alphabétique et par les noms de certaines communes dans le territoire desquelles on les rencontre. Les étages et leurs systèmes portent également des noms conformes à ceux généralement adoptés dans les ouvrages scientifiques.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Description sommaire des fossiles.

§ 157. Dans les descriptions détaillées qui suivent, pour bien fixer sur la position géologique des divers terrains, il a été donné pour chaque couche les noms des fossiles les plus importants qu'on y rencontre avec les dessins du plus grand nombre d'entre eux ; pour faciliter l'intelligence de ces dessins, il est utile de donner la description sommaire des différents genres de fossiles cités.

§ 158. *Belemnites* (*fig.* 41). On désigne sous ce nom des corps ayant la forme d'un cigare ; ils sont composés de substance calcaire ; la cassure transversale *a* montre une structure rayonnée. La partie inférieure est terminée en pointe ; la partie supérieure montre un godet en forme d'entonnoir, dans lequel on distingue les traces des loges aériennes de l'animal.

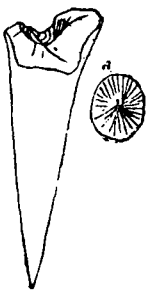

Fig. 41.

Les espèces sont, en général, caractéristiques de leur étage et même des groupes particuliers de forme se montrent à chaque époque ; ainsi les espèces en massue (*paxillosi*) sont des étages L, M, N ; les espèces canaliculées des étages Q, R, S, T ; les espèces lancéolées à canal de l'étage U.

§ 159. *Ammonites* (*fig.* 42). Ce sont des coquilles formant une spi-

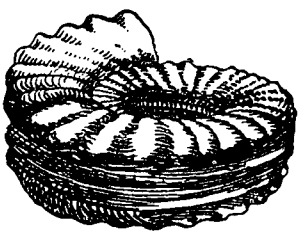
Fig. 42.

Fig. 43.

rale régulière enroulée sur le même plan, à tours de spire contigus ; elles sont divisées, par des cloisons, en loges qui étaient remplies

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

d'air à l'exception de la dernière qui contenait l'animal. Ces cloisons sont de forme compliquée et leur ligne d'intersection avec la coquille représente de véritables arbuscules variables d'une espèce à l'autre (*fig.* 43). Les ammonites fournissent d'excellents caractères pour la distinction des couches.

§ 160. *Ceratites* (*fig.* 44). Diffèrent des ammonites par la forme des cloisons, dont les bords offrent des découpures plus ou moins profondes, obtuses et non ramifiées.

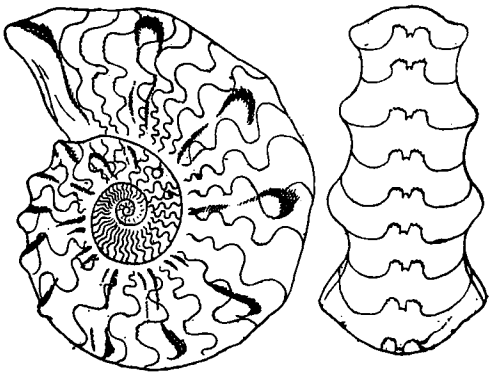

Fig. 44.

Fig. 45.

§ 161. *Melania* (*fig.* 45). Coquille spirale allongée à bouche ovale et à bords disjoints.

Fig. 46.

Fig. 47.

§ 162. *Nerinea* (*fig.* 46). Coquille turriculée allongée, à ouverture ovale ou carrée, pourvue en avant d'un sinus, et en arrière, près de la suture, d'un canal très prononcé : les premières sont de l'étage Q ; elles sont très abondantes dans l'étage X.

163. *Natica* (*fig.* 47). Coquille épaisse variant de la forme aplatie à la forme ovale, formée d'une spire courte, d'une ouverture ovale ou semi-lunaire.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 164. *Trochus* (*fig.* 48). Coquille à spire conique, déprimée, dont la bouche est triangulaire, déprimée, toujours nacrée.

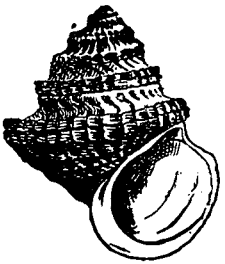

Fig. 48.

§ 165. *Cerithium* (*fig.* 49). Coquille épaisse, allongée, turriculée ; ouverture courte, oblongue et oblique, terminée en avant par un canal court, tronqué et recourbé, et pourvue d'une gouttière en arrière.

Fig. 49.

§ 166. *Pholadomya* (*fig.* 50). Coquille symétrique à deux valves égales, régulière, ovale ou oblongue, inéquilatérale, bâillante aux deux extrémités, pourvue d'un profond sinus palléal triangulaire, sans dents à la charnière.

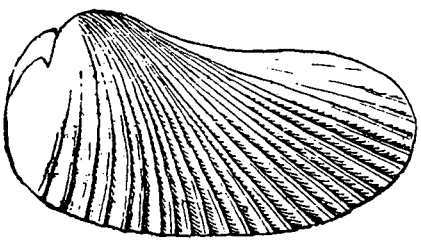

Fig. 50.

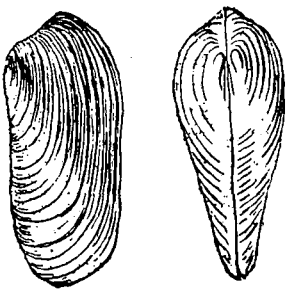

Fig. 51.

§ 167. *Myacites* (*fig.* 51). Coquille voisine de forme avec la précédente ; s'en distingue par la charnière pourvue d'un ligament interne s'insérant dans un cuilleron vertical de la valve droite et dans un cuilleron interne placé sous le crochet de la valve opposée.

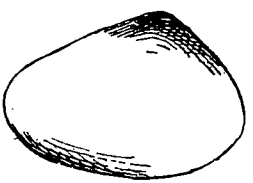

Fig. 52.

§ 168. *Venus* (*fig.* 52). Coquille mince, ovale, à deux valves égales, entièrement fer-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

mée ; la charnière est pourvue de trois ou quatre dents cardinales divergentes, séparées par des fossettes.

§ 169. *Astarte* (*fig.* 53). Coquille symétrique, lisse ou pourvue de côtes concentriques, épaisse, comprimée ; à crochets peu saillants, non contournés ; deux dents cardinales à la charnière.

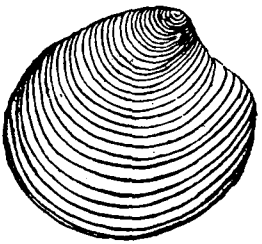

Fig. 53.

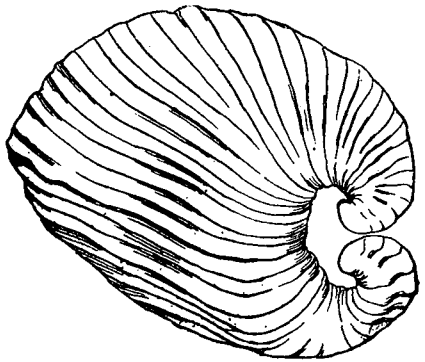

Fig. 54.

§ 170. *Hippopodium* (*fig.* 54). Coquille symétrique, épaisse, pourvue de deux dents cardinales obliques.

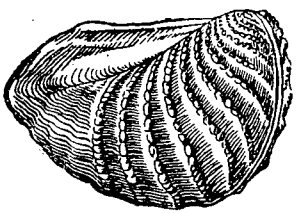

Fig. 55.

§ 171. *Trigonia* (*fig.* 55). Coquille épaisse, fermée, triangulaire ; quatre impressions musculaires ordinaires et une cinquième sous les crochets ; ligament externe ; charnière composée de dents cardinales divergentes, sillonnées transversalement, deux sur la valve gauche, quatre sur la valve droite.

§ 172. *Myophoria* (*fig.* 56). Coquille qui diffère de la *Trigonia* (§ 171) en ce que les dents divergentes de la charnière sont lisses.

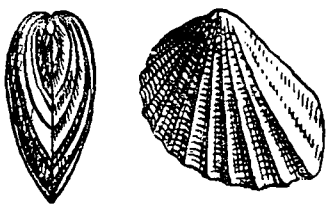

Fig. 56.

§ 173. *Nucula* (*fig.* 57). Coquille ovale, pourvue d'une charnière formée de dents longues nombreuses, placée sur deux lignes divergentes de chaque côté d'une fossette ovale où s'insère le ligament interne.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 174. *Lima* (*fig.* 58). Coquille ovale, à deux valves égales, souvent bâillante, inéquilatérale; une impression musculaire à chaque valve; ligament placé sous le crochet dans une fossette triangulaire; espèces d'oreilles de chaque côté du crochet, sans dents à la charnière.

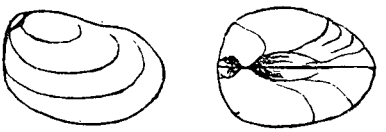

Fig. 57.

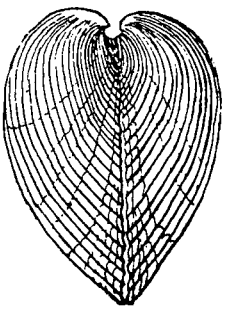

Fig. 58.

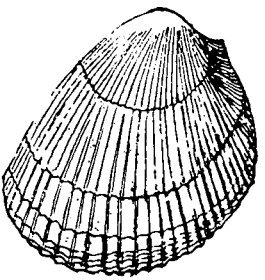

Fig. 59.

§ 175. *Mytilus* (*fig.* 59). Coquille oblongue épaisse, presque fermée; crochets presque à l'extrémité; une seule attache musculaire buccale.

§ 176. *Avicula* (*fig.* 60). Coquille ovale ou transverse; valve supérieure bombée, valve inférieure échancrée: deux impressions musculaires à chaque valve, l'une ovale, grande, l'autre buccale, petite; souvent la région cardinale ovale est prolongée et la région buccale est pourvue d'une oreille.

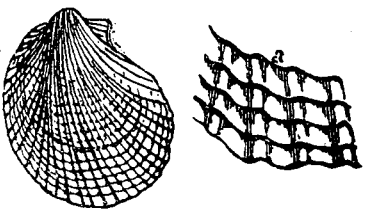

Fig. 60.

§ 177. *Posidonia* (*fig.* 61). Coquille semblable à l'*Avicula,* sans aile ni oreille, plus ou moins arrondie.

Fig. 61.

§ 178. *Gervillia* (*fig.* 62). Coquille ayant les caractères de l'*Avicula,* dont elle se distingue par sa forme plus allongée, son test plus épais, et surtout par son ligament divisé en

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

segments placés chacun dans une fossette transverse d'une facette articulaire ; dents obliques à la charnière.

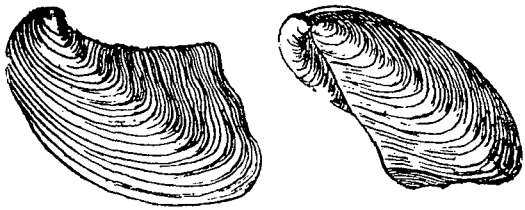

Fig 62.

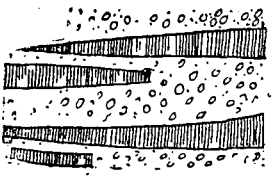

Fig. 63.

§ 179. *Pinnigena.* Coquille triangulaire à valve inférieure bombée et valve supérieure plane. Le test présente une contexture fibreuse, les fibres étant perpendiculaires à la surface extérieure. Un grand nombre de calcaires sont pétris de débris de ces coquilles (*fig.* 63).

§ 180. *Pecten* (*fig.* 64). Coquille déprimée, sensiblement équivalve, généralement ornée de côtes rayonnantes ; la région cardinale,

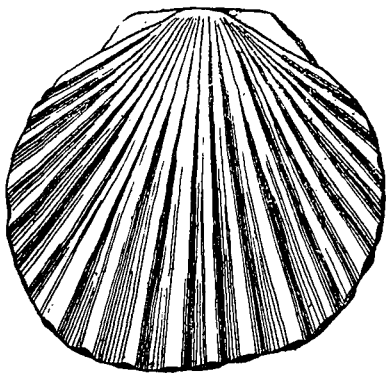

Fig. 64.

tronquée transversalement, est pourvue de deux oreillettes inégales ; l'oreillette buccale de la valve inférieure est échancrée pour le passage d'un byssus ; ligament formé de deux parties, l'une interne

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

placée dans une fossette triangulaire du milieu de la région cardinale, l'autre externe linéaire.

§ 181. *Plicatula* (*fig.* 65). Coquille déprimée ; région cardinale étroite et sans oreilles ; les dents de la charnière sont allongées, disposées en triangle et prolongées dans l'intérieur des valves ; ligament interne.

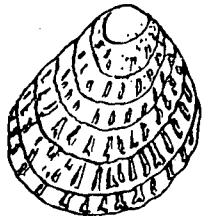

Fig. 65.

§ 182. *Diceras* (*fig.* 66). Coquille ronde, renflée, dont les valves sont contournées en spirales ; deux impressions musculaires : ligament unique externe ; charnière pourvue d'une grosse dent bilobée sur chaque valve.

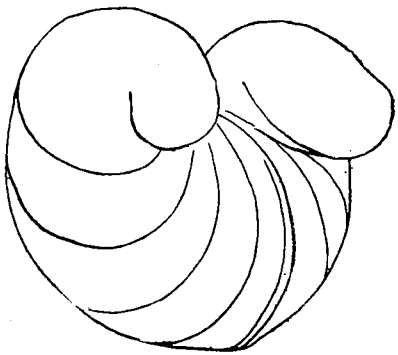

Fig. 66.

§ 183. *Ostrea*. Coquille dont le type est l'huître commune ; celles dont le crochet est recourbé portent le nom de *Gryphea* (*fig.* 67).

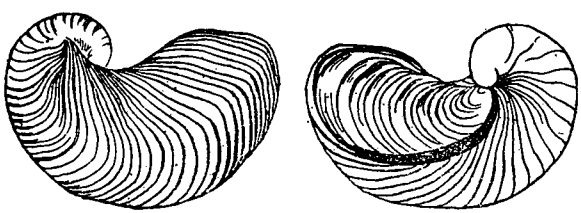

Fig. 67.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 184. *Lingula* (*fig.* 68). Coquille ovale, déprimée, à valves un peu inégales, à crochets latéraux, sous lesquels, à la partie interne, est une rainure profonde pour le muscle extérieur.

Fig. 68.

Fig. 69.

§ 185. *Spirifer* (*fig.* 69). Coquille transverse, pourvue d'une ouverture triangulaire simple occupant toute la largeur d'une area de la grande valve et échancrant un peu l'autre ; test de contexture fibreuse.

§ 186. *Terebratula* (*fig.* 70). Coquille ovale, bombée, sans area, ouverture ronde entamant le crochet.

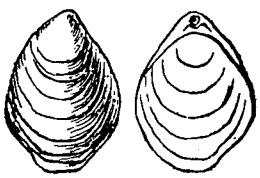

Fig. 70.

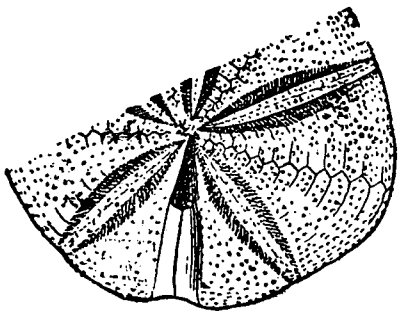

Fig. 71.

§ 187. *Clypeus* (*fig.* 71). Corps rond, dépourvu de bras, muni d'une bouche et d'un anus distincts, de pédicules respiratoires rétractiles ; charpente testacée extérieure formée de plaques solides contiguës, formant dix zones disposées par paires ; les unes, perforées, donnent passage aux pédicules ; les autres, entières, sont couvertes de mamelons, sur lesquels s'attachent des épines également

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

testacées. La bouche, entourée de bourrelets, est placée au centre inférieur de convergence des dix zones.

§ 188. *Encrinus* (*fig.* 72). Tige ronde, formée d'articles radiés; calice élargi, court, concave, composé de cinq pièces basales et cinq pièces brachiales recevant cinq bras formés d'articles doubles alternes.

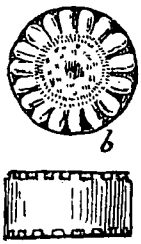

Fig. 72.

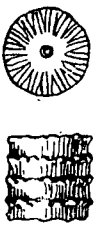

Fig. 73.

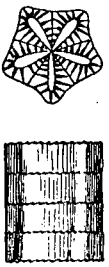

Fig. 74.

§ 189. *Apiocrinus* (*fig.* 73). Tige très longue, ronde; calice cupuliforme, composé de nombreux articles élargis de la tige et de quatre séries de pièces dont les dernières reçoivent les dix bras.

§ 190. *Pentacrinus* (*fig.* 74). Tige pentagone, dont les articles sont à surface étoilée; calice composé de deux séries de pièces: cinq basales petites et cinq brachiales grandes; bras très longs et très développés.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES TERRAINS.

B. — Grès et ardoises de la Plaine. Terrain dévonien.

§ 191. L'étage B n'apparaît qu'à la pointe sud-est du département, dans la vallée de la Plaine, à 1,700 mètres du clocher de Raon-les-l'Eau. Ces affleurements forment une bande étroite qui traverse le ruisseau

Fig. 75.

dans la direction nord-est. Comme l'indique le croquis de la figure 75, les couches de ce terrain sont fortement plissées, et c'est le dos d'âne formé par un de ces plis qui constitue l'affleurement. Ces plissements témoignent de l'intensité des dislocations qu'a subies l'écorce terrestre entre le dépôt de cet étage et le dépôt de l'étage C, à par-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

tir duquel tous les terrains stratifiés du département se présentent en couches presque horizontales et d'une grande régularité.

§ 192. Ce terrain se compose de lits réguliers de grès très dur à grains fins, de couleur rouge-brique pâle, de $0^m,05$ à $0^m,15$ d'épaisseur (*a*, *b*), alternant avec des lits de $0^m,005$ à $0^m,10$ de schiste micacé dur à pâte fine, de couleur rougeâtre ou verdâtre (*c*), dont l'aspect rappelle celui de l'ardoise. Ces schistes, qu'on trouve beaucoup plus développés sur le territoire de Raon-sur-Plaine (Vosges), y ont souvent été exploités pour ardoises.

Ces roches ont la composition suivante :

	a	*b*	*c*
Silice	845	735	670
Alumine	95	168	240
Peroxyde de fer	34	67	37
Chaux	5	5	8
Magnésie	1	1	2
Acide phosphorique	2,6	1,5	0,3
Perte au feu	22	21	38

Cette composition prouve que ces bancs sont d'origine exclusivement détritique, la proportion de sable quartzeux fin l'emportant de beaucoup sur celle de l'argile.

Il est à présumer que ces bancs, avant leur plissement, possédaient encore un certain degré de mollesse et n'ont acquis leur dureté actuelle que par suite de la compression énergique à laquelle ils ont été soumis pendant la période de dislocation.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Absence des terrains carbonifère et houiller.

§ 193. Au point précité, en amont de Raon-les-l'Eau, on observe les couches sensiblement horizontales du grès rouge reposer directement sur les couches plissées des grès et schistes dévoniens ; il en résulte que les terrains carbonifère et houiller manquent dans cette région.

Cette constatation est d'une grande importance ; car elle est de nature à prouver que, dans la région du département où le terrain houiller serait recouvert par une moindre épaisseur de formations plus récentes, ce terrain fait précisément défaut.

Pour expliquer cette absence deux hypothèses se présentent : ou bien la région faisait déjà partie d'un continent pendant la période du dépôt de ces deux terrains au fond des eaux, ou bien ces terrains ont disparu sous l'action combinée des dislocations du sol et des agents ordinaires d'érosion. Cette dernière explication semble la plus vraisemblable : car le terrain carbonifère paraît exister, à peu de distance, dans la vallée de la Bruche et le terrain houiller se montre en plusieurs points autour du massif montagneux du Champ du Feu.

Aux environs de Saint-Dié, où le grès rouge est très développé, des recherches sérieuses ont été faites pour constater s'il ne recouvrait pas le terrain houiller : ces recherches n'ont amené qu'un résultat absolument négatif ; du grès rouge le sondage est passé immédiatement dans le granit.

Ces faits ne sont guère de nature à encourager les recherches de houille dans le département : rien ne s'oppose à cette idée que la houille pourrait se trouver à une certaine distance au Nord-Ouest de la vallée de la Plaine, dans les mêmes conditions qu'aux environs de Forbach ; près de Baccarat, Badonviller, Cirey, les sondages de recherche ne dépasseraient pas trois ou quatre cents mètres de profondeur ; mais leurs chances de succès paraissent bien faibles.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

C. — Grès de Raon-les-l'Eau. Grès rouge.

§ 194. *Coupe générale.* Au droit de Raon-les-l'Eau, ce terrain se compose des assises suivantes, assez régulièrement empilées les unes sur les autres, en allant de bas en haut :

$2^m,60$ lits minces de $0^m,003$ à $0^m,015$ de grès argileux peu consistant, de couleur rouge violacé, alternant avec d'autres lits verdâtres (*a*) ; on y observe des cailloux anguleux de grès dévoniens et de roches diverses des montagnes voisines dans le département des Vosges ;

$2^m,90$ bancs de $0^m,40$ à $0^m,50$ d'une substance très dure, à pâte compacte, couleur rouge violacé, pointillée de taches blanches terreuses et de petits cristaux brillants (*b*) ;

$0^m,10$ grès argileux violacé (*c*) en bandes minces sans consistance ;

$3^m,00$ bancs de $0^m,30$ à $0^m,50$ d'une substance dure (*d*) semblable à celle du n° 42, dont elle diffère par sa couleur rouge-brique ;

$20^m,65$ lits minces de $0^m,003$ à $0^m,015$ d'épaisseur d'argile sableuse (*e*) rouge violacé, panachée de taches blanches, contenant de petits grains de feldspath décomposé ;

$4^m,70$ argile sableuse dure (*f*), rouge-brique et violacée, panachée de blanc, empâtant de nombreux fragments de grès plus anciens ;

$8^m,50$ lits minces de $0^m,015$ à $0^m,03$ d'argile sableuse rouge-brique, pointillée de blanc (*g*) ;

$3^m,15$ lits minces de $0^m,010$ à $0^m,035$ d'argile sableuse rouge-brique pâle, empâtant des grains de grès plus ou moins roulés et durcis par un ciment dolomitique (*h*) ;

$5^m,80$ grès argileux à grains fins, grisâtre, en lits très minces (*i*) ;

$1^m,00$ grès argileux à grains fins (*j*), rouge, panaché de blanc et renfermant d'assez nombreux fragments anguleux de grès durs plus anciens.

Ce dernier banc est surmonté de lits minces dont l'aspect est bien

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

identique à celui des couches minces gréseuses par lesquelles débute l'étage D.

§ 195. *Composition du grès rouge.* La composition de ces différentes assises est donnée par le tableau ci-dessous :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	622	185	38	10	1	4	43
b	676	289	58	7	1	2	52
c	581	256	61	5	2	2	»
d	670	262	57	6	1	2	4
e	544	380	51	4	1	2	20
f	694	221	54	8	3	4	20
g	709	231	48	6	2	4	6
h	544	196	39	73	46	7	111
i	708	222	28	7	3	1	32
j	791	108	80	7	2	1	8
k	671	234	69	10	2	1,4	40
l	610	241	73	7	1	0,6	53

On voit par ce tableau que, sur toute sa puissance de $52^{m},40$, le grès rouge est formé presque uniquement d'éléments détritiques, sable quartzeux et argile ; cette dernière substance (dont on peut déterminer sensiblement la proportion en multipliant par 2,25 la quantité d'alumine) forme les 28 centièmes de la masse entière.

La présence de la dolomie vers la partie supérieure indique très vraisemblablement qu'à l'époque correspondante le grès rouge se déposait dans un golfe communiquant avec la mer par une étroite ouverture (§ 96). Cette dolomie se présente en bancs exploitables dans le grès rouge des environs de Raon-l'Étape et de Saint-Dié (Vosges).

Le grès rouge ne contient aucune coquille fossile ; on y trouve des débris souvent assez volumineux de végétaux ordinairement silicifiés.

§ 196. *Porphyre du grès rouge.* A l'Ouest de Raon-les-l'Eau, le

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

grès rouge se présente très régulièrement en lits minces et peu résistants ; mais à mesure qu'on s'éloigne de ce village, en remontant la Plaine, on voit la stratification disparaître peu à peu et la dureté augmenter. A l'extrême frontière, la vallée de la Plaine est encaissée dans une gorge pittoresque, entre deux murailles de porphyre découpées en sortes de colonnes de 15 à 20 mètres de hauteur, dont le croquis de la figure 76 donne une idée. Ce porphyre est

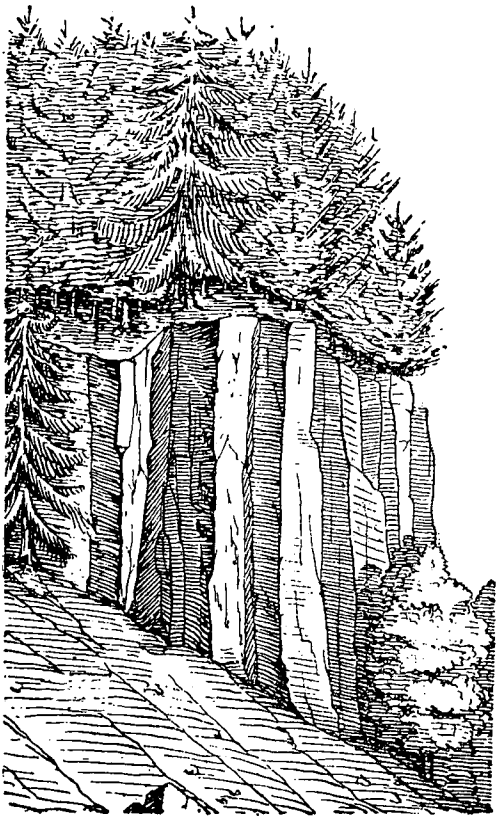

Fig. 76.

extrêmement dur, à pâte fine et renferme souvent des cristaux de différents minéraux. Sa couleur est la même que celle des bancs de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

grès rouge : en examinant les blocs tombés au pied des colonnades, on reconnaît (*fig.* 77), par la différence des couleurs, des traces *aa* d'une stratification primordiale. Quelquefois ces lignes *a* sont extrêmement rapprochées.

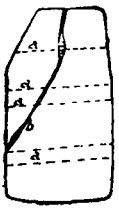

Fig. 77.

Il résulte de là que ce porphyre n'est autre chose que du grès rouge durci : suivant toute probabilité, le durcissement a été opéré par des eaux thermales chargées de silice qui ont pénétré toute la masse de grès. La silice, en se déposant, a soudé tous les grains dont se composait ce dépôt détritique. On observe d'abord, en effet, dans les blocs de porphyre (*fig.* 77) des fentes irrégulières *b* qui sont entièrement remplies de cristaux de quartz. D'autre part, si l'on compare la composition du porphyre rubané *k* du tableau du § 195, pris à la même hauteur que le grès *a*, et celle du porphyre rouge *l* pris à la même hauteur que le grès *e*, respectivement avec celle de chacun de ces grès, on reconnaît que le porphyre diffère réellement du grès en ce qu'il contient une plus forte proportion de silice. L'action de ces eaux thermales explique, de plus, la transformation complète des débris végétaux en quartz et en agate.

§ 197. *Allure générale, cultures, produits du sol.* Le grès rouge, à partir de Raon-les-l'Eau, s'incline rapidement vers l'Ouest et disparaît sous le sol à la première ligne de cassure du système nord-ouest. Il sert de soubassement à l'importante formation du grès des Vosges ; il s'en distingue facilement même de loin ; car (*fig.* 78), tandis que le grès des Vosges offre des pentes très raides, celles du grès rouge sont relativement assez douces. Le contraste est surtout frappant, par cette raison que le grès des Vosges est boisé, tandis que le grès rouge est réservé pour la culture. La forte proportion d'argile signalée plus haut, et la teneur notable en acide phosphorique justifient pleinement cette différence dans les cultures.

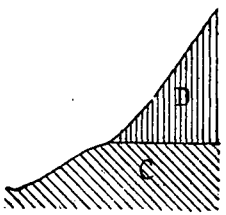

Fig. 78.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les principales cultures sont celles du seigle et de la pomme de terre et les prairies artificielles.

L'hectare rend en moyenne 1,200 kilogr. de seigle, 15,000 kilogr. de pommes de terre et 3,500 kilogr. de fourrages de prairies naturelles.

Les porphyres donneraient d'excellents matériaux pour l'entretien des routes ; mais leur exploitation est empêchée par celle des trapps de Raon-l'Étape, qui sont beaucoup plus voisins des voies économiques de transport.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

D. — Grès d'Angomont. Grès vosgien.

§ 198. *Caractères généraux.* Sur les 370 mètres de hauteur que présente le grès vosgien aux environs de Raon-les-l'Eau, ses caractères généraux sont sensiblement les mêmes ; c'est un sable quartzeux, d'un grain grossier, d'un rouge de brique plus ou moins foncé. Il est essentiellement formé de grains de quartz dont la grosseur varie depuis celle d'un petit grain de millet jusqu'à celle d'un grain de chènevis. Leur surface extérieure présente ordinairement des facettes cristallines qui réfléchissent vivement la lumière ; elle est souvent recouverte d'un léger enduit d'argile colorée, ordinairement par l'oxyde rouge de fer, quelquefois par l'oxyde jaune de fer hydraté. Au milieu des grains quartzeux, on observe généralement de très petits grains blancs de feldspath décomposé, et plus rarement des paillettes de mica blanc ; les lits micacés sont toujours les lits à grains très fins. La couleur dominante rouge-brique passe quelquefois au violet, au blanc ou au blanc jaunâtre et même au jaune de rouille plus ou moins brun. Dans certains échantillons, on voit plusieurs de ces couleurs former des bandes parallèles ou des taches.

§ 199. *Carrière de Chatillon.* Comme exemple de la composition du grès vosgien, on peut donner celle de la carrière de Chatillon, ouverte sur la rive droite de la Vezouze ; on y trouve, de bas en haut, les assises suivantes :

$1^{m},00$ grès tendre (*a*), à grains fins, renfermant quelques paillettes de mica, de couleur rouge-brique foncé, se divisant en plaquettes de $0^{m},01$ parallèlement à la stratification générale ; on y trouve en abondance des plaques à surface ondulée et des empreintes de crevasses (§§ 67 et 81) ;

$3^{m},30$ grès assez tendre (*b*), à grains variables, avec lits irréguliers de petits galets parallèles à la stratification générale ;

$1^{m},50$ grès assez friable (*c*), à grains moyens, couleur rouge-brique pâle, renfermant de nombreux points blancs de feldspath ; les

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

feuillets sont irrégulièrement obliques à la stratification générale ; on distingue quelques lentilles aplaties d'argile rouge-sang (*e*) ;

2m,30 grès assez dur (*d*), en deux bancs d'égale épaisseur, de couleur jaune-rouge-brique, avec veines rouges parallèles à la stratification générale, abondance de grains feldspathiques ; galets rares ; quelques amandes d'argile rouge-sang (*e*) ;

1m,00 grès assez tendre, jaune-rouge-brique pâle, à grains assez fins ;

1m,10 poudingue sans consistance, rouge-brique, à galets gros comme des noisettes ; ce banc va rapidement en s'amincissant dans les deux sens ;

0m,40 grès dur, rouge-brique pâle (*f*), avec taches blanches et quelques cailloux ; feuillets obliques à la stratification générale ;

0m,20 grès assez friable, couleur rouge-brique ; grains très fins ; paillettes abondantes de mica ; se clivant en minces plaquettes suivant la stratification ;

2m,35 grès dur en trois bancs irréguliers, rouge-brique ; feuillets irrégulièrement obliques à la stratification générale ; grosses boules d'argile rouge (*e*) alignées suivant la stratification ;

0m,10 grès (*g*) assez friable, à grains très fins, rouge-brique ; abondance de paillettes micacées ; clivage facile en plaques très minces parallèles à la stratification générale ;

0m,60 grès friable (*h*), rouge-brique ; grains à facettes miroitantes ; rares paillettes de mica ; quelques grains argileux noirâtres ou jaunâtres ;

5m,80 grès à grains fins, renfermant une grande abondance de galets dont la grosseur varie entre une noisette et un œuf ; feuillets irréguliers et obliques à la stratification générale. Par places, les cailloux et galets manquent et l'on a un grès (*i*) à grains très fins, légèrement violacé, parsemé de grains blancs de feldspath et de rares paillettes micacées ; grande abondance de boules et lentilles d'argile rouge ; cailloux servant de centres à des couches concentriques plus ou moins violacées ; en certains points, le grès est presque blanc. Ce poudingue est traversé par quelques veines de fer oxydé hydraté de 0m,006 à 0m,030 d'épaisseur (*j*) ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

$0^m,70$ grès à gros grains (*k*) avec galets jaune foncé, traversé comme le précédent par des veines de fer oxydé hydraté ;

$8^m,50$ poudingue semblable à (*i*), mais dont les éléments sont fortement cimentés, et qui fait, en général, fortement saillie dans la vallée ; feuillets très irréguliers et obliques à la stratification générale.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces divers lits :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	917	60	11	»	0	0	0,6	9
b	944	32	18	»	tr.	0	0,7	11
c	903	50	15	»	1	0	0,3	29
d	946	23	19	»	2	0	0,5	7
e	490	414	39	»	3	0	0,8	50
f	944	32	7	»	1	0	0,6	11
g	851	80	30	»	4	tr.	0,3	12
h	884	82	13	»	3	0	»	13
i	912	12	50	»	6	1	0,9	12
j	26	25	766	33	0	0	6,8	140
k	932	5	45	»	1	0	0,5	5

En examinant ces analyses, on reconnaît que la teneur en silice du grès vosgien oscille généralement entre 900 et 950 millièmes ; même dans les lits où le grain est fin et la consistance faible, cette teneur ne s'abaisse pas au-dessous de 850 millièmes.

§ 200. *Parties moyenne et inférieure.* Si, à partir de la carrière précitée, on remonte la vallée, on voit les poudingues qui terminent la coupe précédente, s'élever rapidement jusqu'aux plus hauts sommets, et l'on pénètre dans la région moyenne du grès vosgien. La roche se présente partout avec les mêmes caractères, avec cette différence toutefois que les lits sont moins continus et que les galets sont disséminés assez irrégulièrement, sans former de poudingues en masses aussi imposantes que ceux de la carrière de Chatillon.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La partie inférieure du grès vosgien ne se voit que dans la vallée de la Plaine; elle se compose de lits minces de grès à grains assez fins, fort semblables à ceux que l'on trouve à la partie supérieure et dont il va être question.

§ 201. *Partie supérieure.* Au-dessus des poudingues de Chatillon, on voit les cailloux devenir de plus en plus rares et le grain acquérir de plus en plus de finesse; la roche prend peu à peu les caractères du grès bigarré, sans cependant qu'on puisse nettement établir à quel niveau cesse définitivement le grès vosgien.

Ainsi, l'on rencontre successivement les assises suivantes au-dessous du poudingue :

A 8 mètres, un grès (*a*) à grains assez fins, rouge-brique, peu micacé, mais très chargé de grains de feldspath;

A 11 mètres, un grès (*b*) rouge-brique, à grains très fins, micacé, peu consistant, tacheté de blanc, de jaune et de violet;

A 18 mètres, un grès (*c*) rouge-brique, à grains assez fins, tacheté de jaunâtre, assez chargé de paillettes de mica et de grains feldspathiques;

A 21 mètres, un grès (*d*) de même apparence, mais à grains fins;

A 25 mètres, un grès (*e*) à grains fins, à feuillets rouge-brique ou blanchâtres; peu de paillettes micacées; abondance de grains de feldspath décomposé;

A 29 mètres, un grès jaunâtre (*f*), peu différent du précédent;

A 39 mètres, un grès dur (*g*), à grains fins, rouge-brique, chargé de paillettes micacées et de grains de feldspath;

A 40 mètres, un grès gris jaunâtre (*h*), à grains assez fins, chargé de grains d'argile terreuse;

A 41 mètres, un grès (*i*) rouge-brique brunâtre, veiné de rouge, chargé de grains blancs argileux;

A 42 mètres, un grès (*j*) à grains très fins, jaune ou rouge-lie de vin;

A 50 mètres, un grès (*k*) jaunâtre, à grains fins, très micacé, veiné d'oxyde de fer.

Le grès *a* est incontestablement vosgien; d'autre part, *k* présente

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

bien tous les caractères du grès bigarré ; mais les intermédiaires sont plus difficiles à classer ; ainsi, d'après le simple aspect, on pourrait ranger dans le grès vosgien les bancs *c, d, f, g,* tandis qu'on serait conduit à classer dans le grès bigarré les bancs *b, e, h, i.*

Le tableau suivant donne la composition de ces divers bancs.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	906	69	14	»	0	0	»	11
b	887	66	18	»	6	1	0,3	21
c	918	51	13	»	2	0	»	14
d	866	99	16	»	4	tr.	0,9	12
e	893	77	18	»	3	0	»	9
f	876	91	12	»	5	1	»	11
g	847	116	17	»	5	1	0,3	12
h	874	106	9	»	0	0	»	13
i	842	131	14	»	3	tr.	»	15
j	844.	122	10	»	2	0	»	18
k	862	49	63	»	13	tr.	»	12
l	750	161	40	»	2	0	»	38
m	737	110	46	»	6	1	4	95

Ces analyses montrent que la proportion de silice va en décroissant à mesure qu'on s'élève vers le grès bigarré. Si l'on ne comprend dans le grès vosgien que les bancs à plus de 85 p. 100 de silice, on aura une hauteur de 30 mètres environ pour la puissance du grès vosgien à grains fins au-dessus des poudingues.

§ 202. *Origine et mode de dépôt du grès vosgien.* Ce grès est formé d'éléments détritiques charriés par des courants ; les grains quartzeux, les grains de feldspath décomposé, les paillettes micacées proviennent de la destruction de roches granitiques. Les galets, tantôt formés de quartz blanc compacte, tantôt de quartzite rougeâtre ou veiné de différentes couleurs, proviennent de la destruction de grès durcis de formations plus anciennes, tels que ceux mentionnés

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

au § 191, et des filons de quartz qui les traversaient; leur forme arrondie témoigne qu'ils ont été amenés de très grandes distances.

D'autre part, si l'on envisage le grès vosgien, non seulement dans Meurthe-et-Moselle, mais encore dans toute l'étendue de son dépôt, on voit que ce dépôt est circonscrit et ne se trouve point dans d'autres régions de l'Europe où le grès bigarré est très développé. Dans la Haute-Saône, les galets sont gros; leur diamètre est souvent de plus de 2 décimètres; le grès est toujours à gros grains; la puissance totale de la formation est relativement faible. A mesure qu'on s'avance vers le Nord, l'épaisseur de la formation augmente, le grain devient plus fin; les galets diminuent de grosseur. A la hauteur de Saverne, les galets n'atteignent même pas la grosseur d'une noix. Aux environs de Trèves, et surtout plus au Nord, entre Gerolstein et Malmédy, il est impossible de séparer le grès vosgien du grès bigarré dont il ne se distingue plus.

Le grès vosgien ne renferme pas de coquilles fossiles, si ce n'est quelques *productus* et *spirifer* renfermés dans l'intérieur des galets et qui appartiennent à des formations antérieures. On n'y trouve que de rares empreintes de feuilles de végétaux.

Les plaques à surface ondulée et à empreintes de crevasses mentionnées au § 198 témoignent que les courants qui charriaient les éléments du grès en laissaient parfois de grandes étendues à sec.

De toutes ces observations, il faut conclure que le grès des Vosges s'est déposé à une certaine distance de la mer, à l'embouchure d'un très grand fleuve coulant du Sud au Nord et sujet, comme nos grands fleuves actuels, à de grandes variations dans le volume des eaux débitées. Les détritus plus fins entraînés dans la mer auraient formé plus loin la base du grès bigarré.

Pour expliquer la grande épaisseur du dépôt, il suffit d'admettre que la région s'affaissait lentement dans le voisinage du delta du fleuve; vers la fin de la période correspondante, l'affaissement continu du sol ayant considérablement réduit la pente du fleuve, celui-ci n'a plus déposé que de fins détritus, lesquels constituent maintenant la partie supérieure du grès vosgien au-dessus des poudingues de Chatillon.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 203. *Allure générale du grès vosgien.* Dans son ensemble, la masse du grès vosgien forme un vaste plateau incliné vers l'Ouest

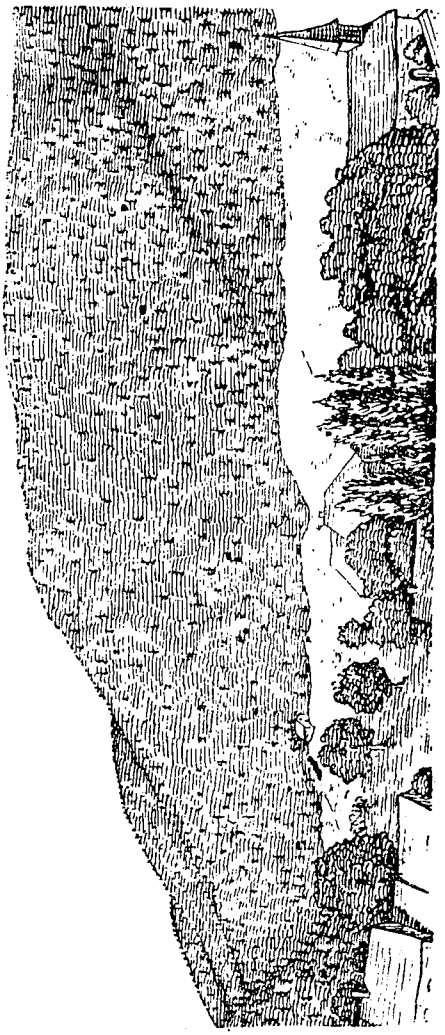

Fig. 79.

avec une pente d'environ 0^{m},06 par mètre. Il résulte de cette pente que les poudingues, qui disparaissent sous le grès bigarré près de Cirey et Badonviller à l'altitude moyenne de 315 mètres, s'élèvent

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

rapidement vers l'Est à l'altitude de 621 mètres au Grand-Rougimont et à 720 mètres en haut de la Grande-Charaille à Raon-les-l'Eau. Grâce à cette pente et aux nombreuses et profondes vallées déterminées par les lignes naturelles de fractures, le grès vosgien présente les caractères d'un pays montagneux.

Sur la vallée de la Plaine, qui n'est qu'une grande déchirure de ce plateau incliné, le grès vosgien se présente par sa tranche et forme une belle arête de montagnes de plus de 300 mètres de hauteur (*fig.* 79, la Grande-Charaille vue de Raon-les-l'Eau). Quand on a escaladé cette grande muraille, on peut redescendre, par des pentes relativement très douces, en suivant la surface un peu accidentée du plateau, presque près de Bertrambois, aux confins du grès bigarré.

§ 204. *Lignes de cassure dans le grès vosgien.* Les systèmes de lignes de cassure rectangulaires sont très marqués dans le grès des Vosges et principalement celles N. 37° ½ O., dont plusieurs méritent d'être mentionnées. Considérons d'abord celles qui passent par Blâmont et au Sud-Ouest de Vacqueville. Au Nord-Est de la première de ces deux lignes, le grès vosgien forme des hauteurs qui s'élèvent à plus de 600 mètres au-dessus du niveau de la mer, bien loin au Nord-Ouest desquelles les collines de grès bigarré se tiennent à l'altitude modeste de 340 mètres. Entre ces deux lignes, au contraire, les poudingues de Pierre-Percée atteignent seuls l'altitude de 442 mètres, et presque partout le grès bigarré vient couronner le grès vosgien jusqu'à plus de 400 mètres d'altitude. Cette région entre les deux lignes a donc subi un affaissement de près de 200 mètres. Au delà de la ligne de Vacqueville, le grès vosgien se relève nettement au-dessus du grès bigarré et gagne brusquement de la largeur vers le Nord-Ouest. La figure 80, où les divers étages sont désignés par leurs lettres, met en évidence toute l'importance que présente encore la faille à la hauteur de Vacqueville. Plus au Sud-

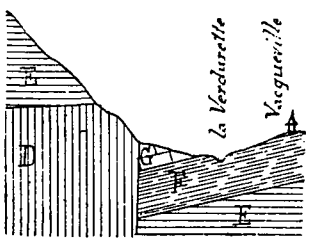

Fig. 80.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Ouest, on peut encore remarquer les trois lignes de cassure voisines de la Chapelle, à Thiaville, qui ont permis à la Meurthe de se frayer un passage à travers la muraille du grès vosgien.

Les autres lignes de cassure, très nombreuses, mais de moindre importance, ont eu pour effet de découper le grand plateau du grès vosgien et de faciliter l'action destructive des agents atmosphériques. Les vallées sont en effet extrêmement nombreuses et profondes ; les arêtes montagneuses qui les séparent sont elles-mêmes découpées, ainsi que l'indique la figure 81 représentant le croquis de la vallée de la Plaine, vue des environs de Celle.

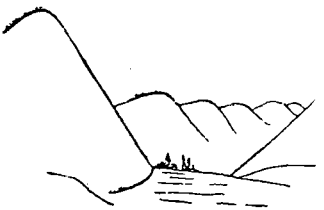

Fig. 81.

§ 205. *Importance et effets des érosions du grès vosgien.* Les érosions dans le grès vosgien sont extrêmement considérables ; les grès fins de la partie supérieure ne se voient qu'aux confins du grès bigarré ; les poudingues n'apparaissent que de loin en loin sur quelques sommets ; les diverses vallées pénètrent profondément dans la région moyenne. On ne sera pas loin de la vérité en admettant un chiffre moyen de 100 mètres pour l'épaisseur du grès enlevé par les eaux. Ce chiffre est intéressant en ce qu'il donne une idée de la masse énorme de débris que les eaux ont arrachés du grès vosgien, débris qui constituent maintenant, à la surface des autres formations, la majeure partie des alluvions anciennes et modernes ; cette masse est suffisante, en effet, pour recouvrir de plusieurs mètres de hauteur toute la superficie du département.

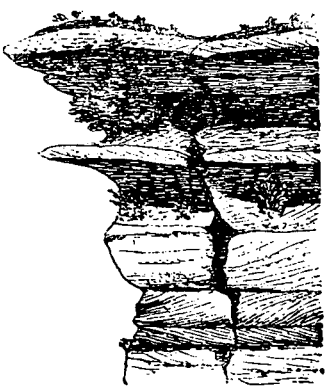

Fig. 82.

§ 206. *Aspect des roches du grès vosgien.* Les pentes des vallées creusées dans le grès vosgien sont généralement assez fortes, mais

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ne présentent pas d'escarpements, si ce n'est à la hauteur des poudingues de la partie supérieure. Ces poudingues, dont la résistance à l'action destructive des agents atmosphériques est très variable, offrent généralement des parties en surplomb d'un aspect très pittoresque (*fig.* 82).

Plusieurs sommités sont couronnées par ces mêmes poudingues constituant de vastes entablements. Les formes hardies de ces rochers en surplomb, plus ou moins excavés en dessous (*fig.* 83 et 83 *bis*), les lignes horizontales qui s'y dessinent leur donnent un aspect de ruines qui s'allie heureusement avec celui des restes des vieux châteaux dont plusieurs de ces sommités sont couronnées.

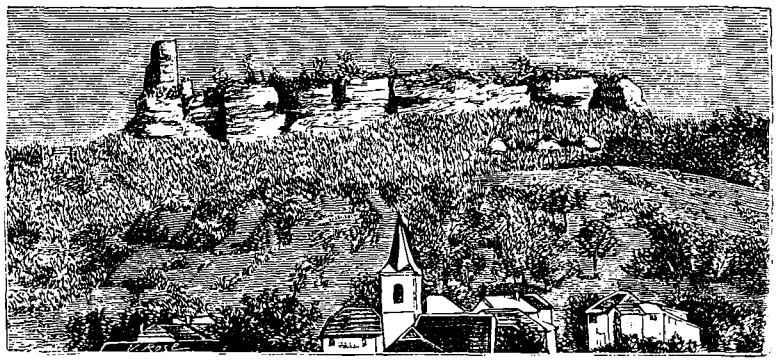

Fig. 83. — Vue des roches et des ruines de Pierre-Percée.

§ 207. *Le sol sur le grès vosgien.* Sur les plateaux et sur les pentes du grès vosgien, le sol est formé de sable provenant de la désagrégation même de la roche sous-jacente. Dans les vallées étroites, le sol est également formé par du sable plus siliceux encore que la roche qui lui a donné naissance : ce n'est que dans les vallées un peu élargies ou dans les coudes où des remous pouvaient se produire que l'on trouve des sols un peu argileux (*l* et *m*) dont la composition est donnée dans le tableau § 201.

§ 208. *Cultures.* Le grès vosgien est presque entièrement occupé par des forêts : le sapin en est l'essence dominante et donne un ren-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

dement annuel moyen de 4 à 5 mètres cubes à l'hectare ; le hêtre n'est cultivé qu'en faible proportion et dans les basses régions ; son rendement moyen annuel à l'hectare est de 3 à 4 mètres cubes. La belle venue des forêts du grès vosgien s'explique aisément par la composition de cette roche : les analyses ci-dessus prouvent en effet

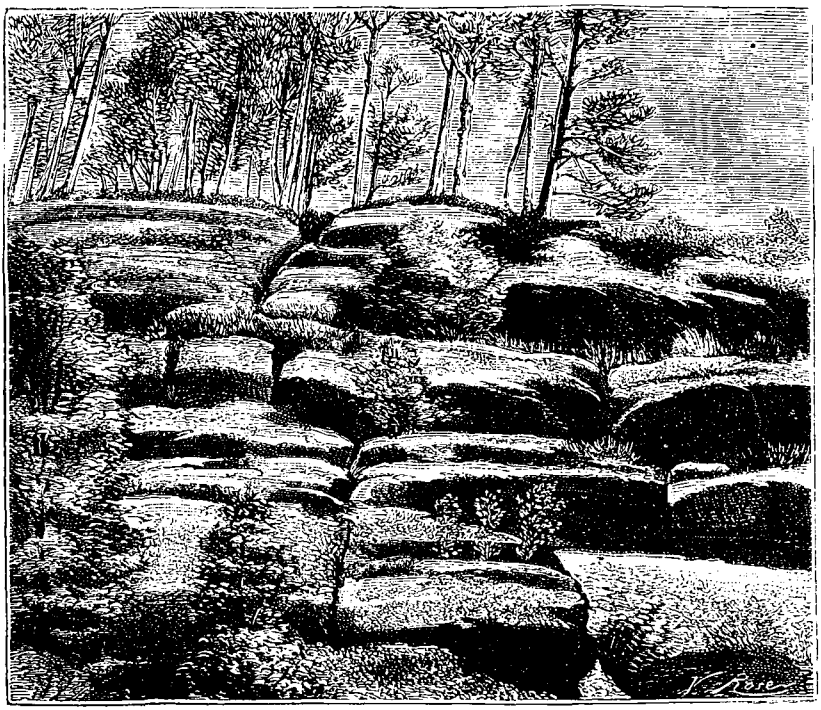

Fig. 83 *bis.* — Rochers de grès vosgien près de Chatillon.

que, par hectare, chaque millimètre de sol contient 12ᵏ,6 d'acide phosphorique. Or, le rendement annuel en bois ne correspond qu'à la dixième partie de cette quantité. Il en résulte qu'un mètre d'épaisseur de grès vosgien suffit à la culture forestière pendant plus de 10,000 ans. Or, il est fort probable que la dégradation de ce sol en pente par l'action des agents atmosphériques est plus rapide que son épuisement par les plantes forestières.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Dans les quelques communes assises sur le grès vosgien les cultures donnent les rendements suivants à l'hectare :

Seigle.	de 1,000 à	1,400	kilogr.	de grains.
Avoine.	de 450 à	1,100	—	—
Pommes de terre	de 9,750 à	16,000	—	de tubercules.
Prairies naturelles. . . .	de 3,300 à	3,500	—	de foin.
— artificielles . . .	de 3,800 à	4,000	—	—

L'hectare de terre labourable vaut 1,000 fr. en moyenne, et celui de prairies 1,900 fr. à 2,500 fr.

§ 209. *Origine et composition des eaux de sources.* Le grès vosgien est une roche un peu perméable à l'eau ; mais cette faible perméabilité ne suffirait pas pour lui permettre d'absorber les pluies qui tombent à sa surface. C'est grâce aux nombreuses fissures qui le traversent qu'il peut fonctionner comme réservoir d'eau et alimenter les sources.

Comme il n'y a dans le grès vosgien aucune couche imperméable qui puisse former nappe d'eau, il s'ensuit que les sources se rencontrent à toutes les hauteurs, suivant l'importance des massifs découpés par les vallées et leur degré de fissuration. Après les pluies, le réseau de fissures se remplit et les sources remontent dans les collines ; après la belle saison, le réseau de fissures s'est vidé et les sources ne se rencontrent presque plus qu'au fond des vallées les plus profondes.

Le poudingue supérieur seul est presque imperméable à l'eau et conserve très longtemps l'eau de pluie qui se rassemble dans les anfractuosités de sa surface. Aussi trouve-t-on de l'eau, par les plus fortes chaleurs, au sommet même des montagnes, telles que le Grand-Rougimont, qui sont couronnées par les entablements de poudingue.

Le tableau ci-après donne la composition, en milligrammes par litre, de l'eau de quelques sources en temps d'étiage.

La teneur en principes fixes n'atteint pas 100 milligrammes par litre.

L'oxyde de fer du grès vosgien est facilement réduit par les matières organiques de la couverture des forêts, et entre facilement en dissolution dans l'eau ; aussi observe-t-on fréquemment, autour des

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

petites sources, les phénomènes décrits à la fin du § 108. Le dépôt de l'oxyde de fer se continue dans le lit des ruisseaux, dont les galets sont partout recouverts d'une couche de rouille.

	Fontaine au pied du Grand-Rougimont.	Fontaine à Bienville.
	—	—
Silice	3	1
Chlorure de sodium	4	7
Sulfate de chaux	4	0
Carbonate de chaux	68	31
— de magnésie	tr.	8
— de fer	13	23

§ 210. *Usages économiques.* Les argiles sableuses *l* et *m* du § 207 peuvent être employées pour la fabrication des briques et creusets réfractaires. Les grès durs donnent des moellons ; ceux à grains fins sont employés pour pierres de taille : leur résistance à l'écrasement est considérable et atteint 600 kilogr. par centimètre carré, chiffre notablement supérieur à ceux trouvés pour les divers calcaires du département ; on pourrait extraire des pierres de taille d'un grand volume ; mais ces pierres sont généralement déparées par la présence des cailloux et galets. Le grain est également trop grossier pour la fabrication des meules.

La carrière de Chatillon est exploitée sur une grande échelle pour la fabrication du sable quartzeux destiné au dégrossissage des glaces de la manufacture de Cirey. A cet effet, le grès friable est soumis à un tamisage qui retient les graviers et à un lavage énergique qui enlève l'argile ferrugineuse ; les eaux boueuses sont reçues dans de grands bassins où elles se clarifient après un assez long temps. Cette préparation est intéressante pour un géologue, qui peut voir reproduire en petit les phénomènes naturels par lesquels les alluvions anciennes arrachées aux montagnes des Vosges se sont classées en graviers caillouteux, graviers sableux, sables fins et argiles sableuses plus ou moins impalpables.

Dans quelques vallées à faible pente et abondantes en sources, la tourbe se présente sur une certaine épaisseur ; mais elle est trop sableuse pour pouvoir être exploitée.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

E. — Grès de Bréménil et Merviller. Grès bigarré.

§ 211. *Caractères généraux.* Comme le grès vosgien, le grès bigarré est presque exclusivement composé d'assises gréseuses ; il se distingue du premier par la finesse des grains de quartz qu'il renferme, par l'abondance du ciment argileux, des grains feldspathiques en décomposition et des paillettes micacées ; on n'y trouve ni graviers, ni cailloux. Il contient des traces souvent extrêmement nombreuses de fossiles marins ; par conséquent, il a été déposé dans la mer. Son nom lui vient du mélange varié de couleurs que présentent la plupart de ses assises en un point donné.

§ 212. *Puissance et composition.* Dans les environs de Cirey, l'étage E se compose ainsi qu'il suit, en allant de bas en haut :

$3^{m},00$ grès rouge-amarante, à grains fins, micacé (*a*) ;

$0^{m},40$ schiste verdâtre (*b*), chargé, par places, de carbonate de cuivre ;

$1^{m},00$ grès jaunâtre tendre (*c*), très-micacé, criblé d'empreintes de *Venus nuda* (*fig.* 84) ;

Fig. 81.

$2^{m},00$ schiste verdâtre, micacé (*d*), renfermant de petits bancs irréguliers de grès rougeâtre rempli de tiges aplaties d'*Equisetum* (*fig.* 84 *bis*) transformées en oxyde de fer. L'oxyde de fer forme dans ces grès des dessins extrêmement variés ;

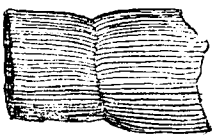

Fig. 84 *bis*.

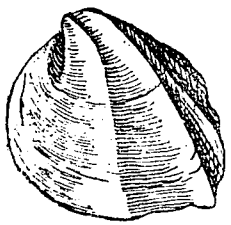

Fig. 85.

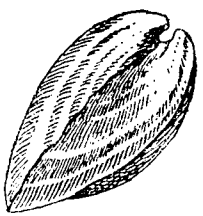

Fig. 86.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

3,m00 grès blanc jaunâtre (*e*), micacé, très compacte ;

3m,00 grès gris rosé (*f*), renfermant de nombreux grains feldspathiques ;

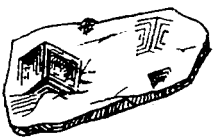

Fig. 87.

43m,50 grès diversement colorés (*g, h, i, j*), en bancs de 0m,10 à 0m,35, séparés par de minces lits de schiste argileux ; on y trouve assez souvent des empreintes de fossiles, tels que la *Trigonia vulgaris* (*fig.* 85), la *Natica Gaillardoti* (*fig.* 86), et de trémies de sel gemme (*fig.* 87) ;

3m,60 grès jaunâtres dolomitiques (*k*), en bancs de 0m,15 séparés par des lits très minces de schiste argileux.

La composition de ces diverses roches est donnée dans le tableau ci-dessous :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE PHOSPHORIQUE.	ACIDE SULFURIQUE.	PERTE au feu.
a	855	89	40	»	5	2	3	»	3
b	604	311	35	»	3	tr.	1	»	47
c	841	92	36	10	3	0	1,6	0,9	21
d	613	291	46	»	6	tr.	1,1	1	53
e	815	158	10	»	2	0	0,5	2	14
f	732	228	22	»	3	0	0,8	0,2	13
g	869	103	9	»	8	2	»	»	14
h	856	120	12	»	3	tr.	»	»	15
i	860	44	33	»	28	6	»	»	25
j	871	52	34	»	16	5	»	»	18
k	474	86	46	»	130	41	1	»	223
l	702	23	106	106	6	0	4	tr.	48
m	740	180	42	tr.	3	tr.	1,1	tr.	61
n	692	172	63	tr.	4	0	0,6	0,5	42
o	796	80	36	»	6	tr.	tr.	0,1	79
p	716	181	43	»	5	1	0,3	1	25
q	801	83	39	»	63	tr.	0,4	1	23

§ 213. *Allure des lits.* Trois parties sont à distinguer dans cette puissance totale de 60m,50. Les 12m,40 de la partie inférieure for-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ment ce que l'on nomme la haute masse. Les bancs y sont puissants, peu fissurés et assez réguliers. Les 43m,50 qui suivent sont composés de bancs minces et irréguliers. Ces bancs ne présentent pas généralement, dans le département, ce degré de fissilité qui, dans les environs de Plombières (Vosges), permet d'en extraire des tuiles plates pour la couverture des habitations.

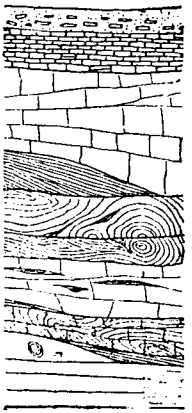

Fig. 88.

La troisième partie se distingue par une forte teneur en dolomie.

La figure 88 représente l'allure des lits de grès bigarré dans la carrière de la papeterie voisine de Cirey où l'on exploite la région supérieure de la haute masse et la partie inférieure de la région moyenne.

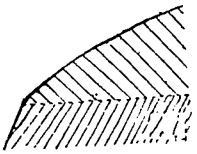

Fig. 89.

Si on considère la coupe d'un coteau formé par le grès bigarré (*fig.* 89), on reconnaît que la haute masse a une tendance à former des escarpements, tandis que les régions moyenne et supérieure constituent des pentes douces et des plateaux.

Entre les vallées formées par les grandes lignes de cassure, le grès bigarré forme des plateaux et des plaines dont la figure 89 *bis*

Fig. 89 *bis*. — Plateau de grès bigarré près de Cirey.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

donne le type et dont l'allure paisible contraste singulièrement avec la sauvagerie pittoresque des régions du grès vosgien.

§ 214. *Nature du sol et cultures.* Le sol est ordinairement formé par le grès décomposé ; sa composition moyenne est alors assez bien représentée par l'analyse (*q*) du tableau précédent. Sur un assez grand nombre de points, le sol est formé par les alluvions anciennes formées par la destruction du grès vosgien. Quelquefois, ces alluvions sont formées, sur 2 à 3 mètres de hauteur, d'une glaise jaunâtre panachée de blanc (*n*), renfermant de très rares cailloux roulés, et présentant des taches noires de manganèse ; ailleurs, cette même glaise est recouverte par une argile jaunâtre, déjà plus sableuse (*o*); ailleurs, l'alluvion superficielle se compose d'argile (*p*) alternant avec des lits de sable et de cailloux ; sur beaucoup de points enfin, l'alluvion se compose, sur plusieurs mètres de hauteur, de cailloux quartzeux presque sans argile, au milieu desquels on distingue des galets de grès vosgien. En moyenne, le sol présente 1/15 de terres fortes à 39 p. 100 d'argile, 3/15 de terres moyennes à 28 p. 100 d'argile, et 11/15 de terres légères à 15 ou 18 p. 100 d'argile au plus. Le grès bigarré contraste immédiatement avec le grès vosgien ; car il est presque complètement couvert de cultures. On cultive en moyenne 1/13 de la superficie en blé, 1/13 en seigle, 2/13 en avoine, 5/13 en prairies naturelles, 1/26 en prairies artificielles et 7/26 en pommes de terre.

Les rendements moyens par hectare sont :

Blé.	de	900 à	1,300 kil.
Seigle.	de	800 à	1,400 —
Avoine	de	800 à	1,650 —
Prairies naturelles et artificielles .	de	3,000 à	5,000 —
Pommes de terre.	de	8,000 à	15,000 —

Le prix de l'hectare de terre est de 900 à 1,000 fr. pour les terres cultivables et de 1,500 à 2,000 fr. pour les prairies. Les forêts sont morcelées et isolées ; on n'y rencontre plus d'essences résineuses comme sur le grès des Vosges, mais le charme, le hêtre et le bouleau ; le rendement moyen annuel à l'hectare varie entre 2 et 3 1/2 mètres cubes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 215. *Effets des failles.* Parmi les accidents les plus remarquables du grès bigarré, il faut citer surtout les failles de Brémenil et Vacqueville, entre lesquelles le grès bigarré vient ordinairement recouvrir les plus hauts sommets du grès vosgien. La faille de Vacqueville a même pour effet de séparer la région visible du grès bigarré en deux parties séparées par un intervalle de plusieurs kilomètres. Par l'effet de cette même faille, sur le côteau qui domine Vacqueville au Nord-Ouest, le grès bigarré se trouve amené au niveau des bancs supérieurs de l'étage G.

§ 216. *Minerais dans le grès bigarré.* Entre Parux et Brémenil on trouve plusieurs crevasses contenant des grains d'oxyde de fer manganésifère (*l*) disséminés dans un sable argileux (*m*) et qui ont sans doute été déposés par des sources.

Sur plusieurs points, dans les environs de Vacqueville, les schistes argileux de la haute masse sont imprégnés de carbonate de cuivre bleu : certains fragments ont donné jusqu'à 27 p. 100 de cuivre.

Ces divers gisements paraissent sans importance.

§ 217. *Usages économiques.* Les argiles sableuses des alluvions peuvent être utilisées pour la fabrication des tuyaux et des tuiles et même des objets réfractaires.

Les grès de la haute masse fournissent d'excellents matériaux de construction, surtout dans les carrières de Merviller, Vacqueville et Brémenil; on peut tirer des blocs de toutes dimensions, d'un grain fin, bien égal pesant de 2,070 à 2,160 kilogr. au mètre cube, et dont la résistance à l'écrasement est de 330 à 441 kilogr. par centimètre carré. Ces pierres, faciles à tailler, sont d'une belle conservation et ne présentent d'autre inconvénient qu'un peu de porosité.

Ces carrières fournissent, en outre, des meules de toutes dimensions, qui s'expédient en tous pays, et des briques qu'on peut utiliser comme briques réfractaires siliceuses.

On peut même scier le grès bigarré en plaques minces auxquelles on communique une grande dureté en les soumettant à une température élevée qui les porcelanise en partie.

§ 218. *Origine et composition des sources.* Malgré sa sensible porosité, le grès bigarré ne laisse passer les eaux d'infiltration qu'a-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

vec une extrême lenteur. Les lits irréguliers de schiste argileux qu'il renferme contribuent à son imperméabilité ; aussi les étangs sont-ils nombreux à sa surface. Les eaux ne s'infiltrent guère que grâce aux fissures verticales, parallèles aux failles, dont le grès est plus ou moins sillonné et qui s'arrêtent le plus souvent sur les lits de schiste. En raison de l'irrégularité de ces lits qui retiennent les eaux, la situation des nappes aquifères est très variable ; mais, en général, on les trouve toujours à de faibles profondeurs sous les plateaux.

Le tableau ci-dessous donne la composition des eaux de diverses sources captées dans le grès bigarré :

	Fontaine de la Vendée à Cirey.	Fontaine du Pont à Cirey.	Puits à Petitmont.	Fontaine à Badonviller.
	—	—	—	—
Silice.	1	1	»	»
Chlorure de sodium. .	10	10	11	3
Sulfate de chaux. . .	49	35	tr.	tr.
Carbonate de chaux . .	203	228	119	35
— de magnésie.	tr.	tr.	35	7
— de fer . . .	tr.	2	9	22

Les eaux sont déjà très notablement plus chargées de principes minéraux que celles du grès vosgien ; leur teneur, généralement assez élevée en carbonate de chaux, semble dénoter que, sous les plateaux et en profondeur, les grès sont plus chargés de calcaire que ceux qu'on exploite dans les carrières près de la surface. Leur teneur en sulfate de chaux augmente à mesure qu'on se rapproche de la limite de l'étage F.

§ 219. *Mode de dépôt du grès bigarré.* Par suite de la continuation de l'affaissement qui s'est produit dans le sol pendant la période vosgienne, la mer a pris possession de l'emplacement occupé par le grand Delta et n'a déposé que des sables fins ; la présence de la dolomie dans les bancs supérieurs (§ 213) est une preuve que, lors du dépôt de ces bancs, le sol du département faisait partie d'un golfe ne communiquant avec la mer que par une étroite ouverture.

Beaucoup de géologues admettent, d'après l'opinion de feu M. Élie de Beaumont, que la fin de la période du grès vosgien a été marquée par le soulèvement du système du Rhin dont la direction est Nord-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

21°-Est. Le mouvement orogénique aurait alors produit une série de grandes fractures et de failles parallèles qui auraient élevé diversement les divers compartiments de la masse du grès vosgien. Il résulterait de là que le grès des Vosges constituait des falaises sur les bords de la mer dans laquelle se déposait le grès bigarré. Cette manière de voir ne me paraît pas exacte : presque partout, en effet, on peut observer le grès vosgien disparaissant progressivement sous le grès bigarré ; partout où le grès bigarré a pu être protégé par les érosions, comme entre les failles de Brémenil et Vacqueville, il couronne les sommets du grès vosgien ; enfin, le grès bigarré ne contient aucun grain, aucun caillou du grès vosgien, ce qui ne pourrait pas être s'il avait existé des falaises de grès vosgien sur les bords de la mer du grès bigarré. Il est donc à présumer que le grès bigarré a recouvert uniformément le grès vosgien et que, sur les espaces où ce dernier est à nu, le grès bigarré a été enlevé par les érosions avec une partie plus ou moins puissante du grès vosgien lui-même.

L'idée d'Élie de Beaumont d'expliquer la formation simultanée des deux chaînes des Vosges et de la Forêt-Noire et de la plaine du Rhin

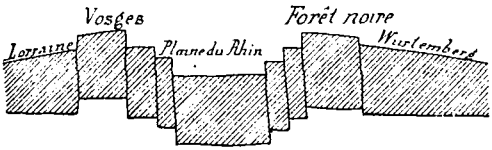

Fig. 90.

par le soulèvement et l'écroulement simultanés des voussoirs d'une grande voûte (*fig.* 90) ne subsiste pas moins dans sa grandiose vraisemblance ; seulement ces mouvements sont postérieurs et non antérieurs à la formation du grès bigarré.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

F. — Argiles de Pexonne et de Magnières. Muschelkalk marneux.

§ 220. *Coupe de l'étage aux environs de Frémonville.* En partant des grès dolomitiques qui terminent le grès bigarré, on trouve successivement les assises suivantes :

5m,00, argiles vertes panachées de violet (*a*) ;

16m,00, schistes argileux verdâtres avec quelques lits rougeâtres (*b*) ;

15m,00, argile grise (*c*), renfermant des lits minces de silex (*d*) ou de calcaire siliceux (*e*) ;

1m,80, gypse blanc (*f*) en filets et rognons dans une argile verdâtre ;

2m,50, marne feuilletée blanchâtre, micacée (*g*).

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces diverses substances :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	ACIDE sulfurique.	PERTE AU FEU
a	674	198	58	15	2	0,8	0,1	39
b	639	230	25	11	3	0,9	5	66
c	595	277	9	13	tr.	1,2	2	93
d	896	40	41	3	tr.	0,7	»	4
e	342	92	9	173	28	0,5	240	115
f	262	124	30	270	0,6	1,2	0,5	308
g	253	18	22	318	18	1,5	3	366
h	577	167	36	47	1	0,5	tr.	186
i	523	171	38	74	tr.	0,5	2	270
j	670	155	36	78	1	0,2	1	115
k	573	190	141	15	2	0,6	3	205
l	626	148	41	71	tr.	0,4	2	141
m	830	32	25	74	0	0,2	tr.	83
n	820	105	19	2	0	0,7	3	85
o	802	123	40	8	1	0,3	3	61

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 221. *Sel gemme.* La coupe ci-dessus, relevée à la surface, n'est qu'approximative, surtout en ce qui concerne les bancs de gypse qui ont pu être dissous par les eaux d'infiltration jusqu'à une assez grande distance des affleurements.

Cet étage est intéressant en ce qu'il contient du sel gemme. Ainsi, un sondage exécuté en 1832 à Lunéville, Grande-Rue, près de l'église, à l'altitude 228^{m},70, pour la recherche d'eaux artésiennes, a rencontré le sel gemme en couche compacte à l'altitude 42^{m},02; sa puissance exacte n'a pas été constatée.

Comme le sel gemme est exploité à Sarralbe dans ce même étage, il est à présumer que ce gîte est exploitable dans une fraction notable de la partie orientale de l'arrondissement de Lunéville. Il est probable, ainsi que cela a lieu dans le nord de la Suisse, dans le grand-duché de Bade et dans le Wurtemberg, que le sel ne forme pas de couche parfaitement continue, mais une série de grandes lentilles d'épaisseur variable. Il ne faudrait pas d'ailleurs chercher ce gisement trop près des affleurements du grès bigarré ; car il a dû être facilement dissous par les eaux d'infiltration qui pénètrent par les nombreuses lignes de cassure.

§ 222. *Mode de dépôt du Muschelkalk marneux.* L'absence complète de fossiles dans les argiles diverses dont cet étage se compose, la présence du gypse et du sel gemme démontrent (§§ 100 et 117) qu'il s'est déposé dans un grand golfe ne communiquant avec l'Océan que par une étroite ouverture.

§ 223. *Allure de l'étage F. Effet des failles.* Ces argiles forment la base des collines couronnées par les calcaires de l'étage G. En s'éloignant du grès bigarré, l'on monte en pente très douce jusqu'au-dessus des argiles bariolées, puis la pente s'accentue jusqu'aux marnes feuilletées où elle est sur le point d'atteindre son maximum (*fig.* 91). En certains points cependant (*fig.* 92), les argiles grises forment, sans doute par suite de la disparition des calcaires supérieurs enlevés par les érosions, des plateaux assez étendus au pied même des calcaires de l'étage G.

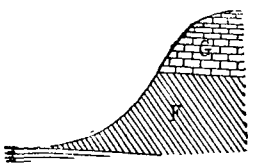

Fig. 91.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

On voit très bien sur la carte que, par suite du grand rejet que donne la faille de Vacqueville, la bande dessinée par les affleurements de l'étage F est divisée en deux parties séparées par une sorte d'isthme des calcaires G.

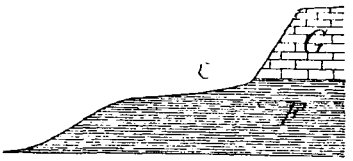

Fig. 92.

§ 224. *Source sulfatée calcique de Nonhigny.* Près des maisons du village de Nonhigny, l'on observe une source minérale débitant de 6 à 7 litres par minute et présentant, en raison de la couleur rouge de ses dépôts et de son odeur d'hydrogène sulfuré, tous les caractères des eaux minérales sulfatées calciques du versant occidental des Vosges. L'analyse chimique confirme en effet cette identité que met en lumière le tableau ci-dessous donnant la composition, en milligrammes par litre, de plusieurs eaux minérales.

	Source de Nonhigny.	Source du Pavillon à Contrexéville.	Source de Heucheloup.	Source n° 1 de Martigny.
	—	—	—	—
Chlorure de sodium. . .	6	140	10	65
Sulfate de chaux. . . .	2289	1660	1259	1984
Carbonate de chaux. . .	117	394	127	140
— de fer	20	9	6	8
— de magnésie .	74	302	190	164

Il y aurait grand intérêt à capter cette source minérale qui peut rendre de grands services ; le captage, en réunissant les filets qui se perdent près de la surface, porterait, sans doute, le débit par minute à plus de 15 litres. Le voisinage des vallées si pittoresques du grès vosgien donnerait un grand attrait à une station de bains créée à Nonhigny sur le modèle de ceux de Contrexéville et Vittel.

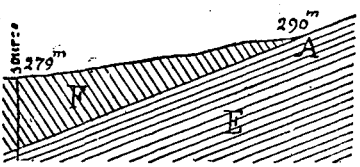

Fig. 93.

La formation de cette source s'explique ainsi qu'il suit (*fig.* 93). Les eaux de pluie s'infiltrent en A, à l'altitude de 290m, au contact des grès dolomitiques de la partie supérieure du grès bigarré et des

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

marnes bariolées gypseuses de la base de l'étage F : elles descendent dans cette zone, sous les argiles imperméables de cet étage F, jusqu'à Nonhigny, où elles rencontrent une cassure qui leur permet de remonter au jour à l'altitude 279m. Dans leur trajet souterrain, elles se saturent de sulfate de chaux, carbonate de chaux, de magnésie et de fer, toutes substances abondantes dans la zone qu'elles ont suivie.

Toutes les sources minérales sulfatées calciques du versant occidental des Vosges ont, du reste, une origine semblable : ainsi (*fig.* 94)

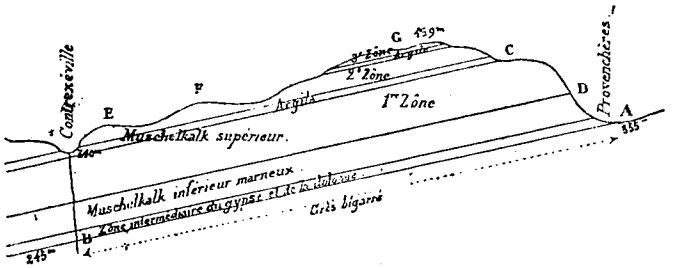

Fig. 91.

les eaux pluviales qui s'infiltrent en A, à l'altitude de 355m, près de Provenchères, glissent progressivement au contact du grès bigarré et de la zone gypseuse et dolomitique de la base de l'étage F jusqu'au point B, à l'altitude de 245m, où une ligne naturelle de cassure leur permet de remonter et de déboucher dans la vallée de Contrexéville à l'altitude de 340m, soit 15m au-dessous de leur point de départ. Pendant leur trajet souterrain de huit kilomètres, soumises à une pression hydrostatique de 10 à 12 atmosphères, elles se saturent de toutes les matières que contient cette zone intermédiaire. Ce long parcours suffit pour expliquer la grande limpidité de ces eaux et le peu de variations que subissent leur composition chimique, leur température et leur débit.

Il est intéressant de noter que toutes les sources de cette nature connues dans les départements des Vosges et de Meurthe-et-Moselle

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

sont groupées à peu de distance de la ligne, orientée E.-34°-N., qui joint celles de Martigny à celle de Nonhigny.

§ 225. *Sols et cultures.* Il résulte de ce qui précède que le sous-sol de l'étage F est essentiellement argileux ; cet étage constitue même la terre végétale sur une grande partie de ses affleurements ; mélangé alors avec une petite quantité d'alluvions ou d'éboulis calcaires provenant de la partie supérieure des coteaux, il constitue les terres fortes dont la teneur moyenne en argile est de 38 p. 100. Sur une grande partie de son étendue, l'étage F est recouvert par une couche souvent très épaisse d'alluvions formées de graviers quartzeux ou de sable très fin et provenant de la destruction des grès vosgien et bigarré ; le sol est alors formé de terres légères d'une teneur moyenne de 19 p. 100 d'argile. Les terres moyennes, à 29 p. 100 d'argile en moyenne, correspondent aux régions recouvertes d'une faible épaisseur d'alluvions. On trouvera dans le tableau du § 220 la composition d'un certain nombre de terres : (*h*), terre forte près Cirey ; (*i*), id. à Reherrey ; (*j*), id. à Saint-Maurice ; (*k*), terre moyenne près Cirey ; (*l*), id. à Reherrey ; (*m*), id. à Saint-Maurice ; (*n*), terre légère près Cirey ; (*o*), id. à Reherrey.

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 23 p. 100 ; seigle, 11 p. 100 ; avoine, 22 p. 100 ; prairies, 28 p. 100 ; prairies artificielles, 10 p. 100 ; pommes de terre, 6 p. 100. Les rendements moyens à l'hectare sont les suivants :

Blé	de	1,000	à	1,500 kilogr.
Seigle	de	1,000	à	1,200 —
Avoine	de	900	à	1,000 —
Prairies naturelles	de	2,500	à	4,500 —
— artificielles	de	3,000	à	5,000 —
Pommes de terre	de	8,000	à	15,000 —

La valeur moyenne vénale de l'hectare est de 1,000 à 1,500 fr. pour les terres fortes ; de 1,500 fr. pour les terres moyennes ; de 500 à 1,000 fr. pour les terres légères, et de 2,500 à 4,500 fr. pour les prairies naturelles.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les forêts sont encore plus clairsemées que dans le grès bigarré ; on y cultive principalement le chêne et le hêtre ; le rendement moyen, par hectare et par an, varie de 2,5 à 3,5 mètres cubes.

§ 226. *Usages économiques.* Les argiles bariolées de la partie inférieure de l'étage sont utilisées, en plusieurs localités, pour la fabrication des tuiles et des briques. Les argiles grises sont utilisées à Pexonne pour la fabrication de la faïence commune : cette fabrication, qui remonte à l'année 1720 et occupe près de 60 ouvriers, absorbe annuellement plus de 400 mètres cubes de terre grise.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

G. — Calcaires de Blâmont et Moyen. Calcaires du Muschelkalk.

§ 227. *Composition générale.* Le Muschelkalk tire son nom, en allemand, de la grande quantité de coquilles qu'il contient, particularité par laquelle il se distingue des marnes irisées et des grès bigarrés. Dans les environs de Blâmont il se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut :

1° zone inférieure :

$0^m,90$ calcaire argilo-sableux, blanc jaunâtre, en lits de $0^m,1$ (*a*);

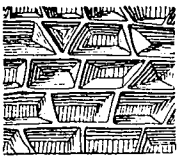

Fig. 95.

$0^m,10$ lit irrégulier de silex noirâtre (*b*) ;

$1^m,20$ bancs de $0^m,15$ à $0^m,25$ de calcaire, grisâtre à l'intérieur, devenant jaunâtre à l'air ; il est formé de deux parties, l'une cristalline (*c*), l'autre compacte, à grains fins (*d*) que la pluie dissout promptement, en donnant à la roche un aspect cellulaire (*fig.* 95);

$1^m,40$ bancs de $0^m,70$ de calcaire gris foncé, à pâte très fine (*e*), avec mouches nombreuses de calcaire rougeâtre cristallin ; on y trouve en abondance la *Terebratula vulgaris* (*fig.* 96); on y rencontre aussi des noyaux de silex blanchâtre (*f*) de la grosseur d'un œuf;

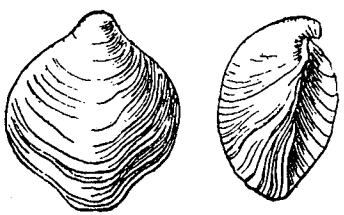

Fig. 96.

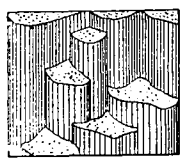

Fig. 97.

$1^m,20$ bancs de $0^m,60$ de calcaire blanc très dur, à pâte cristalline (*g*), composé entièrement de stylolithes (*fig.* 97), sorte de polypier à fibres parallèles, perpendiculaires aux plans de stratification ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

0m,70 calcaire très dur (*h*), formé de débris (*fig.* 98) d'articulations de l'*Encrinus liliiformis* (*fig.* 99) cimentées par un calcaire verdâtre, à grains très fins, que la pluie dissout rapidement ;

1m,50 bancs de 0m,50 de calcaire grenu, gris jaunâtre (*i*), renfermant beaucoup d'ossements de sauriens (*j*) ;

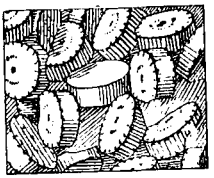

Fig. 98.

24m bancs de 0m,15 à 0m,20 de calcaires séparés par une même épaisseur d'argile (*k*) ; la majeure partie de ces calcaires (*l*) sont à pâte extrêmement fine ; bleuâtres ou verdâtres à l'intérieur, gris de fumée à l'extérieur ; d'autres (*m*) ont une pâte semblable, parsemée de points et de veines couleur de chair : par le poli, ils donnent des marbres d'un bel effet ; mais la pluie les altère rapidement et rend leur surface rugueuse, en mettant en saillie une foule de débris de térébratules ; d'autres (*n*) diffèrent des précédents, en ce qu'ils contiennent des frag-

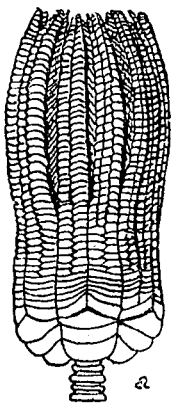

Fig. 99.

Fig. 100.

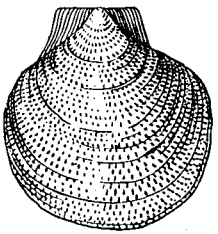

Fig. 101.

ments d'*Encrinus* ; vers la partie supérieure on trouve fréquemment les fossiles suivants : *Mytilus eduliformis* (*fig.* 100) ; *Pecten discites* (*fig.* 101) ; *Gervillia socialis* (*fig.* 102) ; entre les argiles et les calcaires, on trouve quelques lits de 0m,03 à 0m,05 de silex blanchâtres et rougeâtres (*o*) ;

16m bancs de 0m,05 à 0m,20 de calcaires composés de deux parties distinctes ; l'une (*p*) de couleur gris verdâtre, à pâte extrêmement fine, constitue des nodules de forme arrondie, souvent semblables à de gros ossements ; l'autre (*q*), rubanée de jaune et de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

rouge-chair parallèlement à la stratification, est nettement cristalline et rugueuse au toucher. On trouve dans ces bancs le *Ceratites*

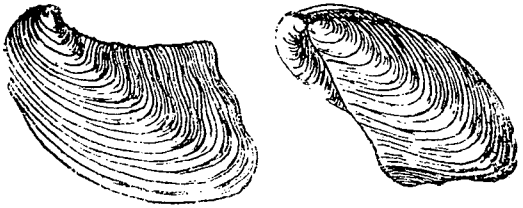

Fig. 102.

nodosus (*fig.* 103) ; ils sont séparés entre eux par des lits de même épaisseur d'argiles grises (*r*).

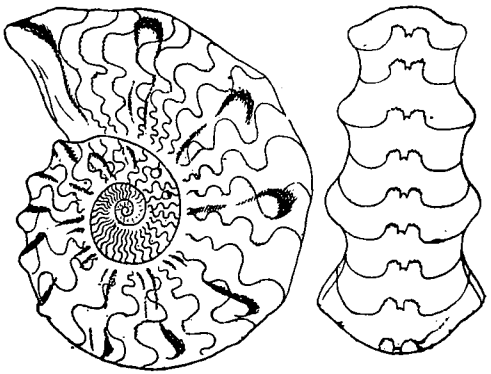

Fig. 103.

2° zone moyenne :

8^{m},50 argiles schisteuses (*s*) verdâtres ; celles du fond (*t*) contiennent quelques rognons calcaires aplatis (*u*) ;

16^{m},50 bancs de 0^{m},05 à 0^{m},12 de calcaires compactes (*v*), gris jaunâtre, dans lesquels abondent la *Terebratula vulgaris* (*fig.* 96) et la *Lima striata* (*fig.* 104) ; ces bancs sont séparés par des lits de 0^{m},20 à 0^{m},50 d'argiles grisâtres (*w*). La majeure partie du calcaire est cristalline ; la variété à pâte fine n'y forme que des mouches.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

3° zone supérieure :

3m argiles schisteuses, gris verdâtre (*x*) ;

0m,60 bancs de 0m,15 de calcaire (*y*) ;

0m,80 calcaire gris (*z*), à pâte fine, pétri de *Myophoria Goldfussi* (*fig.* 105) ;

0m,60 calcaire compacte (*aa*), gris rougeâtre, pétri de débris coquilliers ;

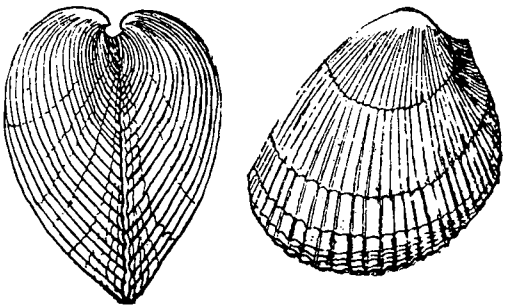

Fig. 104.

0m,15 lit irrégulier d'argile sableuse remplie d'impressions végétales ;

0m,12 calcaire dur formé de fragments de calcaire (*ab*) soudés entre eux ;

0m,35 calcaire compacte, grisâtre (*ac*), parsemé de points ocreux; on y trouve assez fréquemment le *Myacites elongatus* (*fig.* 106) ;

0m,08 calcaire semblable à (*p*) ;

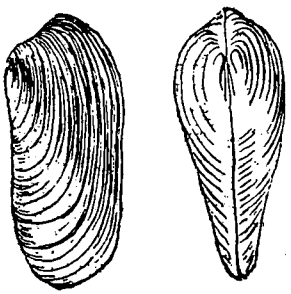

Fig. 105.

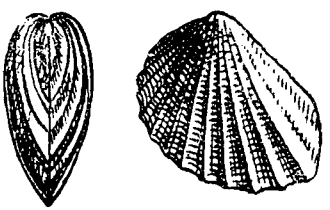

Fig. 106.

0m,15 calcaire jaunâtre (*ad*) parsemé de points ocreux ;

0m,40 calcaire grisâtre, assez semblable à (*p*) ;

0m,30 calcaire grisâtre (*ae*) parsemé de points ocreux ; on y trouve en abondance des dents de poissons et des ossements de sauriens (*af*).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces divers bancs :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	ACIDE sulfurique.	PERTE AU FEU.
a	125	44	59	422	0,5	1	»	348
b	880	57	41	10	»	7	»	5
c	126	56	29	431	tr.	4	»	354
d	134	67	26	425	1	1	»	347
e	24	14	10	532	0	0,3	»	420
f	987	2	1	5	0	1	»	3
g	26	7	5	533	0	1	»	425
h	13	1	12	545	tr.	1	»	430
i	24	17	12	510	tr.	0,5	»	424
j	10	7	62	466	1	331	»	118
k	351	281	88	129	tr.	0,7	»	120
l	93	27	31	464	tr.	0,6	»	383
m	46	35	3	504	1	0,7	»	408
n	17	13	9	518	0	0,7	»	434
o	964	8	17	1	»	0,7	»	5
p	85	63	15	461	tr.	0,9	»	375
q	33	18	11	522	2	0,4	»	413
r	554	257	33	45	5	3,3	»	86
s	533	226	12	48	1	1,1	»	179
t	536	87	58	117	tr.	1,1	»	101
u	20	4	10	533	tr.	1,2	»	429
v	96	29	34	460	4	1,1	»	375
w	544	253	53	21	3	0,9	»	131
x	541	218	43	19	3	1,1	»	171
y	91	39	28	454	11	2,3	»	372
z	19	15	3	513	9	0,6	»	432
aa	20	15	3	504	11	2,5	»	433
ab	32	25	4	500	7	2	»	429
ac	54	37	3	488	6	2	»	405
ad	54	33	4	474	2	15,5	»	426
ae	47	35	5	456	24	2,1	»	417
af	31	23	480	225	2	155	»	79
ag	801	132	25	4	1	1,1	»	31
ah	510	307	40	10	2	0,3	tr.	133
ai	515	112	124	104	1	2,8	tr.	122
aj	576	79	45	200	tr.	0,3	3	105
ak	775	96	35	2	tr.	0,6	0	99
al	864	70	43	7	2	1	»	10

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Cette puissance de 77m,15, pour l'étage G, paraît diminuer à mesure que l'on s'avance vers l'Ouest ; d'après une série de mesures effectuées dans la vallée de la Mortagne, la puissance s'y réduit à 62 mètres et l'importance des argiles intercalées entre les zones augmente beaucoup.

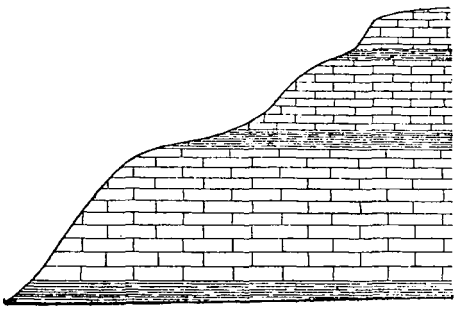

Fig. 107.

§ 228. *Allure de l'étage* G. Cet étage couronne les coteaux dont la base est constituée par les argiles F ; il forme une ligne de plateaux offrant des pentes assez raides vers le grès bigarré et s'abaissant doucement vers les marnes irisées. Les affleurements forment une ligne de côtes, dont les points les plus élevés, entre Tanconville et Vallois, atteignent les altitudes de 352 à 336 mètres.

La forme des pentes est intimement liée à la composition minéra-

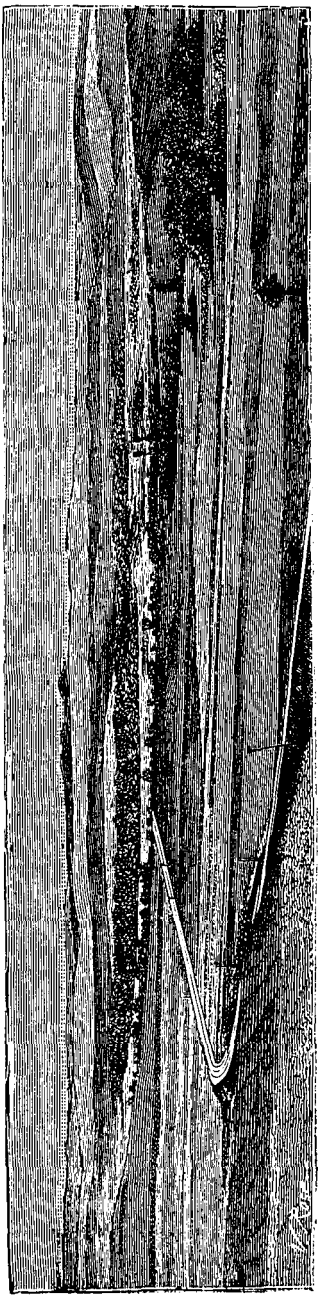

Fig. 107 *bis*. — Les montagnes du grès des Vosges vues de Blâmont.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

logique : ainsi, les 7 premiers mètres forment presque escarpement; pour les 40 mètres suivants, la présence des lits d'argile est marquée par un adoucissement progressif de la pente (*fig.* 107); les $8^{m},50$ d'argile de la 2e zone se traduisent par un palier de plus de 150 mètres de longueur; les $16^{m},50$ suivants, en raison des bancs d'argiles qu'ils contiennent, forment une pente douce terminée par un deuxième palier correspondant aux argiles de la base de la 3e zone; les derniers bancs se révèlent par une pente plus raide; les plateaux sont généralement formés par les calcaires à *Myophoria Goldfussi* à qui leur grande dureté permet de mieux résister aux agents d'érosion.

Du haut de ces sommets on voit, vers le Sud-Est, se dérouler à l'horizon la crête des hauteurs du grès vosgien (*fig.* 107 *bis*), couronnée par le massif du Donon.

§ 229. *Influence des failles et lignes de cassure.* L'étage G est, pour ainsi dire, haché par les cassures des systèmes principaux Nord-Est et Nord-Ouest qui déterminent l'orientation d'un grand nombre de vallées. Les failles sont nombreuses ; on peut en observer à Igney, près de la station, à Blâmont, Harboué, Vacqueville, Azerailles, etc.; la plus remarquable est celle de Lunéville, dont il sera question plus loin et qui lance un grand éperon de calcaires du Muschelkalk jusqu'à Blainville-sur-l'Eau.

§ 230. *Origine et composition des sources.* En raison des nombreuses cassures et dislocations qui traversent l'étage G, les eaux pluviales pénètrent assez facilement dans les calcaires, malgré les lits argileux qui en séparent les bancs, jusqu'à une profondeur plus ou moins grande en dessous de la surface du sol. Elles descendent ainsi jusqu'à la surface de l'étage F qui les arrête en raison de son imperméabilité. Celles qui sont captées au-dessus de cet étage F ne renferment guère qu'une proportion plus ou moins grande de carbonate de chaux ; mais celles qui sont captées dans les éboulis et qui ont pu rester en contact avec le gypse de la partie supérieure de l'étage F, contiennent une proportion notable de sulfate de chaux. Pour ces dernières, il y aurait grand avantage à remonter le captage au-dessus de l'étage F.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau ci-dessous donne la composition de plusieurs sources.

	FONTAINES				
	de Repaix.	de Blâmont.	d'Azerailles.	de Glonville.	de Magnières.
	—	—	—	—	—
Chlorure de sodium	5	18	12	15	15
Sulfate de chaux	32	10	110	0	50
Carbonate de chaux.	378	280	269	209	297
— de fer	3	15	8	5	3
— de magnésie . . .	tr.	12	5	5	3

§ 231. *Sols et cultures.* En l'absence des alluvions, la terre végétale est donnée en faible partie par le résidu de la dissolution pluviale des calcaires et, en majeure partie, par les argiles qui séparent les lits de pierre. Souvent on augmente l'épaisseur de la terre végétale non seulement en enlevant les pierres libres à la surface, mais encore en arrachant, à 30 ou 40 centimètres de profondeur, les bancs durs qu'on vend comme dalles et moellons ou qu'on jette sur les pierriers. Les sols ainsi produits, et ceux analogues, dans lesquels l'argile n'est mélangée qu'avec une faible proportion d'alluvion à grains fins, constituent les terres fortes, à 40 ou 70 p. 100 d'argile. Les terres moyennes, à 25 ou 30 p. 100 d'argile, sont formées par les mêmes argiles mélangées d'une notable proportion de fine alluvion, avec grains de minerais, provenant des débris du grès vosgien ou du grès bigarré, et de petits fragments calcaires ; les terres légères, à 17 ou 22 p. 100 d'argile, sont formées par les alluvions, soit celles à grains fins, soit celles formées de cailloux et graviers.

Les alluvions, débris des grès vosgien et bigarré, occupent souvent des espaces considérables qu'elles recouvrent d'une masse assez puissante ; ainsi, dans les bois de Tanconville, on trouve sur certains points :

1 mètre gravier avec cailloux ;

$2^{m},50$ argile sableuse grise (*ag*) ;

1 mètre argile rouge ;

3 mètres gravier et cailloux.

On trouvera dans le tableau du § 227 la composition des sols suivants : (*ah*), terre forte de Pettonville ; (*ai*), terre moyenne de Blainville-sur-l'Eau ; (*aj, ak*), terres légères de Blâmont et Glonville.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

En certains points, aux environs de Blainville, par exemple, on trouve dans l'alluvion caillouteuse des blocs considérables et très durs, dans lesquels les galets sont soudés intimement par la silice et l'oxyde de fer.

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 25 p. 100 ; seigle, 8 p. 100 ; avoine, 13 p. 200 ; prairies naturelles, 26 p. 200 ; prairies artificielles, 20 p. 100 ; pommes de terre, 8 p. 100. Les rendements à l'hectare sont les suivants :

Blé	de 1,400	à 1,800	kil.
Seigle	de 1,000	à 1,300	—
Avoine	de 300	à 1,000	—
Prairies naturelles	de 3,500	à 5,000	—
— artificielles	de 3,000	à 6,000	—
Pommes de terre	de 6,500	à 15,000	—

La valeur vénale de l'hectare est de 750 à 1,100 fr. pour les terres fortes ; de 1,000 à 3,000 fr. pour les terres moyennes ; de 900 à 1,500 fr. pour les terres légères.

Les forêts n'occupent guère que les parties des plateaux où les alluvions présentent une forte épaisseur ; elles sont alors dans les mêmes conditions que celles du grès bigarré.

§ 232. *Usages économiques.* Les calcaires en bancs épais de la partie inférieure fournissent d'excellents matériaux pour l'entretien des routes ; on les utilise également pour la fabrication de la chaux grasse ; le banc à stylolithes pourrait être exploité pour pierre de taille, si les carrières où on le trouve étaient moins voisines de celles du grès bigarré.

Des lits minces placés au-dessus, on ne tire guère que des moellons ; cependant, dans la partie supérieure, ces lits minces donnent des dalles irrégulières de grandes dimensions et d'une grande résistance. On tire également de ces lits des pierres lithographiques de faibles dimensions ; toutes les recherches entreprises pour trouver des pierres semblables de grandes dimensions sont restées jusqu'à présent sans résultat.

Les calcaires supérieurs, notamment ceux à *Myophoria Goldfussi,* donnent des pierres très résistantes, utilisées surtout pour moellons

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

piqués et pour pavés ; on les exploite surtout dans les carrières d'Igney, de Mont et de Blainville-sur-l'Eau.

Les argiles grises des alluvions du bois de Tanconville sont employées, à Lunéville, pour la fabrication des tuyaux de cheminées.

§ 233. *Modes de dépôt.* Les calcaires de l'étage G ne renferment que des quantités insignifiantes de magnésie ; de plus, ils contiennent des coquilles fossiles souvent en très grande abondance ; on en conclut qu'à la fin de la période correspondant à l'étage F, un affaissement du sol a transformé le golfe en une mer largement ouverte, dans laquelle s'est formé l'étage G.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

H. — Argiles d'Emberménil et Fraimbois. Marnes irisées inférieures.

§ 234. *Composition générale.* Aux environs de Lunéville, cet étage se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut :

0m,30 sable argileux jaunâtre, dolomitique (*a*) avec *Lingula tenuissima* (*fig.* 108) ;

Fig. 108.

0m,15 sable gris, très fin, dolomitique (*b*) ;

0m,30 dolomie jaunâtre, friable (*c*) ;

3m,30 argile grise, sableuse et dolomitique (*d*) dans laquelle se trouvent quatre ou cinq bancs de dolomies sableuses (*e*) et (*f*), de 0m,10 à 0m,40 d'épaisseur ;

4m argile gris verdâtre, schisteuse (*g*), chargée de minces filets de gypse blanc ;

0m,40 argile bariolée de vert et de rouge (*h*), avec quelques veinules de gypse rouge ;

3m marnes dolomitiques (*i*) chargées de veinules de gypse ; on y remarque quelques lits de 0m,3 à 0m,15 d'anhydrite (*j*) ;

8m lits très minces gris et jaunes de dolomies argileuses (*k*) alternant avec des lits très minces de sables argileux dolomitiques (*l*) ;

9m marne grise dolomitique en lits de 0m,02 à 0m,10 (*m*) ;

6 mètres argile bleue, un peu schisteuse (*n*), avec quelques plaquettes de calcaire sableux (*o*) ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La composition de ces divers bancs est donnée dans le tableau ci-dessous :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	ACIDE sulfurique.	PERTE AU FEU.
a	601	271	9	41	22	2,6	1	52
b	803	120	48	tr.	0	2,9	1	29
c	88	12	60	288	130	2	4	416
d	573	274	13	41	13	3,4	2	73
e	112	63	3	264	153	1	2	403
f	92	47	5	328	126	0,4	5	398
g	151	72	8	275	36	0,5	318	137
h	390	222	4	98	92	0,2	3	189
i	363	229	15	136	125	1,3	8	121
j	191	19	6	289	9	0,7	383	99
k	343	74	13	165	123	0,3	3	270
l	466	301	15	82	38	0,9	2	112
m	283	118	6	173	120	0,4	2	299
n	549	329	8	14	tr.	1,1	3	75
o	744	43	6	102	9	1,3	0	89
p	970	tr.	16	5	0	1,3	0	0
q	840	110	21	3	0	3,3	0	24
r	728	188	32	3	1	1,3	0	36
s	831	103	36	8	1	1,2	0	19
t	514	326	30	21	2	1,2	2	24
u	749	116	32	10	1	0,4	2	102
v	703	53	32	13	3	0,7	tr.	135
w	773	160	30	10	tr.	0,2	2	28
x	722	185	37	10	0	0,8	tr.	43
y	867	99	16	9	tr.	1,1	tr.	22
z	825	104	27	15	1	0,3	1	50
aa	863	71	34	9	2	5	tr.	12
ab	857	96	14	3	tr.	3	tr.	17

On voit que cet étage est essentiellement dolomitique.

§ 235. *Failles*. Parmi les failles qui sillonnent le sol de cet étage H, on peut remarquer celle de Lunéville qui produit l'escarpement de la rive gauche de la Meurthe, entre Hériménil et Saint-Clément, et

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

dont l'amplitude est de 85 mètres. La figure 109 représente une coupe de terrain perpendiculaire à cette faille.

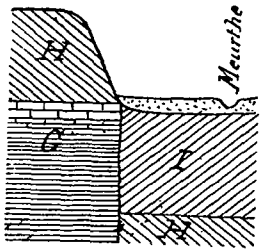

Fig. 109.

§ 236. *Allure de l'étage H.* Le gypse et surtout la dolomie donnent une certaine consistance aux sables et aux argiles qui composent cet étage ; aussi, tout en offrant à l'œil des pentes assez adoucies, présente-t-il une surface accidentée. Ces accidents sont souvent, du reste, ceux des calcaires de Muschelkalk, qu'il ne recouvre que sur une faible épaisseur.

§ 237. *Alluvions qui le recouvrent.* Il est peu d'étages qui soient autant couverts par les alluvions anciennes et qui les supportent sur une aussi forte épaisseur. Les sablières de Rehainviller ont permis à la Compagnie des chemins de fer de l'Est de puiser d'immenses quantités de ballast. L'alluvion se compose en effet, près de cette commune, de plus de 10 mètres d'épaisseur de sable rougeâtre mélangé de graviers et de cailloux de diverses grosseurs. La très faible proportion de galets de granit et de gneiss fait voir que ces alluvions anciennes proviennent principalement de la destruction du grès vosgien ; on remarque surtout les cailloux blancs (*p*) composés de silice presque pure.

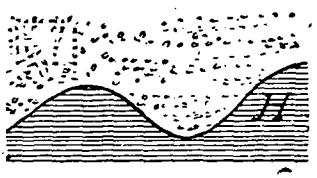

Fig. 110.

Près d'Hériménil, on observe le contact de l'alluvion et des argiles bleues de l'étage H ; on voit nettement qu'avant de recevoir ce dépôt d'alluvion, les argiles ont été ravinées par des courants d'eau (*fig.* 110).

En un grand nombre de points, on retrouve, au milieu des graviers d'alluvions, des argiles gris bleuâtre, jaspées de jaune, analogues à celles de Cirey et des bois de Tanconville (§§ 214 et 231) ; ainsi, au-dessus d'Hériménil, on trouve des alluvions ainsi composées, en allant de bas en haut :

$2^{m},30$ gravier et cailloux ;

$1^{m},00$ argile sableuse jaunâtre (*s*) ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

$1^m,50$ argile bleuâtre jaspée de jaune (*r*) ;

$1^m,00$ sable argileux jaune (*q*) ;

$0^m,50$ sable et graviers.

§ 238. *Origine et composition des sources.* L'alluvion qui recouvre les argiles bleues, forme un réservoir naturel pour les eaux de pluie : les sources qui s'y alimentent donnent des eaux très peu chargées en principes minéraux.

Les dolomies sableuses et argileuses de la base de l'étage fonctionnent également comme réservoirs d'eau en raison du réseau de fissures qui les traverse. Les eaux qu'on y puise sont assez chargées de carbonate de chaux et contiennent également une assez forte proportion de plâtre. On trouvera dans le tableau ci-dessous la composition des eaux de cet étage, en milligrammes par litre :

	Fontaine de l'escarpement du chemin de Soussy à Fraimbois.	Puits du village d'Emberménil.	Puits de la gare d'Emberménil.	Fontaine de Laneuveville-aux-Bois.
	—	—	—	—
Chlorure de sodium. . .	10	24	31	8
Sulfate de chaux. . . .	6	62	73	68
Carbonate de chaux. . .	309	280	330	300
— de fer. . . .	9	13	18	15
— de magnésie .	18	35	29	17

§ 239. *Sols et cultures.* Les terres fortes, à 40 ou 70 p. 100 d'argile, sont formées soit par les argiles bleues de la partie supérieure, soit par les argiles gypseuses de la partie moyenne ; les terres légères, à 12 ou 22 p. 100 d'argile, sont formées par les alluvions et les dolomies sableuses ; les terres moyennes, à 25 ou 36 p. 100 d'argile, correspondent aux argiles d'alluvion ou aux dolomies argileuses. On trouvera dans le tableau du § 234 la composition des sols suivants : *t*, terre forte de Gerbéviller ; *u, v, w*, terres moyennes de Blémerey, Buriville et Gerbéviller ; *x, y, z, aa, ab*, terres légères de Buriville, Gerbéviller, Blémerey, Herbéviller et Moncel.

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 30 p. 100 ; seigle, 2 p. 100 ; avoine, 20 p. 100 ; prairies naturelles, 32 p. 100 ; prairies artificielles, 9 p. 100 ; pommes de terre, 7 p. 100.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les rendements à l'hectare sont les suivants:

Blé.	de	1,000 à	1,500 kil.
Seigle.	de	900 à	1,250 —
Avoine	de	550 à	1,000 —
Prairies naturelles	de	2,500 à	4,000 —
— artificielles. . . .	de	3,000 à	5,000 —
Pommes de terre.	de	7,500 à	16,000 —

La valeur de l'hectare est de 500 à 1,200 fr. pour les terres fortes; de 500 à 2,250 fr. pour les terres moyennes; de 600 à 1,500 fr. pour les terres légères.

Les forêts couvrent une très grande partie occupée par les alluvions sableuses; on y cultive principalement le chêne, le charme, le tremble, le bouleau, et le hêtre en très faible proportion; le rendement moyen, par hectare et par an, varie entre 2 et 3,5 mètres cubes.

§ 240. *Mode de dépôt.* L'abondance de la dolomie sur toute la hauteur de l'étage et la présence du gypse démontrent que cet étage s'est déposé dans un golfe ne communiquant avec la pleine mer que par une étroite ouverture. La fin de la période correspondante à l'étage G a donc été marquée par un soulèvement du sol qui a chassé la mer du Muschelkalk.

§ 241. *Usages économiques.* Les argiles gypseuses situées près de la base sont exploitées sur quelques points comme amendements. Les argiles bleues de la partie supérieure sont exploitées, à Hériménil et à Rehainviller, sur le pied de 2,000 mètres cubes par an, pour les besoins des faïenceries de Lunéville et Saint-Clément. Ces établissements, fondés dans le siècle dernier, occupent ensemble plus de 700 ouvriers; on y emploie les terres du pays pour la faïence commune et la confection des poêles.

Les argiles grises d'alluvion sont employées, sur le pied de 200 mètres cubes par an environ, pour la confection des poêles et des tuyaux de cheminées.

Les cailloux blancs des alluvions sont recherchés pour la fabrication de la faïence fine; les graviers d'alluvion fournissent de grandes quantités de ballast, de sable fin pour construction et de cailloux pour l'entretien des routes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

I. — Argiles gypseuses et salifères de Dombasle. Marnes irisées moyennes.

Étage t^2 de la carte générale de la France.

§ 242. *Coupe de l'étage à Einville.* L'étage I comprend trois zones bien distinctes au point de vue minéralogique: la zone inférieure renferme en abondance le sel gemme et le gypse; la zone moyenne est dolomitique; la zone supérieure, que les géologues nomment grès keupérien, est formée de sables argileux et d'argiles.

La zone inférieure se compose à Einville des assises suivantes, en allant de bas en haut:

5m,10 gypse;

11m,30 argile rouge gypseuse;

2m,90 anhydrite;

1m,40 argile gypseuse;

1m,40 anhydrite;

0m,60 argile grise;

5m,40 argile avec anhydrite;

2m,60 argile gypseuse salée;

2m,65 anhydrite.

12m,60 argile gypseuse rougeâtre (*a*) avec veinules de sel rouge fibreux obliques à la stratification.

1m,70 argile vert grisâtre (*b*) avec veinules obliques de sel rouge fibreux;

1m,00 argile rouge gypseuse (*c*);

2m,00 argile verte gypseuse (*d*) avec veinules obliques de sel rouge fibreux;

0m,80 argile rouge gypseuse et salifère (*e*);

2m,90 argile verte gypseuse et salifère (*f*);

3m,15 argile brune, très gypseuse (*g*) avec veinules obliques de sel rouge fibreux;

3m,35 argile verte gypseuse et salifère (*h*);

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

5m,25 sel gemme teinté de brun verdâtre (*i*) avec de rares mouches de marne;

1m,40 alternances de petits lits de sel et d'anhydrite marneuse (*j*);

3m,00 sel gemme teinté de brun (*k*) avec rares mouches de marne;

0m,40 sel gris intercalé entre des feuilles d'anhydrite marneuse;

7m,50 sel gemme (*l*), blanc et rosé avec nids irréguliers de marne gypseuse intercalés entre les cristaux;

0m,25 marne grise;

3m,50 sel gemme (*m*), en lits minces séparés par des cordons d'anhydrite marneuse;

1m,15 argile verte gypseuse (*n*);

1m,30 argile rouge avec gypse rosé grenu (*o*);

2m,10 argile verdâtre pétrie de cristaux de gypse (*p*);

0m,60 argile verte gypseuse (*q*);

0m,70 argile rouge avec gypse et anhydrite (*r*);

8m,75 argile verte gypseuse (*s*);

1m,05 argile rouge gypseuse (*t*);

13m,80 argile verte gypseuse (*v*), contenant, vers le dernier tiers inférieur, un banc de 0m,50 d'anhydrite (*u*), se transformant en gypse à la surface;

2m,80 gypse grisâtre, compacte, veiné de marne (*w*); on y remarque une veinule de sel gemme de 0m,025 à 0m,40 en dessous de sa surface supérieure;

1m,50 argile verte (*x*), avec cristaux de gypse rouge;

0m,005 veinule de sel gemme;

3m,54 argile verte et rouge gypseuse (*y*);

0m,006 veinule de sel gemme;

1m,55 argile verte, veinée de gypse (*z*);

1m,70 argile rouge, compacte, veinée de gypse (*aa*);

0m,006 veinule de sel gemme;

1m,99 gypse grenu marneux (*ab*);

8m,00 argile gypseuse, marbrée de rouge et de vert (*ac*); on y remarque une veinule de sel gemme de 0m,003 à sa surface supérieure, et deux autres de 0m,002 et 0m,004 à 2m,60 et 6m,80 en dessous;

2m,85 argile verte gypseuse (*ad*);

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

4m,30 argile verdâtre (*ae*) avec veinules de gypse grenu, rosé, parallèles à la stratification, et filons de gypse fibreux, rougeâtre, obliques à la stratification;

0m,70 gypse cristallin, grenu, verdi par de l'argile (*af*);

1m,65 argile rouge-brique, gypseuse (*ag*);

2m,70 argile verte, gypseuse (*ah*);

0m,40 argile verdâtre, gypseuse (*ai*);

0m,80 argile compacte, verdâtre (*aj*);

1m,10 argile rouge et verte, gypseuse (*ak*);

1m,20 argile verte, compacte (*al*);

2m,40 argile verdâtre, gypseuse (*am*);

Sur cette épaisseur totale de 151 mètres, le sel gemme pur occupe 21 mètres, le gypse pur 57m,65, la dolomie 5m,40 et l'argile seulement 66m,95.

Dans la zone moyenne, dont la puissance totale est de 6m,30, on trouve successivement de bas en haut:

0m,70 argile noircie par une matière charbonneuse et gypseuse (*ao*) avec rognons d'anhydrite (*an*);

0m,20 marne terreuse verdâtre (*ap*);

1m,30 dolomie argileuse, verdâtre, micacée (*aq*);

1m,20 marne dolomitique, verte, micacée (*ar*);

2m,70 marne dolomitique, gris verdâtre (*as*);

0m,20 dolomie argileuse, grise, rubanée de vert (*at*).

Enfin le grès keupérien, dont la puissance totale est de 11m,63, se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut:

1m,20 grès argileux, dolomitique, micacé, en lits très minces, verdâtre (*au*);

2m,45 grès argileux, micacé (*av*), à grains très fins, verdâtre;

0m,35 grès argileux (*aw*), très micacé, rubané de gris et de vert;

0m,40 grès argileux (*ax*) en assises très minces, d'un vert plus ou moins foncé;

0m,40 grès argileux, micacé (*ay*), rubané de gris et de vert;

0m,20 grès argileux jaunâtre (*az*), pointillé de marne verte;

1m,50 argile sableuse dolomitique (*ba*), rubanée de jaune et de violet;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

1m,68 argile dolomitique (*bb*), rubanée de vert et de rouge-lie de vin;

Fig. 111.

0m,35 sable jaunâtre (*bc*), mélangé d'argile verte avec *Posidonia minuta* (*fig.* 111);

0m,60 sable micacé (*bd*), à grains fins, finement rubané de vert et de rouge;

0m,50 sable argileux (*be*) verdâtre, à grains fins;

2 mètres marne bleuâtre (*bf*).

La composition de ces diverses roches est donnée par le tableau ci-après.

§ 243. *Variations dans la puissance de l'étage I.* Ces variations sont considérables, en raison de l'importance plus ou moins grande des bancs de gypse et de sel gemme dans les diverses localités. Ainsi, la puissance de 168m,93, observée à Einville, se réduit à 67m,20 à Essey-la-Côte; à Varangéville, au contraire, elle dépasse 204 mètres.

§ 244. *Aspect des terrains formés par l'étage I.* Cet étage ne renferme aucune roche un peu consistante susceptible de résister à l'action destructive des agents atmosphériques; aussi forme-t-il des pays de plaines faiblement ondulées; ces marnes irisées moyennes constituent la base des collines couronnées par la dolomie-moellon de l'étage J.

§ 245. *Lignes de cassure et failles.* L'étage I est loin d'être haché de lignes de cassure comme les calcaires de l'étage G; c'est ce dont on se rend assez bien compte, si l'on considère que les argiles et le gypse sont des roches beaucoup moins dures que les calcaires. La plupart des fissures s'arrêtent dans les bancs de gypse supérieurs au sel; toutes celles qui ne produisent pas de dénivellation dans les couches s'arrêtent à la surface du premier banc de sel, ce qui s'explique par la ténacité toute spéciale de cette roche.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE PHOSPHORIQUE.	CHLORURE de sodium.	ACIDE sulfurique.	PERTE au feu.
a	206	60	79	239	8	»	27	340	139
b	426	220	30	97	6	»	50	120	112
c	173	43	91	262	8	»	42	356	128
d	222	74	31	242	tr.	»	33	333	129
e	176	33	96	226	12	»	29	283	118
f	216	62	36	170	4	»	29	229	128
g	41	26	6	312	3	»	7	438	162
h	193	137	62	187	3	»	39	257	129
i	3	0	0	8	7	»	960	10	5
j	2	0	0	6	tr.	»	910	13	1
k	4	0	1	6	tr.	»	913	15	0
l	26	16	3	7	tr.	»	892	23	11
m	28	15	1	15	tr.	»	876	28	2
n	246	63	38	212	2	»	22	293	108
o	72	24	24	303	4	»	20	420	131
p	119	21	29	297	11	»	7	386	126
q	151	10	25	307	15	»	9	389	66
r	19	10	15	322	3	»	31	445	169
s	300	86	55	205	13	0,4	14	253	64
t	158	41	10	304	3	»	12	424	18
u	2	1	4	400	»	»	»	566	24
v	243	97	214	214	4	»	18	293	97
w	23	10	10	381	7	»	6	519	28
x	58	50	41	320	13	»	7	426	108
y	236	144	39	158	13	»	22	200	176
z	222	130	38	158	14	»	30	187	209
aa	196	122	52	190	11	»	20	245	167
ab	173	15	33	232	36	»	28	232	245
ac	209	73	40	226	6	»	18	286	175
ad	299	115	23	170	3	»	»	239	149
ae	184	56	13	283	tr.	0,1	»	401	55
af	71	39	57	286	8	»	7	375	135
ag	152	101	55	207	14	»	5	271	164
ah	95	38	45	311	2	»	6	450	21
ai	97	48	78	268	4	»	18	373	215
aj	339	240	55	120	tr.	0,2	3	1	236
ak	187	26	51	295	14	»	7	315	100
al	321	238	57	122	tr.	»	2	tr.	102
am	227	126	33	215	tr.	»	tr.	295	84
an	42	19	8	479	2	»	»	537	8

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE PHOSPHORIQUE.	CHLORURE de sodium.	ACIDE sulfurique.	PERTE au feu.
ao	117	66	43	306	30	0,1	18	172	258
ap	278	69	79	265	20	»	»	5	289
aq	324	51	51	195	69	»	»	5	299
ar	480	171	70	105	34	»	»	0	215
as	382	238	56	117	12	»	»	3	184
at	140	71	39	289	34	»	»	tr.	414
au	680	67	160	24	11	»	»	»	51
av	740	43	134	20	9	»	»	»	44
aw	637	63	208	18	10	»	»	»	41
ax	607	51	270	12	4	»	»	»	51
ay	614	37	285	11	1	»	»	»	44
az	736	47	168	12	1	»	»	»	31
ba	616	55	250	21	10	0,4	tr.	4	41
bb	423	130	169	85	22	2	0,5	9	153
bc	622	89	220	18	7	»	»	»	40
bd	680	44	212	22	7	»	»	»	37
be	584	69	228	29	16	»	»	»	67
bf	606	212	88	6	3	1	»	»	71
bg	633	211	74	5	2	3	»	»	63
bh	700	173	69	6	2	4	»	»	46
bi	822	34	54	11	1	1,4	»	»	87
bj	572	43	108	90	50	tr.	»	2	128
bk	609	136	82	62	10	0,2	»	2	113
bl	709	168	35	4	tr.	0,2	»	2	81
bm	870	41	69	15	1	0,3	»	tr.	18
bn	565	179	43	68	8	3	»	1	140
bo	718	90	23	20	8	4	»	2	129
bp	867	69	38	3	0	0,1	»	2	14
bq	892	50	48	2	0	0,4	»	tr.	6

Les failles sont assez nombreuses; la figure 112 représente la coupe des terrains entre Flainval et Maixe et en indique un certain

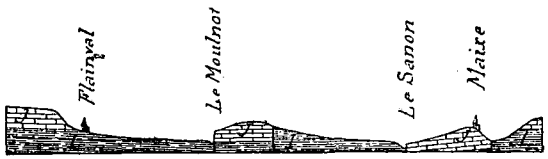

Fig. 112.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

nombre. On peut en signaler d'autres encore : une au Nord-Ouest de Lunéville ; une entre les sondages 13 et 15 ; une entre les sondages 10 et 9 ; une entre les sondages 24 et 26 ; une ou deux entre les sondages 27 et 28 ; une entre les sondages 28 et 29.

L'existence de ces lignes de cassure et failles et leur orientation sont d'une extrême importance pour l'industrie salicole. L'exploitation des bancs de sel, pour la fabrication du sel raffiné, s'opère par dissolution, c'est-à-dire qu'on extrait par des trous de sonde l'eau salée saturée qui se forme à la surface du banc supérieur de sel et à ses dépens. Si le trou de sonde est foré dans une région privée de fissures, il faut prendre de l'eau douce, soit à la surface du sol, soit dans les bancs de gypse supérieurs, et la laisser descendre dans le trou de sonde et se saturer au contact du banc de sel. Dans ce cas, la dissolution de ce banc supérieur de sel s'opère autour du trou de sonde lui-même ; elle produit des lacs souterrains, de forme plus ou moins circulaire. Dans ces conditions, l'extraction de l'eau salée présente de nombreux inconvénients ; d'abord, on n'obtient de l'eau bien saturée qu'au bout d'un temps très long ; les trous de sonde subissent de graves avaries par suite de l'éboulement des blocs de gypse salé immédiatement supérieurs au lac souterrain ; enfin, par suite de l'accroissement du lac souterrain, dans le sens horizontal, l'effondrement de la surface du sol est inévitable. C'est ainsi que le sol de la saline d'Art-sur-Meurthe s'est effondré le 9 novembre 1876 ; dès 1874, des calculs avaient fait prévoir que cet accident devait survenir, au plus tard, dès l'année 1877.

Pour obtenir plus de régularité dans l'extraction de l'eau salée saturée, il est utile d'avoir deux trous de sonde dans le sens de la ligne de plus grande pente, celui d'amont servant à l'introduction de l'eau douce, l'autre à l'extraction de l'eau salée ; le premier est sacrifié aux dislocations ultérieures ; le second, lorsqu'il est bien protégé contre les infiltrations d'eau douce, présente des chances sérieuses de conservation. Les dangers d'effondrement obligent à éloigner ces trous de sonde des habitations ; des décisions ministérielles les prohibent à moins de 500 mètres de la ligne du chemin de fer de Paris à Avricourt et de 250 mètres du canal de la Marne au Rhin.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les conditions sont tout autres pour un sondage qui tombe sur une ligne naturelle de cassure ; une ligne de cette nature, s'arrêtant sur le sel, est nécessairement remplie d'eau salée saturée.

L'extraction, opérée par le trou de sonde, donne alors de l'eau très limpide et parfaitement saturée qui est remplacée par de l'eau qui s'est probablement infiltrée très loin et s'est saturée progressivement sur son parcours. Dans ces conditions, le sondage paraît à l'abri des accidents ; la dissolution s'opère suivant la ligne de cassure et peut se prolonger pendant un temps très long sans causer d'accident à la surface ; si quelques accidents se produisent après une longue période, ils seront sans doute sans importance et analogues à ces trous de 4 à 5 mètres de diamètre qui se produisent, de loin en loin, dans le bassin salifère de Vic et Dieuze.

Il peut se faire qu'un sondage qu'on place à proximité d'une ligne de cassure présumée ne la rencontre pas immédiatement ; dans ce cas, il suffira de pratiquer artificiellement la dissolution pendant un certain temps, jusqu'à ce que l'érosion souterraine atteigne la cassure, ce dont on sera bientôt averti par le degré de saturation de l'eau extraite ; c'est ce que prouve l'exemple du puits d'eau salée n° 11 qui a été poussé à sec jusqu'à la première couche de sel, et qui n'a été mis en relation avec la cassure voisine que par l'effet d'un coup de mine.

§ 246. *Dissolution naturelle du sel et du gypse.* Dans l'étage I, comme dans tous les étages argileux, le long d'une ligne de cassure, les terrains sont souvent recollés par suite de la simple pression ; supposons, par exemple (*fig.* 113), que la partie couverte de hachures verticales soit ainsi recollée ; il pourra arriver que les eaux douces, qui s'infiltrent en A et se chargent de sel en B, viennent former en C une source plus ou moins salée ; la ligne de cassure fonctionne alors comme un siphon. C'est ainsi qu'on expliquerait la force ascensionnelle de l'eau salée saturée dans les puits et sondages nos 4, 11 et 20. C'est ainsi, de même, que l'on peut se rendre compte de l'existence des sources salées naturelles du bassin salifère de Vic

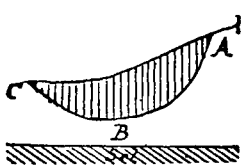

Fig. 113.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

et Dieuze, autour desquelles les terrains sont frappés de stérilité et envahis par les plantes habituelles des rivages marins. Quelques sources de ce genre ont été anciennement signalées dans la vallée du Sanon. Si cet effet des cassures-siphons s'est produit pendant des séries de siècles, comme celui des érosions superficielles, il faut s'attendre à ce que le sel aura été enlevé, le long des cassures, sur une assez vaste échelle. C'est ainsi que le sondage 20, bien que placé à une certaine distance de la ligne de cassure, a néanmoins rencontré l'excavation qui l'accompagne. Au sondage 10, l'érosion souterraine, produite le long de la faille, a mangé les trois premières couches, et le sondage a rencontré le vide déjà produit à la partie supérieure de la quatrième. De l'autre côté de la faille, au sondage 9, la couche supérieure n'était même pas entamée.

La dissolution du gypse se produit également sur une assez grande échelle par la circulation souterraine de l'eau d'infiltration ; c'est à cette dissolution qu'il faut, sans doute, attribuer les effondrements qui se sont produits, dans la dernière période de quinze années, sous la voie ferrée de Paris à Avricourt, entre les kilom. 364 et 365, à l'Ouest de la saline de Saint-Nicolas et qui paraissent distribués sur un alignement droit.

§ 247. *Détails sur les couches de gypse.* Le gypse forme de véritables couches qui se prolongent sur de grandes distances ; mais elles ne sont pas plus régulières que les couches de minerais de fer de l'étage P. La figure 114 met en parallèle les épaisseurs des couches de gypse rencontrées dans les puits 11 et 22, distants de 1880 mètres ; elle fait voir très sensiblement la correspondance de ces couches ; elle montre également comment ces couches s'amincissent et se divisent ou se réunissent. La pureté du gypse est très variable : ainsi les gypses *w*, *ab*, *af* du § 242 contiennent respectivement 33, 188 et 110 millièmes d'argile ; leur dureté varie suivant la proportion d'anhydrite qu'ils renferment encore.

Fig. 114.

§ 248. *Détails sur le sel gemme.* L'ensemble des couches de sel

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

forme une masse lenticulaire dont la plus grande dimension correspond à la onzième couche ; la couche supérieure, partout où elle existe, est à une distance de la base de l'étage I qui diffère peu de 60 mètres. Les 5 premières couches forment un faisceau séparé, par un intervalle stérile, du second faisceau composé des six couches suivantes. Un intervalle stérile, plus considérable encore, sépare ce second faisceau du troisième formé par les huit dernières couches. Ce troisième paraît le moins étendu en surface ; le plus étendu est le faisceau moyen que l'on trouve à Rosières et à Lunéville et que, seuls, les sondages 34 et 35 n'ont pas rencontré. Ces trois faisceaux existent à Dieuze, avec les mêmes caractères ; de telle sorte que la continuité des bancs de sel entre Varangéville et Dieuze est de la plus grande probabilité. On pourra se rendre compte de tous les détails concernant l'allure du gisement de sel en étudiant le tableau ci-après des résultats donnés par les divers puits et sondages, dans lequel la correspondance des couches a été établie. Les exploitations de sel gemme sont toutes installées dans la partie inférieure de la onzième couche, où l'on trouve une épaisseur de 4 à 5 mètres de sel d'une pureté suffisante et régulière. Le sel dessine des bandes bien régulières, parallèles à la stratification et dont l'épaisseur varie de 3 à 10 centimètres ; elles sont séparées par de très minces cordons d'anhydrite marneuse. Chaque bande est composée de gros cristaux cubiques enchevêtrés, transparents, colorés en gris verdâtre. Dans les couches supérieures, le sel est généralement sali par une foule de grains plus ou moins gros de polyalithe rouge-chair ; la pureté est très variable, à tel point que deux sondages voisins, traversant la même couche, donneraient certainement des indications différentes. En certains points, il paraît évident que des couches de sel, après s'être déposées, ont été partiellement redissoutes : ainsi, dans la couche n° 2, entre les puits 12 et 11, au-dessus d'un banc de sel blanc A (*fig.* 115), à surface ondulée, on remarque une série de lits minces B et C de sel, séparés par

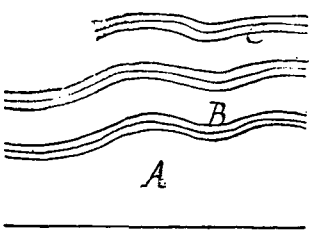

Fig. 115.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Tableau des coupes des

NUMÉROS des sondages et puits.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Partie supér. de l'étage I.	67,00	»	35,95	91,78	77,60	93,90	86,05	71,00	63,54	71,00	60,63	58,50	42,75	56,48	65,74	93,5
1re couc. de sel	0,50	»	»	»	»	»	»	»	3,75	»	»	2,50	»	»	»	»
Intervalle .	0,50	»	»	»	»	»	»	»	2,05	»	»	1,10	»	»	»	»
2e couche. . .	0,60	»	»	»	»	»	»	»	1,98	»	»	4,00	»	»	»	»
Intervalle .	»	»	»	»	»	»	»	»	18,57	»	»	0,60	»	»	»	»
3e couche. . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3,50	»	»	»	1,5
Intervalle .	»	»	»	»	»	»	2,00	2,00	»	2,00	»	0,40	»	»	»	6,5
4e couche. . .	»	»	»	»	»	»	4,25	0,30	»	1,50	»	12,00	»	»	4,36	»
Intervalle .	»	»	»	»	»	»	2,00	5,10	»	5,28	»	1,50	»	»	6,25	»
5e couche. . .	»	»	»	»	»	»	2,50	»	»	0,52	»	1,60	2,25	1,42	0,60	7,5
Intervalle .	»	»	»	»	0,75	»	6,00	»	»	»	»	5,00	3,60	2,80	3,83	»
6e couche. . .	»	»	»	»	0,60	»	2,50	»	0,48	»	»	4,60	2,00	4,06	0,50	»
Intervalle .	»	»	»	»	0,77	»	0,60	»	0,79	13,40	»	5,40	4,00	3,80	11,50	»
7e couche. . .	»	»	»	»	0,23	»	»	»	1,36	»	»	2,25	0,80	»	0,45	»
Intervalle .	»	»	0,50	11,45	4,00	8,31	»	»	8,30	»	»	4,00	4,60	»	4,28	»
8e couche. . .	»	»	1,13	0,40	0,60	0,15	»	»	1,97	»	»	2,90	2,25	7,84	2,17	»
Intervalle .	»	»	0,16	9,65	11,60	7,04	»	»	1,91	»	»	3,30	4,55	1,78	3,17	»
9e couche. . .	»	»	»	»	»	»	»	»	0,45	»	»	5,50	3,10	5,40	1,65	»
Intervalle .	»	140,22	»	»	»	»	»	»	3,01	»	»	0,35	2,92	»	6,57	»
10e couche . .	»	5,70	»	»	»	»	»	»	0,52	»	»	1,35	5,23	»	7,00	»
Intervalle .	»	4,30	»	»	»	»	»	»	2,93	»	»	0,20	0,81	»	1,16	»
11e couche . .	»	3,60	»	»	»	»	»	»	6,80	»	»	16,35	16,65	»	4,78	»
Intervalle .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	31,80	»	»	»	»
12e couche . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2,00	»	»	»	»
Intervalle .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1,50	»	»	»	»
13e couche . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,50	»	»	»	»
Intervalle .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,90	»	»	»	»
14e couche . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,60	»	»	»	»
Intervalle .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2,00	»	»	»	»
15e couche . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,60	»	»	»	»
Intervalle .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3,33	»	»	»	»
16e couche . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	7,50	»	»	»	»
Intervalle .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	6,30	»	»	»	»
17e couche. . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,20	»	»	»	»
Intervalle. .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,50	»	»	»	»
18e couche . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,50	»	»	»	»
Intervalle .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2,08	»	»	»	»
19e couche . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3,64	»	»	»	»
Alt. du sol . .	201,50	284,22	228,73	236,38	236,09	226,34	219,00	218,00	209,34	222,01	241,34	218,49	207,17	212,75	211,69	216,5
— de la base .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
— de l'étage J.	195,00	»	»	217,91	219,77	220,00	211,30	»	»	»	227,22	»	»	»	»	»

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

puits et sondages de sel.

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
86,88	99,57	66,00	75,90	100,66	56,98	67,25	60,42	58,47	55,35	55,20	55,00	60,15	92,70	58,70	52,15	60,32	»
»	»	»	»	»	0,80	3,30	8,30	5,67	1,37	»	9,00	7,70	»	3,50	0,25	0,70	»
»	»	»	»	»	0,88	1,15	1,78	3,82	1,06	»	1,56	1,40	»	0,50	0,60	»	»
»	»	»	»	»	7,23	1,60	1,67	1,46	2,54	»	4,17	3,80	»	6,90	0,70	»	»
»	»	»	»	»	0,09	0,10	0,25	»	0,60	»	1,65	0,65	»	»	1,85	»	»
»	»	»	»	»	6,55	0,50	1,50	»	»	»	»	»	»	»	3,70	»	»
»	»	»	»	»	1,08	0,80	0,64	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	3,76	13,50	14,26	»	15,29	»	11,60	13,12	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	0,68	1,65	2,50	»	»	»	»	1,03	»	»	»	»	185,75
»	»	»	»	»	4,18	7,40	2,06	»	»	»	»	0,50	»	»	»	»	0,40
1,23	0,65	»	»	»	0,13	1,16	»	»	»	»	»	1,20	»	»	»	»	»
0,65	»	0,55	»	»	11,48	9,00	»	»	»	»	»	2,10	»	»	»	»	»
1,04	»	3,45	3,50	5,20	1,20	3,50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1,77	9,72	0,40	1,50	0,80	2,84	2,60	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
6,12	6,12	4,60	9,10	0,70	4,64	3,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	3,61	0,25	»	1,60	1,10	3,10	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	2,85	3,55	»	3,40	3,40	3,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	0,40	»	»	2,09	3,45	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	2,15	»	»	3,85	2,55	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	6,05	»	»	2,88	3,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	2,70	»	»	3,00	3,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	4,10	»	»	16,00	21,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
224,90	235,20	223,40	212,09	220,50	221,13	216,25	216,53	220,61	212,02	231,00	207,60	197,12	221,28	209,10	217,17	196,88	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	199,63	205,90	182,77	169,08	178,73	162,20	59,60	87,17	»	178,10	27,67	74,53	»

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

des cordons d'anhydrite marneuse et qui reproduisent les mêmes ondulations.

§ 249. *Historique et importance de l'industrie salicole.* Les anciennes salines de Rosières étaient établies sur l'emplacement du haras actuel ; elles n'exploitaient que de l'eau salée peu saturée pompée à une faible profondeur.

L'idée de trouver du sel gemme en Lorraine paraît assez ancienne : dans un mémoire publié en 1829 sur les antiquités de Marsal et de Moyenvic, M. Dupré affirme qu'il résulte d'un ancien manuscrit, dont l'authenticité paraît certaine, qu'un nommé Jean Poiret vint, en 1299, offrir à Gérard, évêque de Metz, de lui découvrir de grands amas de sel gemme dans le voisinage de ses salines.

En 1762, dans un mémoire inséré parmi ceux de l'Académie des sciences, Guettard attire l'attention sur la possibilité de trouver du sel gemme dans les glaises bigarrées des environs de Château-Salins ; cette idée est reproduite par Monnet dans sa description minéralogique de la France, publiée en 1780.

Le 15 mai 1819, le sel gemme a été découvert dans un sondage pratiqué à proximité de Vic pour la recherche du lignite du grès keupérien ; un arrêté du ministre de l'intérieur, en date du 21 avril 1821, prescrivit l'exécution du sondage 21 près de Rosières-aux-Salines. Le sondage 3, exécuté en 1832 par M. Guérin, pour la recherche d'eaux artésiennes, découvrit le sel gemme dans les deux étages I et F.

La création des grandes voies de communication a décidé celle des salines. Le tableau ci-dessous donne tous les détails nécessaires sur les diverses concessions échelonnées le long du canal de la Marne au Rhin et du chemin de fer de l'Est et sur la production des salines qui les exploitent.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

LETTRES D'ORDRE de la carte.	NOMS des concessions.	NOMS des concessionnaires.	DATES DES DÉCRETS d'institution.	SUPERFICIE en hectares.	SEL GEMME extrait en 1881.	SEL RAFFINÉ produit en 1881.	SEL GEMME extrait jusqu'en 1882.	SEL RAFFINÉ produit jusqu'en 1882.
					Tonnes.	Tonnes.	Tonnes.	Tonnes.
A	Rosières	Société de Varang.-Rosières.	7 juin 1845 . . .	848	35,069	18,291	427,742	369,488
B	Saint-Nicolas . . .	— de Varang.-St-Nicolas	7 juillet 1855 . .	769	52,336	31,512	760,331	688,479
C	Art-sur-Meurthe . .	— de Saint-Gobain. . .	24 mars 1858. . .	881	»	10,109	»	152,650
D	Sommerviller . . .	— de Sommerviller . .	26 juillet 1858. . .	795	»	24,556	»	326,040
E	Dombasle.	— de Dombasle	7 mai 1864. . . .	726	»	7,545	»	138,780
F	Pont de Saint-Phlin.	— de Lanceuveville. . .	5 août 1872 . . .	443	»	5,423	»	55,525
G	La Sablonnière . .	— d'Einville	25 novembre 1872.	703	»	8,543	»	81,820
H	Saint-Laurent . . .	— de Saint-Laurent . .	25 novembre 1872.	387	70	9,574	836	58,339
I	Crévic	— de Crévic-Sommervil.	18 janvier 1873 . .	419	»	3,337	»	25,708
J	Porticux	— de Rosières-aux-Sal.	23 novembre 1875.	450	»	6,886	»	38,455
K	Sainte-Valdrée. . .	— de Sainte-Valdrée . .	22 mai 1877 . . .	602	»	5,707	»	28,494
L	Flainval.	— Solvay et Cie. . . .	5 juillet 1879. . .	799	»	5,742	»	5,742
M	Maixe.	— de Maixe	12 février 1881 . .	392	»	4,891	»	4,891
N	Les Aulnois. . . .	— des Aulnois	2 février 1881 . .	339	»	»	»	»
O	Le Haras	— Herrier et Cie. . . .	15 février 1882 . .	524	»	»	»	»
P	La Madeleine . . .	— des prod.chim.de l'Est	6 décembre 1881.	605	»	»	»	»
Q	Jarville.	— Lorraine industrielle.	24 décembre 1881.	324	»	»	»	»
			TOTAUX. . .	. . .	87,475	142,116	1,188,909	1,974,411

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Il reste à faire ressortir quelques chiffres qui témoignent des progrès de l'industrie salicole dans le département dont Nancy est le chef-lieu. La production annuelle des sels gemme et raffiné a été successivement de :

25,000	tonnes en	1828
46,800	—	1859
114,500	—	1862
150,000	—	1868
187,000	—	1877
230,000	—	1881

L'eau salée saturée est exploitée maintenant, sur une grande échelle, pour la fabrication de la soude dans la grande usine construite à Dombasle par MM. Solvay et C^ie^. La production, qui sera bientôt annuellement de 40,000 tonnes, absorbera alors 200,000 mètres cubes d'eau salée saturée. Une seconde soudière est en voie de construction près du pont de Saint-Phlin ; une troisième va s'établir à Jarville. Dans peu d'années, l'extraction du sel sous toutes ses formes dépassera le chiffre annuel de 350,000 tonnes.

Le sel gemme s'extrait au pic et à la poudre, à la base de la onzième couche, dans des galeries de 10^m^ de largeur et 4^m^ à 5^m^ de hauteur, laissant entre elles des piliers carrés de 6^m^ à 10^m^ de côté disposés en échiquier ; ce sel, trié et égrugé, revient à 5 fr. 60 c. la tonne et se vend de 8 fr. à 11 fr., abstraction faite de l'impôt.

Le prix de revient du sel raffiné, fabriqué avec l'eau salée saturée extraite des puits et sondages, s'établit en moyenne ainsi qu'il suit :

Extraction de l'eau salée	1	fr. par tonne.
Combustible	7	—
Main-d'œuvre	4	—
Entretien, amortissement, frais généraux. . .	4	—
Total.	16	fr. par tonne.

Son prix de vente moyen est de 35 fr., déduction faite de l'impôt.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	Silice.	Alumine.	Peroxyde de fer.	Chlorure de sodium.	Sulfate de chaux.	Carbonate de chaux.	Carbonate de magnésie.	Sulfate de soude.	Eau et matières organiques.	Carbonate de soude.	Chlorure de magnésium.	Sulfate de potasse.	Sulfate de magnésie.
a	»	»	»	310	5	»	»	2	»	»	0,2	»	»
b	»	»	»	312	5	»	»	3	»	»	1,6	»	»
c	»	»	»	289	4	»	»	3	»	»	1	»	»
d	»	»	»	301	4	»	»	3	»	»	1	»	»
e	2	1	2	935	42	7	2	0,5	5	»	»	»	»
f	15	12	8	908	39	6	3	»	7	»	»	»	»
g	0,7	1	2	975	1,8	0,2	»	»	8	»	»	»	»
h	19	2	2	929	22	8	3	»	6	»	»	»	»
i	2	1	3	968	11	3	tr.	»	4	»	»	»	»
j	0,5	0	0	989	0,3	0,2	»	»	5	»	»	»	»
k	0,4	0	0,3	979	7,3	»	»	»	2	»	»	»	»
l	0,8	»	0,4	965	5,2	»	»	»	23	»	0,4	»	»
m	0,4	»	0.2	958	4,8	1	»	1,2	24	»	0,3	»	»
n	0,3	»	0,2	969	2,4	0,2	»	»	22	»	0,3	»	»
o	0,2	»	0,5	973	1,2	0,1	»	»	16	»	0,2	»	»
p	0,9	»	0,3	969	12.7	6	»	0,7	20	»	0,2	»	»
q	0,2	»	0,3	971	4,6	2	»	»	18	»	0,3	»	»
r	0,4	»	0,4	966	7,7	3	»	»	16	»	0,3	»	»
s	0,1	»	0,2	983	1,2	1	»	»	5	»	0,3	»	»
t	1	»	2	931	43,4	12	2	2	5	»	0,9	»	»
u	1	1	3	568	190	10	2	132	89	»	0,5	»	»
v	»	»	»	317	1,3	»	»	18	»	»	0,6	»	»
w	»	»	»	0,5	»	0,3	0,3	tr.	1	995	»	»	»
x	0,2	0,5	tr.	3,0	»	0,7	1	tr.	0,8	993	»	»	»
y	0,2	0,5	tr.	3,5	»	0,8	1,2	tr.	1	987	»	»	»
z	0,5	0,7	tr.	2,5	»	1,1	2,1	0,4	2	968	»	»	»
aa	0,4	0,5	tr.	89	»	1,4	2,5	0,8	2	903	»	»	»
ab	35	2	28	43	669	»	»	87	68	»	»	56	10
ac	»	»	15	29	549	»	»	94	10	»	»	195	98
ad	»	»	»	320	0.1	»	»	32	»	»	0,2	»	»
ae	»	»	»	308	4	»	»	4	»	»	»	»	»

§ 250. *Composition de produits divers relatifs aux industries salicole et soudière.* Le tableau ci-dessus donne la composition, en millièmes pour les matières solides et en kilogrammes au mètre cube pour les matières liquides, des substances suivantes : *a, b, ac,*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

eaux salées naturelles des puits 4, 11 et 20 ; *c, d,* eaux salées des sondages 24 et 13 ; *e,* beau sel gemme ordinaire de la 11e couche du puits 12 ; *f,* sel gemme égrugé ordinaire de la 11e couche du puits 12 ; *g, h, i,* sels gemmes A, B, C de la figure 115 ; *j,* sel blanc qu'on rencontre assez fréquemment dans la onzième couche, près des veines verticales de marne ; *k, l, m, n, o, p, q, r, s, t,* sels raffinés dits grosse écaille, 96 heures, 72 heures, 48 heures, 24 heures, 12 heures, 6 heures ; malfin, finfin ; *u,* schlot des poêles à raffiner ; *v, ad,* eaux mères ; *w,* soude pure Solvay, *x, y, z, a,* soudes ordinaires titrant 91, 90, 88, 80 degrés alcalimétriques ; *ab, ac,* polyalithes de Varangéville.

§ 251. *Origine et composition des sources.* L'étage I, en raison de sa nature argileuse, n'absorbe que très faiblement les eaux pluviales ; les niveaux d'eau qu'on y rencontre sont généralement dans les gypses et les eaux qu'on peut y puiser contiennent toujours du sulfate de chaux ; ex. : eaux du puits de la tuilerie de Bayon.

Lorsque des graviers d'alluvion recouvrent les marnes, ils forment réservoir ; les sources qui s'y alimentent sont peu chargées de principes minéraux ; ex. : source près de la station de Rosières-aux-Salines ; à moins que, cependant, ces alluvions ne reposent directement sur des gypses ou argiles très gypseuses, auquel cas elles contiennent encore du sulfate de chaux ; ex. : fontaine de Bayon.

Le tableau ci-dessous donne la composition, en milligrammes par litre, des eaux ci-dessus indiquées :

	FONTAINE de Bayon.	SOURCE près la station de Rosières.	PUITS de la tuilerie de Bayon.
	—	—	—
Chlorure de sodium	35	2	35
Sulfate de chaux	280	15	472
Carbonate de chaux	32	37	360
— de fer	30	23	31
— de magnésie. . . .	7	5	25

§ 252. *Sols et cultures.* Les alluvions vosgiennes recouvrent assez fréquemment l'étage I sur des hauteurs assez fortes ; tantôt, comme près de Dombasle, elles se composent de 10 à 12 mètres de cailloux

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

et graviers ; ailleurs on y trouve des argiles sableuses ; ainsi, près de la station de Bayon, sur les marnes gypseuses de l'étage I, l'on trouve successivement :

0m,50 cailloux et graviers ;
0m,60 argile sableuse jaunâtre (*bh*) ;
0m,30 argile sableuse jaunâtre, panachée de gris (*bg*) ;
0m,40 argile sableuse jaunâtre (*bi*).

Aux environs de Crévic et Einville, les marnes sont souvent recouvertes d'un sable argileux très fin (*bj*), qui paraît provenir de la destruction des grès de l'étage K. Ces alluvions diverses constituent, exclusivement, les terres légères à 10 ou 15 p. 100 d'argile ; ex. : *bn, bq, bs,* terres légères de Barbonville, Coincourt et de la ferme de Portieux près Rosières.

Les deux zones supérieures (grès keupérien et dolomie) donnent des terres moyennes à 25 ou 30 p. 100 d'argile, renfermant souvent beaucoup de grains de dolomie de l'étage J ; ex. : *bk,* terre moyenne de Froville, *bl, bm,* terres moyennes de Barbonville. La zone inférieure, celle des argiles gypseuses, donne les véritables terres fortes à 40 ou 50 p. 100 d'argile ; ex. : *bo,* terre forte de Coincourt. La composition de ces divers sols est donnée dans le tableau du § 242.

Les cultures sont réparties ainsi qu'il suit : blé, 35 p. 100 ; seigle, 7 p. 100 ; avoine, 20 p. 100 ; prairies naturelles, 20 p. 100 ; prairies artificielles, 11 p. 100 ; pommes de terre, 7 p. 100. Les rendements à l'hectare sont les suivants :

Blé.	de	1,000	à	1,250 kil.
Seigle	de	1,000	à	1,100 —
Avoine.	de	800	à	1,000 —
Prairies naturelles	de	3,000	à	4,000 —
— artificielles. . . .	de	3,000	à	5,000 —
Pommes de terre.	de	12,000	à	16,000 —

L'hectare de terre vaut de 1,000 à 1,500 fr. pour les terres fortes ; de 2,000 à 3,500 fr. pour les terres moyennes ; de 1,500 à 2,800 fr. pour les terres légères.

Les forêts n'existent généralement que sur les parties recouvertes d'une couche plus ou moins épaisse d'alluvions ; on y cultive le chêne

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

pour 2/5, le hêtre et le charme pour 1/5 et les bois blancs pour 2/5. Le rendement annuel, par hectare et par an, varie entre 2,5 et 3,5 mètres cubes.

§ 253. *Usages économiques.* On ne trouve pas, dans l'étage I, de matériaux de construction : aussi, dans un grand nombre de communes situées sur les étages I et II, est-on obligé d'aller chercher ces matériaux assez loin.

Les alluvions fournissent : à Bayon, des argiles sableuses pour la fabrication des tuiles ; à Dombasle, Rosières, etc., des sables pour la construction et des cailloux pour l'entretien des routes.

La pierre à plâtre est exploitée à Rosières, Einvaux, Bayon, Parroy et autres localités.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

J. — Argiles et calcaires magnésiens d'Einville. Marnes irisées supérieures.

Étage t^3 de la Carte générale de la France.

§ 254. *Coupe générale.* Entre Einville et Varangéville, l'étage J se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut :

0m,27 dolomie argileuse, friable (*a*) ;

0m,20 dolomie blanc jaunâtre (*b*), criblée de petits trous remplis d'argile jaunâtre ;

3m,50 dolomie (*c*) gris verdâtre, dure, à cassure esquilleuse ;

0m,75 dolomie blanc jaunâtre (*d*) à grain cristallin très fin, criblée de petits trous, empâtant de nombreuses coquilles indiscernables ;

0m,50 calcaire grisâtre (*e*) veiné de rose et de vert parallèlement à la stratification ;

0m,75 dolomie blanc jaunâtre (*f*) à grain cristallin très fin, empâtant de nombreuses coquilles indiscernables ;

12 mètres argile rouge (*g*) avec rognons de gypse blanc et de calcédoine gypseuse (*ae*) ;

4m,36 argile rouge gypseuse (*h*) ;

6m,12 argile rouge (*i*) ;

11m,17 argile bariolée de rouge et de vert (*j*) avec rognons de gypse blanc ;

1m,00 dolomie argileuse (*k*) à pâte très fine ;

4m,00 bancs de marne dolomitique (*l*) de 0m,90 à 1 mètre d'épaisseur, séparés par des lits de 0m,05 à 0m,15 d'épaisseur de dolomies argileuses (*m*) ;

3m,60 marne verdâtre dolomitique (*n*) en bancs de 0m,40 séparés par des lits très minces de silex dolomitique (*o*) ;

4m,40 schistes argileux verdâtres (*p*) avec veines de gypse ;

7m,13 argiles bariolées de vert et de rouge (*q*) ;

5m,60 marne dolomitique verdâtre (*r*) ;

2m,10 marne dolomitique rougeâtre (*s*) ;

1m,50 marne verte dolomitique (*t*) ;

0m,10 dolomie argileuse verdâtre (*u*) ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

1m,15 argile schisteuse dolomitique (*v*).

Le tableau ci-dessous donne la composition des diverses roches de cet étage :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	ACIDE sulfurique.	PERTE AU FEU.
a	98	51	21	277	145	1,0	tr.	403
b	48	47	22	316	166	0,5	2	395
c	65	48	35	295	143	0,4	tr.	400
d	44	18	20	318	160	0,5	tr.	395
e	15	0	13	529	4	0,2	3	432
f	24	22	10	336	153	0,5	5	445
g	570	146	56	102	6	»	49	76
h	325	146	37	208	21	»	92	170
i	527	204	63	64	3	1,2	2	135
j	475	184	56	90	3	1,2	12	142
k	130	88	30	268	98	4,3	2	376
l	349	159	102	118	48	4,5	1	245
m	177	101	99	255	90	1,8	1	272
n	530	208	56	78	17	2,3	2	103
o	650	120	32	59	20	18,4	30	60
p	486	198	30	54	2	3,3	45	180
q	392	198	46	132	39	2,4	2	190
r	419	167	81	127	38	2,3	4	218
s	361	235	8	140	28	3,5	2	220
t	424	162	84	124	41	2,3	1	160
u	168	41	67	254	46	1,3	1	420
v	529	249	75	61	15	5,1	2	60
w	530	45	26	200	2	0,5	3	218
x	515	126	36	105	tr.	0,4	2	110
y	815	105	33	33	2	0,5	2	30
z	530	222	35	81	3	0,4	2	123
aa	685	220	41	33	1	0,1	2	15
ab	668	115	35	100	1	0,1	3	80
ac	845	166	23	25	tr.	0,4	tr.	41
ad	435	317	147	48	29	20,3	2	12
ae	905	25	27	2	1	1,0	4	29

La puissance de 68m,15 constatée ci-dessus paraît diminuer sensiblement du nord au sud ; une mesure faite à la côte d'Essey n'a donné que 44m,47.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 255. *Aspect des terrains formés par l'étage* J. Les bancs épais de dolomie dure placés à la partie inférieure couronnent, sur un grand nombre de points, les coteaux dont la base est formée par les marnes irisées moyennes. La surface supérieure de ces coteaux est légèrement arrondie (*fig.* 116). L'étage n'est jamais complet qu'autant qu'il est couronné par le grès K ; l'aspect des coteaux est alors celui de la figure 117.

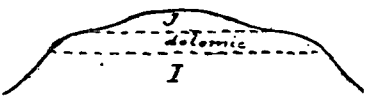

Fig. 116.

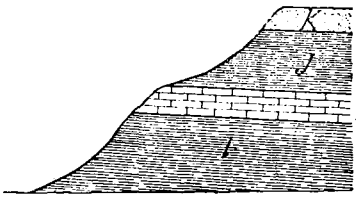

Fig. 117.

§ 256. *Sols et cultures.* Les alluvions vosgiennes ne couvrent l'étage J que sur des parties extrêmement restreintes et dans le voisinage de la Meurthe et de la Moselle. Les éboulis du grès K s'étendent au contraire sur une grande partie de cet étage J et donnent des terres légères à 10 ou 15 p. 100 d'argile ; les terres moyennes, à 20 ou 30 p. 100 d'argile, sont formées par le mélange des argiles dolomitiques de l'étage J avec les éboulis du grès K. Les terres fortes sont constituées par les argiles de l'étage J ; lorsque le sol est formé par les bancs de dolomie de la base de l'étage, il reste souvent inculte et réservé à l'exploitation des carrières. On trouvera dans le tableau du § 254 la composition d'un certain nombre de sols : *z, aa,* terres fortes de Brémoncourt et d'Einville ; *x, y, ab,* terres moyennes d'Athienville et d'Einville ; *w, ac,* terres légères d'Athienville et d'Einville. La valeur de l'hectare est de 1,500 à 2,250 fr. pour les terres fortes ; de 1,000 à 3,000 fr. pour les terres moyennes ; de 1,500 à 2,000 fr. pour les terres légères.

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 33 p. 100 ; seigle, 4 p. 100 ; avoine, 25 p. 100 ; prairies naturelles, 17 p. 100 ; prairies

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

artificielles, 16 p. 100; pommes de terre, 5 p. 100. Les rendements à l'hectare sont les suivants:

Blé.	de	1,250 à	1,400 kil.
Seigle	de	1,250 à	1,300 —
Avoine	de	1,000 à	1,100 —
Prairies naturelles	de	2,800 à	3,750 —
— artificielles. . . .	de	3,000 à	5,000 —
Pommes de terre.	de	10,000 à	15,000 —

Les bois sont peu abondants et recouvrent principalement les éboulis du grès K; les essences cultivées sont: le chêne pour 2/5; le hêtre et le charme pour 1/5; les bois blancs pour 2/5; le rendement annuel, par hectare, est en moyenne de 3 mètres cubes.

§ 257. *Origine et composition des sources.* Les bancs de dolomie placés à la base de l'étage jouent partout le rôle d'un puissant réservoir d'eau. Les sources qui sont captées directement à ce niveau contiennent en général une forte proportion de carbonates de chaux et de magnésie, mais une proportion relativement faible de sulfate de chaux. Celles qui sont captées plus bas, et qu'on a laissé couler sur les gypses de l'étage I, contiennent, au contraire, une proportion considérable de sulfate de chaux qui les rend impropres aux usages domestiques.

Il est probable qu'on pouvait facilement faire disparaître cet excès de sulfate de chaux en remontant le captage au niveau de la dolomie en place. On a quelquefois considéré ces eaux très séléniteuses comme des sources minérales analogues aux sources sulfatées calciques du département des Vosges et, par conséquent, analogues à celle de Nonhigny; cette assimilation est défectueuse, puisque les sources minérales du genre de celle de Nonhigny arrivent en montant à leur point d'émergence, tandis que celles dont nous parlons y arrivent en descendant et peuvent perdre la majeure partie de leur minéralisation par le simple déplacement de leur bouge de captage.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau ci-dessous donne la composition, en milligrammes par litre, d'un certain nombre de sources de cet étage :

	Source de la Chape à Rosieres.	Source de Harcompé à Rosieres.	Source des Soldats à Rosières.	Source d'Athienville.	Source d'Einville.
	—	—	—	—	—
Chlorure de sodium. . .	33	1	3	5	48
Sulfate de chaux. . . .	1,021	40	40	1,560	62
Carbonate de chaux. . .	115	241	124	491	345
— de fer. . . .	20	25	21	34	27
— de magnésie .	78	145	45	170	52

§ 258. *Roches éruptives de la côte d'Essey.* La côte d'Essey (*fig.* 118), constituée par les trois étages superposés des marnes

Fig. 118.

irisées que couronne une faible épaisseur du grès K, présente la singulière particularité d'être traversée par un filon vertical, de plusieurs mètres d'épaisseur, d'une roche très dure, d'un noir bleuâtre, analogue à du basalte (*ad*) et dont la composition est donnée dans le tableau du § 254. Cette roche est certainement arrivée au jour à l'état de fusion, en montant le long d'une fissure des terrains; à son contact, en effet, les roches sont profondément modifiées; les grès K sont durcis et frittés; les argiles de l'étage J sont durcies et ressemblent à de la terre cuite. Les mamelons (*a*) formés par le basalte se dessinent nettement de loin au sommet et sur les pentes de la côte.

§ 259. *Usages économiques.* Les dolomies qui sont à la base de l'étage sont en général gélives; elles sont néanmoins utilisées partout comme moellons, ou pour l'entretien des routes; dans le Sud du département, elles sont plus résistantes et donnent des dalles de plus

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

grandes dimensions qu'on utilise pour le pavage. On les a même quelquefois employées comme pierres lithographiques, en raison de la finesse et de l'homogénéité de leur grain.

Les gypses de cet étage sont exploités, sur un assez grand nombre de points, comme amendements.

Le basalte de la côte d'Essey a été anciennement exploité pour l'entretien des routes.

§ 260. *Mode de dépôt.* Dès le commencement de l'époque correspondante à l'étage J, le golfe, dans lequel se sont déposées les marnes irisées moyennes avec leurs puissantes couches de sel, a commencé à s'affaisser et à communiquer avec la mer par une plus large ouverture; après quelques oscillations qu'indiquent à la fois la variation dans la composition minéralogique et la présence de quelques bancs à coquilles fossiles, l'affaissement a été en continuant et, dès la fin de la période correspondante à l'étage J, le grand golfe lorrain a disparu pour toujours: les terrains supérieurs sont en effet des dépôts de mers ouvertes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

K. — Grès d'Hoëville et de Vézelise. Grès infraliasique.

Étage l^1 de la Carte générale de la France.

§ 261. *Coupe générale. Variations dans la puissance.* Cet étage comprend deux zones distinctes, l'une essentiellement sableuse et l'autre argileuse, qui surmonte la première; près de Varangéville, il se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut :

$0^m,90$ grès fin jaunâtre (*a*), micacé;

$1^m,66$ grès jaunâtre (*b*), à grains grossiers, en lits de $0^m,10$ à $0^m,20$ alternant avec des lits de galets blancs et noirâtres; on y trouve assez fréquemment des empreintes de coquilles;

$3^m,20$ grès à grains un peu grossiers (*c*), jaune rougeâtre, friable, en bancs de $0^m,30$ à $1^m,20$ d'épaisseur, composés de lamelles minces fortement obliques aux plans de stratification;

$5^m,50$ grès grossier (*d*), rougeâtre, avec nombreux galets;

$1^m,36$ grès jaunâtre fin (*e*), avec gros nodules de calcaire bleuâtre (*f*);

$0^m,73$ grès caillouteux (*g*), pétri de petites amandes calcaires qui durcissent la masse;

$9^m,10$ grès jaune-brun dur (*n*);

$5^m,00$ grès jaunâtre un peu friable (*h*);

$3^m,00$ grès fin blanchâtre (*k*);

$1^m,62$ grès fin micacé, un peu jaunâtre (*i*), en lits minces séparés par des lames d'argile (*m*);

$0^m,13$ grès fin jaunâtre (*l*), sillonné de veinules ferrugineuses;

$0^m,70$ argile schisteuse verdâtre (*j*);

$4^m,30$ argile rouge, dite de Levallois (*o*).

La composition de ces roches diverses est donnée dans le tableau ci-après.

En raison de leur dureté ou de leur compacité, les grès des parties moyenne et inférieure affectent assez souvent la forme d'escarpements.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	ACIDE sulfurique.	PERTE AU FEU.
a	725	239	17	7	1	0,9	4	4
b	953	2	35	5	1	0,8	»	4
c	907	61	15	8	2	0,4	»	2
d	915	12	47	10	1	1,1	»	6
e	693	23	21	130	1	1,3	»	118
f	36	25	8	510	2	1,0	»	409
g	730	153	14	98	2	0,4	»	99
h	859	85	28	8	1	0,2	»	21
i	622	29	225	5	1	0,3	»	110
j	487	245	68	51	2	0,3	»	134
k	968	8	13	4	1	0,2	»	2
l	920	23	17	7	1	0,6	»	12
m	567	269	14	45	2	1,6	»	102
n	723	152	24	101	2	1,2	»	90
o	460	262	71	58	3	0,9	»	125
p	334	190	40	240	2	0,5	»	190
q	106	13	37	460	3	4,0	»	376
r	480	154	48	140	2	0,1	1	174
s	362	90	62	246	2	0,1	3	230
t	180	38	31	392	4	2,0	1	350
u	465	109	59	170	2	10,0	2	191
v	82	25	33	467	6	4,0	»	383
w	211	197	38	282	2	2,1	»	257
x	635	180	70	15	1	2,0	»	80
y	128	22	21	465	1	1,5	»	356
z	30	26	28	480	2	1,0	»	420
aa	15	12	10	538	2	1,6	»	419
ab	140	64	633	10	1	1,3	»	149
ac	502	224	58	100	2	1,4	1	104
ad	537	192	47	102	0	1,3	tr.	111
ae	611	87	101	60	0	0,8	1	49
af	649	116	49	61	0	0,5	2	103
ag	786	75	62	18	0	0,2	»	48
ah	18	9	3	519	3	1,3	»	414

A l'Ouest de Varangéville, la zone gréseuse diminue de plus en plus d'importance, tandis que la zone argileuse augmente ; mais la puissance totale de 37 mètres de l'étage reste sensiblement cons-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

tante. Ainsi, près de Laneuveville, les sondages ont donné la coupe suivante, en allant de bas en haut :

11m,80 zone gréseuse ;

4m,70 schiste argileux très pyriteux ;

8m,80 argile rouge de Levallois ;

10m,50 argiles bleues gréseuses et pyriteuses.

Vers le Sud, au contraire, la puissance de l'étage K va en diminuant d'une manière constante ; à la limite du département des Vosges, elle n'est plus que de 12 mètres.

§ 262. *Origine et composition des sources.* Protégé par la zone argileuse contre les infiltrations, l'étage K ne renferme ordinairement aucune nappe aquifère. Cependant, lorsque la zone gréseuse recouvre seule certains coteaux des marnes irisées, elle peut fonctionner comme réservoir. Le tableau suivant donne la composition, en milligrammes par litre, d'une source provenant de cet étage K dans le bois de Réthimont, au Sud-Ouest de Réménoville :

	Source du bois de Réthimont.
Chlorure de sodium.	1
Sulfate de chaux.	40
Carbonate de chaux	190
— de fer.	23
— de magnésie	52

§ 263. *Sondages artésiens de la vallée de la Meurthe.* Les sondages pratiqués le long du canal de la Marne au Rhin, entre Nancy et le pont de Saint-Phlin, ont tous rencontré, dans la zone gréseuse de l'étage K, une nappe artésienne, c'est-à-dire dont l'eau possède une force ascensionnelle suffisante pour remonter jusqu'au-dessus de la surface du sol. Il est à présumer que cette force ascensionnelle est due au réseau de lignes de cassure qui met la nappe de la zone gréseuse perméable en communication avec les divers niveaux aquifères des plateaux des deux rives de la Meurthe. Cette eau artésienne est de très mauvaise qualité : elle renferme ordinairement des sulfates de chaux et magnésie produits par oxydation de la pyrite de fer en pré-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

sence de la dolomie et du sel marin provenant des marnes irisées. Ainsi, l'eau de l'usine à gaz de Nancy contient, par litre : 2gr,950 de sel marin ; 0gr,068 de sulfate de magnésie ; 0gr,580 de sulfate de chaux ; 0gr,040 de carbonate de fer. La réaction des matières organiques donne souvent à cette eau artésienne une odeur très prononcée d'œufs pourris.

§ 264. *Sols et cultures.* L'étage K n'occupe généralement à la surface du sol que des espaces très restreints : lorsqu'il forme le sommet des coteaux de marnes irisées, il est recouvert de forêts ; lorsqu'il constitue le fond des vallées et ravins creusés dans l'étage L, il est occupé par des prairies naturelles. Ailleurs, il dessine une bande étroite autour des plateaux de l'étage L ; là, il est occupé le plus souvent par la vigne ou par les bois. Les parties cultivées présentent des sols très variables, suivant la zone qui leur correspond ; on passe très vite, dans le sens de la pente du terrain, de la terre forte à 50 ou 60 p. 100 d'argile à la terre moyenne à 20 ou 25 p. 100 d'argile, puis à la terre légère à 2 ou 10 p. 100 d'argile.

§ 265. *Usages économiques.* Les sables fins et blancs de la partie supérieure de la zone gréseuse sont employés, à Lunéville, pour dégraisser les terres argileuses provenant de l'étage H ; on pourrait également employer ces sables pour la fabrication des bouteilles communes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L. — Calcaires de Nomeny et Xeuilley. Calcaire du Lias.

Étage l^2 de la Carte générale de la France.

§ 266. *Coupe générale.* La puissance totale de cet étage est de 12 mètres et reste sensiblement régulière dans toute l'étendue du département ; il se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut :

$0^m,40$ marne grisâtre (*p*) ;

Fig. 120.

$0^m,65$ bancs de calcaire gris bleuâtre (*q*), de $0^m,25$ d'épaisseur, séparés par un banc de marne grise (*r*) ; on y trouve l'*Ammonites planorbis* (*fig.* 119) et, au-dessus, la *Terebratula septemplicata* (*fig.* 120) ;

$3^m,00$ bancs de $0^m,20$ à $0^m,25$ d'épaisseur de calcaire (*r, s*) gris bleuâtre, séparés par des lits de $0^m,08$ de marne gris jaunâtre (*t*) ; on y trouve l'*Ammonites angulatus* (*fig.* 121, fragment vu dans deux sens) ;

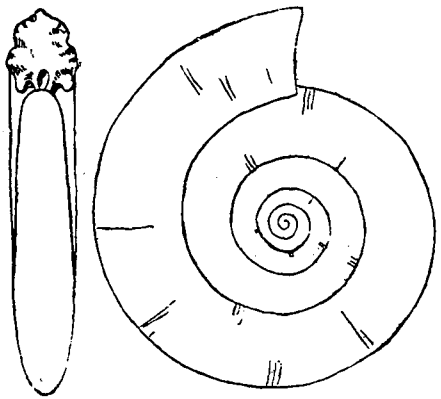

Fig. 119.

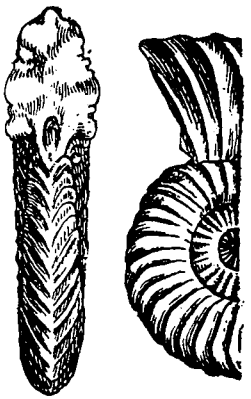

Fig. 121.

$7^m,00$ bancs de $0^m,12$ à $0^m,20$ de calcaire gris bleuâtre (*u*), séparés par des lits de $0^m,10$ à $0^m,15$ de marne grise (*v*) ; on y trouve en

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

abondance la *Gryphea arcuata* (*fig.* 122), la *Lima gigantea* (*fig.* 123); dans les bancs tout à fait supérieurs, on rencontre l'*Ammonites*

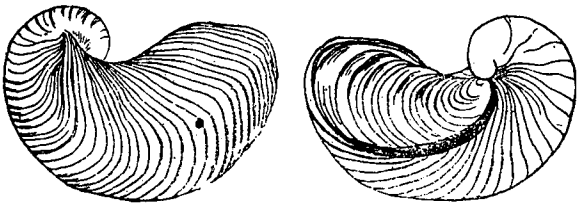

Fig. 122.

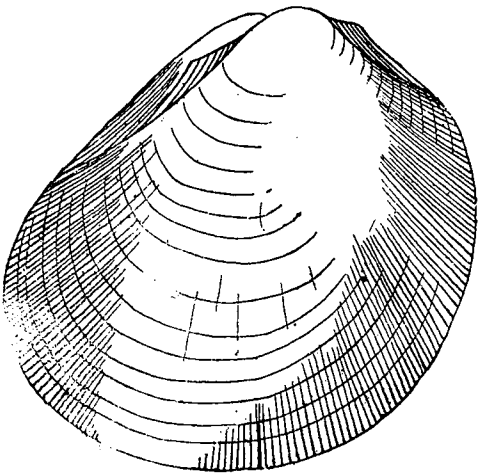

Fig. 123.

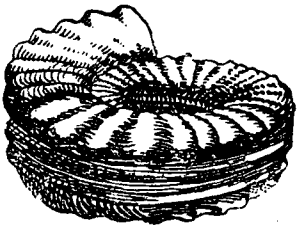

Fig. 124.

bisulcatus (*fig.* 124), le *Spirifer Walcotti* (*fig.* 125) et le *Pentacrinus tuberculatus* (*fig.* 126, fragment de tige); on trouve quelquefois dans les marnes des nids de minerai de fer (*aa*);

0^{m},20 argile grise sableuse (*w*);

1^{m},00 bancs minces de calcaire gris jaunâtre (*x*), renfermant le

Fig. 125.

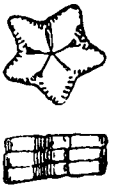

Fig. 126.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Belemnites brevis (*fig.* 127) ; une assise de 0m,04 d'épaisseur (*y*) et (*z*), est criblée de fragments de tiges de *Pentacrinus basaltiformis* et *scalaris* (*fig.* 128 et 129). La composition de ces roches est donnée dans le tableau du § 261.

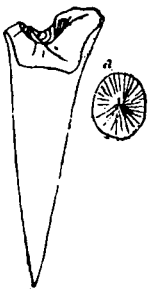

Fig. 127.

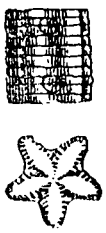

Fig. 128.

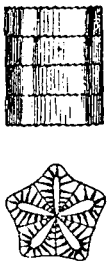

Fig. 129.

§ 267. *Plateaux formés par l'étage L.* Lorsqu'on monte les pentes des coteaux couronnés par le lias, après avoir franchi la pente raide de la partie inférieure du grès K, on trouve un palier ou pente douce correspondant à la partie supérieure de ce grès (*fig.* 130) et à la zone argileuse ; puis on rencontre une pente plus forte formée par les affleurements du calcaire L ; la surface du plateau va ensuite en s'inclinant très doucement vers la limite de l'étage M. Il est peu d'étages qui forment des plateaux aussi réguliers et aussi étendus. Celui de la partie méridionale du département est surtout remarquable ; abstraction faite des coupures produites par le Madon et le Brénon, il offre une largeur de 17 kilomètres et une longueur de 22 kilomètres.

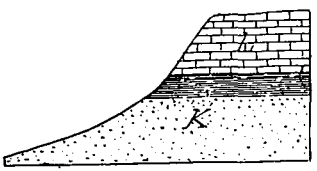

Fig. 130.

§ 268. *Lignes de cassure et failles.* La multiplicité des lignes de cassure se fait sentir par les dentelures nombreuses que présentent les bords des plateaux et par les vallées creusées à leur surface ; les failles importantes y sont assez rares ; on peut cependant citer celle qui s'étend de Nomeny à Phlin et qui produit en certains points un

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

rejet de plus de 15 mètres en mettant en contact (*fig.* 131) les calcaires L avec ceux qui couronnent l'étage M.

§ 269. *Sols et cultures.* Les sols cultivables de l'étage L sont formés par les lits de marnes intercalés entre les bancs de calcaires : ceux-ci, formés de sortes de rognons aplatis, juxtaposés, cèdent facilement à l'action des instruments aratoires et gênent peu la culture. Les marnes, formées d'un mélange d'argile et de calcaire très divisé et contenant une proportion notable d'acide phosphorique, constituent, sans contredit, les meilleures terres du département.

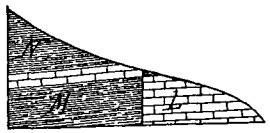

Fig. 131.

Les alluvions caillouteuses vosgiennes ne recouvrent qu'une minime partie de cet étage ; on les trouve exclusivement aux abords de la Meurthe et de la Moselle ; elles constituent les sols légers à 10 p. 100 d'argile ; les alluvions fines, argilo-sableuses, de même provenance, se rencontrent assez fréquemment et, par leur mélange avec les marnes, constituent les terres moyennes à 18 ou 25 p. 100 d'argile. Les marnes elles-mêmes constituent les terres fortes et demi-fortes à 30 ou 60 p. 100 d'argile. On trouvera dans le tableau du § 261 la composition des terres suivantes : *ab, ac,* terres fortes de Frolois ; *ad, ae,* terres moyennes de Frolois et Azelot ; *af,* terre légère de Mérévillе.

Les cultures sont réparties ainsi qu'il suit : blé, 36 p. 100 ; seigle, 2 p. 100 ; avoine, 26 p. 100 ; prairies naturelles, 19 p. 100 ; prairies artificielles, 14 p. 100 ; pommes de terre, 3 p. 100. Les rendements à l'hectare sont les suivants :

Blé.	de	1,000	à	2,000 kilogr.
Seigle	de	1,000	à	1,300 —
Avoine	de	900	à	1,250 —
Prairies naturelles	de	3,000	à	5,000 —
— artificielles. . . .	de	3,500	à	7,500 —
Pommes de terre.	de	12,500	à	17,500 —

La valeur vénale de l'hectare de terre est de 1,200 fr. à 1,500 fr.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

pour les terres fortes; de 1,600 fr. à 4,000 fr. pour les terres moyennes; de 1,250 fr. à 1,500 fr. pour les terres légères.

Les forêts n'occupent qu'une très faible fraction de cet étage; on y cultive le chêne pour $^2/_5$, le hêtre et le charme pour $^2/_5$, les bois blancs pour $^1/_5$; le rendement moyen, par hectare et par an, s'élève à 3,5 mètres cubes.

§ 270. *Origine et composition des sources.* Les pluies s'infiltrent assez facilement dans les calcaires et marnes de l'étage L, et pénètrent jusqu'aux argiles de l'étage K, à la surface desquelles elles forment nappe. Pendant leur trajet, elles se chargent d'une proportion notable de carbonate de chaux. Les sources qui s'alimentent à cette nappe déposent souvent, à leur point d'émergence, leur excès de calcaire sous forme de tuf blanc et léger (ex. : *ag,* tuf de la ferme de la Borde près de Lenoncourt, tableau du § 261). On trouvera dans le tableau ci-dessous la composition de plusieurs sources de cet étage:

	Fontaines de Frolois.	Fontaine de la Borde près Lenoncourt.	Fontaines de Bosserville.	Fontaines de Brin.
	—	—	—	—
Chlorure de sodium	6	14	15	8
Sulfate de chaux	16	0	23	60
Carbonate de chaux	160	334	259	313
— de fer	22	24	9	18
— de magnésie. . .	21	32	8	21

§ 271. *Usages économiques.* Les bancs de calcaire donnent des moellons, des pavés et des matériaux d'empierrement; dans le Sud du département, ils donnent même des blocs assez grands pour qu'on puisse en tirer de petites pierres de taille.

Les chaux hydrauliques qu'on fabrique à Xeuilley, Jarville, Varangéville, Nomeny jouissent d'une grande réputation; c'est à la partie supérieure de cet étage qu'il y aurait lieu de chercher les nodules de phosphate de chaux correspondant à ceux de Sandaucourt dont il a été question au § 106.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

M. — Argiles de Mailly, Bosserville et Saint-Firmin. 1re partie des marnes supraliasiques.

Partie inférieure de l'étage l^3 de la Carte générale de la France.

§ 272. *Composition générale.* Aux abords de Nancy, cet étage, d'une puissance de 20 mètres, se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut :

16m,00 argiles schisteuses (*a*), jaunâtres ou bleuâtres, avec rares nodules aplatis (*b*) et quelques nodules ferrugineux (*c*) ; ces argiles sont à peu près dépourvues de fossiles ; on y trouve rarement l'*Hippopodium ponderosum* (*fig.* 132) ;

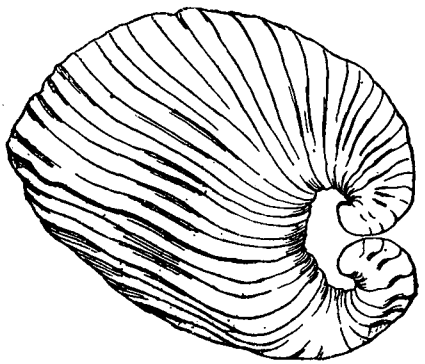

Fig. 132.

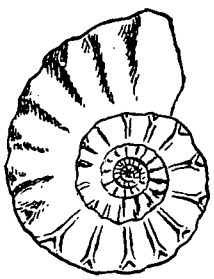

Fig. 134.

2m,00 argiles un peu sableuses (*d*), jaunâtres, dans lesquelles on rencontre la *Terebratula Turneri* (*fig.* 133) ;

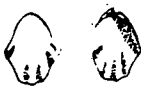

Fig. 133.

Fig. 136.

1m,00 calcaire gris jaunâtre (*e*) dans lequel on rencontre l'*Ammonites planicosta* (*fig.* 134), la *Gryphea cymbium* (*fig.* 135), et la *Terebratula plicatissima* (*fig.* 136) ;

1m,00 calcaire gris jaunâtre (*f*) dans lequel on rencontre l'*Ammonites Davœi* (*fig.* 137).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

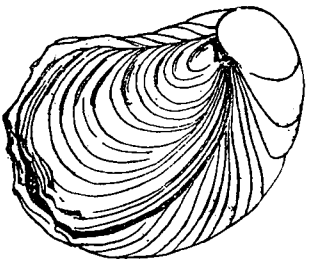

Fig. 135.

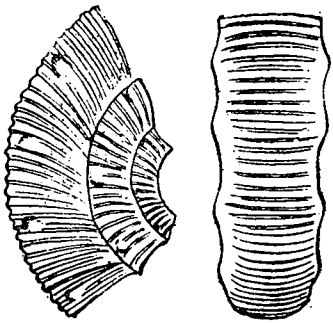

Fig. 137.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces diverses roches:

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	ACIDE sulfurique.	PERTE au feu.
a	498	267	70	»	46	2	3,2	1	112
b	460	198	81	»	130	2	1,6	»	119
c	168	86	564	»	3	1	1,0	»	167
d	608	168	69	»	36	3	0,9	3	109
e	176	12	56	»	408	2	0,6	»	340
f	227	32	39	»	380	1	3,7	14	302
g	674	126	70	»	10	1	0,9	»	109
h	612	150	90	»	5	1	0,9	»	114
i	742	144	52	»	7	1	1,5	»	50
j	610	182	101	»	8	1	1,8	»	96
k	217	77	573	31	12	1	7,8	»	106
l	307	58	519	9	9	1	2,5	»	100
m	142	56	520	»	4	1	1,1	»	189
n	515	140	211	34	6	1	3,0	»	117
o	793	50	65	»	44	1	0,4	»	46
p	714	95	67	»	8	1	1,6	»	102
q	674	96	46	»	80	0	0,4	»	75
r	510	302	55	»	15	0	0,6	»	85
s	585	220	33	»	25	0	0,8	tr.	130
t	715	50	100	»	35	0	0,4	2	95
u	698	180	55	»	12	0	0,4	0	50

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Cet étage s'élève presque insensiblement à la surface des plateaux de l'étage L (*fig.* 138) et se termine lui-même par un petit plateau formé par les calcaires à *Ammonites Davœi,* lequel disparaît à son tour sous l'étage supérieur N.

Fig. 138.

Cette puissance de 20 mètres paraît aller en diminuant vers le Sud; car, à Praye, elle n'est plus que de 16 mètres.

§ 273. *Origine et composition des sources.* Les calcaires placés à la partie supérieure de l'étage absorbent assez facilement les eaux pluviales dans leur réseau de fissures et fonctionnent comme réservoirs d'eau; mais, en raison de leur faible puissance et du peu d'étendue des plateaux qu'ils constituent, ils ne donnent que des sources peu abondantes et qui tarissent facilement. Le tableau suivant donne la composition, en milligrammes par litre, d'eaux provenant de ce niveau :

	Puits de la station de Laitre-sous-Amance.	Puits de Saulxures-devant-Nancy.
	—	—
Chlorure de sodium	25	22
Sulfate de chaux	90	7
Carbonate de chaux	376	364
— de fer	20	16
— de magnésie . . .	30	9

§ 274. *Alluvions.* Les alluvions caillouteuses vosgiennes se rencontrent en plusieurs points de cet étage, mais seulement aux abords des rivières de la Meurthe et de la Moselle; on les trouve souvent sur une épaisseur de plus de 8 mètres. Les alluvions argilo-sableuses à grain fin se rencontrent fréquemment et à de grandes distances de ces rivières; ex. : *g, h* (voir le tableau du § 272), alluvions jaunâtres entre Cercueil et Lenoncourt; *i,* alluvion jaunâtre sur les plateaux au Nord d'Éply; *o,* alluvion jaunâtre entre Thélod et Houdelmont.

Sur l'étage M, on rencontre pour la première fois une alluvion spéciale, tout à fait différente des alluvions caillouteuse et argilo-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

sableuse provenant, ainsi qu'il a été dit plusieurs fois déjà, de la destruction des grès bigarré et vosgien, et même du grès infraliasique: c'est une terre d'un rouge foncé, renfermant, en proportion variable, de petits grains arrondis de minerais de fer manganésifère; cette alluvion rouge se trouve toujours placée au-dessous de l'alluvion caillouteuse ou argilo-sableuse jaunâtre; souvent l'alluvion rouge a été entraînée par les pluies et les grains de minerais restent seuls à la surface des argiles. Dans le tableau du § 272, on trouve la composition de cette alluvion rouge et des minerais de fer qu'elle contient: *j*, terre rouge près de la ferme de Preie, au Nord-Est d'Éply; *k*, minerai contenu dans cette terre; *l*, *m*, *n*, minerais semblables près de Clémery, Nomeny et Raucourt.

§ 275. *Sols et cultures.* Les argiles de l'étage M donnent les terres fortes à 50 ou 70 p. 100 d'argile; l'alluvion rouge entre dans la même classe. Les alluvions argilo-sableuses fines donnent les terres moyennes à 20 ou 30 p. 100 d'argile et des terres légères à 12 p. 100 d'argile; l'alluvion caillouteuse donne les terres légères à 10 ou 15 p. 100 d'argile. Le mélange opéré par le labour entre le sous-sol et les alluvions produit une grande variété de terres intermédiaires.

On trouvera, dans le tableau du § 272, la composition des terres suivantes: *r*, *s*, terres fortes de Velaine-sous-Amance et Azelot, sans mélange d'aucune alluvion; *q*, terre moyenne d'alluvion à Lalœuf; *p*, *u*, terres moyennes formées par le mélange du sous-sol avec les alluvions rouge et argilo-sableuse; *t*, terre légère d'alluvions argilo-sableuse et caillouteuse.

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit: blé, 39 p. 100; seigle, 5 p. 100; avoine, 19 p. 100; prairies naturelles, 25 p. 100; prairies artificielles, 9 p. 100; pommes de terres, 3 p. 100.

Les rendements à l'hectare sont:

Blé.	de	1,000	à	1,400 kilogr.
Seigle	de	1,100	à	1,350 —
Avoine.	de	900	à	1,100 —
Prairies naturelles	de	3,000	à	5,000 —
— artificielles. . . .	de	2,400	à	6,000 —
Pommes de terre.	de	12,500	à	15,000 —

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les terres valent à l'hectare: de 1,400 fr. à 1,800 fr. pour les terres fortes, de 1,750 fr. à 3,000 fr. pour les terres moyennes, de 1,000 fr. à 2,000 fr. pour les terres légères.

Les forêts sont assez abondantes et forment une sorte de ceinture autour de l'étage L, où elles sont si rares. Le chêne est l'essence dominante et forme les $^4/_5$ au moins du peuplement; le reste se partage entre le charme et les bois blancs. Le rendement moyen, par hectare et par an, varie entre 3,5 et 4 mètres cubes.

§ 276. *Usages économiques.* Les argiles de la base de l'étage sont utilisées en quelques localités pour la fabrication des tuiles; les calcaires de la partie supérieure pourraient donner des chaux très hydrauliques et des ciments artificiels.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

N. — Argiles de Cussigny et Nancy. 2e partie des marnes supraliasiques.

Partie supérieure de l'étage l^3 de la Carte générale de la France.

§ 277. *Composition générale.* Aux abords de Nancy, cet étage, d'une puissance de 37m,50, se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut :

2m,00 argiles sableuses (*a*) avec bélemnites analogues au *Belemnites brevis* du § 266;

1m,00 argiles sableuses (*b*), renfermant des ovoïdes calcaires (*c*); on

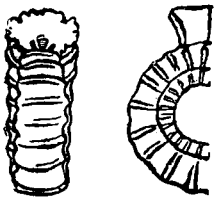

Fig. 139.

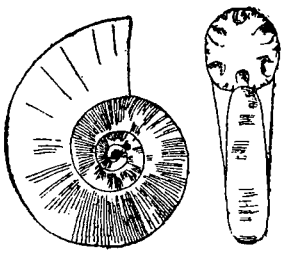

Fig. 140.

Fig. 141.

y trouve l'*Ammonites raricostatus* (*fig.* 139) et l'*Ammonites fimbriatus* (*fig.* 140).

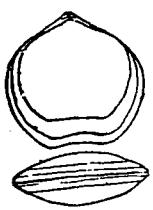

Fig. 142.

18m,50 argiles bleuâtres (*d*), renfermant quelques lits calcaires (*e*) de 0m,05 d'épaisseur; on y trouve le *Belemnites clavatus* (*fig.* 141) et la *Terebratula numismalis* (*fig.* 142).

1m,50 argiles bleu foncé (*f*), remplies d'ovoïdes ferrugineux jaune clair (*g* et *h*), dont l'intérieur est souvent formé de fer carbonaté argileux;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

2m,50 argiles bleu foncé (*i*), dans lesquelles on trouve l'*Ammonites margaritatus* (*fig.* 143) et le *Belemnites paxillosus* (*fig.* 144);

12m,00, argiles sableuses (*j* et *k*) en bancs de 0m,60 à 1 mètre, séparés par des lits de 0m,30 à 0m,50 de gros nodules calcaires (*l*); dans cette zone l'on rencontre de nombreux fossiles: le *Belemnites fournelianus* (*fig.* 145); le *Pecten æquivalvis* (*fig.* 146); la *Plicatula spinosa* (*fig.* 147); le *Pentacrinus briareus* (*fig.* 148, fragment de tige); la *Terebratula quinqueplicata* (*fig.* 149); l'*Ammonites spinatus* (*fig.* 150).

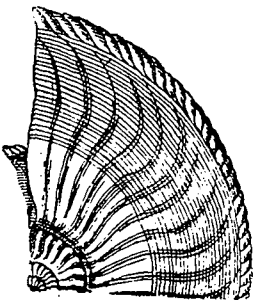

Fig. 143.

La composition de ces diverses roches est donnée par le tableau ci-après:

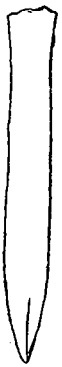

Fig. 144.

Fig. 145.

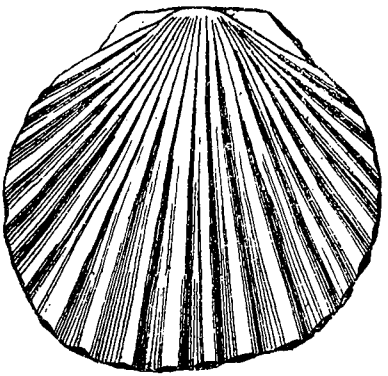

Fig. 146.

L'allure de cet étage N est partout la même; en partant du plateau formé par les calcaires de l'étage M, on gravit une pente sur les argiles compactes constituant les 2/3 inférieurs de l'étage et l'on arrive au plateau formé par les calcaires noduleux de la partie supérieure (*fig.* 150 *bis*). Ce dernier plateau est ordinaire-

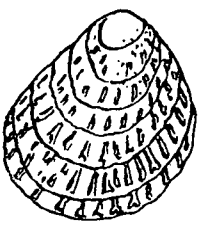

Fig. 147.

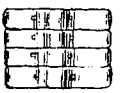

Fig. 148.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ment déchiqueté en une foule de promontoires qui mettent souvent en évidence les systèmes principaux des lignes de cassure.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	ACIDE sulfurique.	PERTE au feu.
a	617	132	70	»	29	1	1,1	3	138
b	597	128	58	»	65	1	1	»	140
c	119	105	71	»	384	1	21	»	299
d	493	257	71	»	52	5	4	»	123
e	192	61	36	»	398	1	3,7	»	293
f	580	186	78	»	21	2	0,9	»	129
g	155	80	435	»	176	1	3,5	»	135
h	132	113	458	»	131	2	3,6	»	162
i	502	298	59	»	18	1	1,2	4	95
j	428	92	48	»	235	2	0,2	»	187
k	652	104	68	»	35	1	1,2	»	130
l	155	5	51	»	441	2	1,4	»	331
m	731	58	42	»	52	4	0,9	»	100
n	750	95	45	»	10	1	0,3	1	95
o	641	107	89	»	50	2	0,1	tr.	104
p	537	318	55	»	44	0	0,4	1	52
q	514	240	50	»	53	1	1,3	3	145

La puissance de l'étage paraît diminuer à mesure qu'on s'avance vers le sud du département; car, au sud de la côte de Sion, elle n'est plus que de 26 mètres.

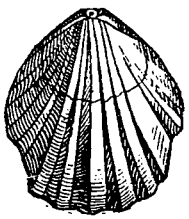

Fig. 149.

§ 278. *Origine et composition des sources.* Les calcaires noduleux de la partie supérieure de l'étage absorbent assez facilement les eaux pluviales et fonctionnent comme réservoirs. En raison de leur pente dirigée généralement dans le sens opposé aux affleurements, ces cal-

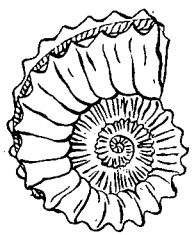

Fig. 150.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

caires n'alimentent pas de sources importantes, mais seulement les puits qui y sont creusés. L'eau de ces puits contient généralement une forte proportion de sulfate de chaux provenant de l'oxydation des pyrites de fer contenues dans les argiles sableuses. On trouvera dans le tableau suivant la composition, en milligrammes par litre, des eaux de cet étage :

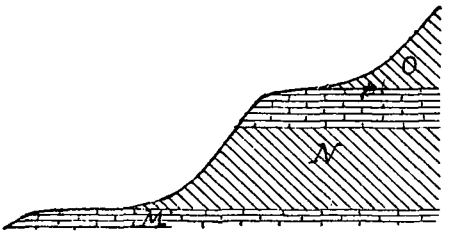

Fig. 150 *bis*.

	Puits de l'École normale à Nancy.	Puits de la rue des Fabriques à Nancy.	Puits de la station de Ludres.	Puits de la rue de la Monnaie à Nancy.
	—	—	—	—
Chlorure de sodium.	45	74	4	11
Sulfate de chaux.	186	490	280	146
Carbonate de chaux.	160	340	160	224
— de fer.	27	18	33	26
— de magnésie	24	29	23	9

Souvent ces eaux se mélangent avec celles des sources ferrugineuses provenant de la base de l'étage O ; dans ce cas, les puits, comme celui de la station de Lay-Saint-Christophe, donnent toujours de l'eau troublée par l'oxyde de fer et très fortement chargée de sulfate de chaux.

Les alluvions caillouteuses et argilo-sableuses voisines des vallées de la Meurthe et de la Moselle forment souvent réservoirs ; les sources qui s'y alimentent sont peu chargées de principes minéraux. Ainsi, l'eau de la fontaine de Brichambeau, près Nancy, contient, par litre, $0^{gr},025$ de sel marin ; $0^{gr},015$ de sulfate de chaux ; $0^{gr},092$ de carbonate de chaux ; $0^{gr},032$ de carbonate de fer et $0^{gr},009$ de carbonate de magnésie.

§ 279. *Sols et cultures.* Les alluvions caillouteuses couvrent des espaces assez considérables aux abords de la Meurthe et de la Moselle ; ainsi, le sol de Nancy est presque entièrement composé de ces

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

alluvions qui atteignent sur certains points une puissance de 7 à 8 mètres; vers la base, elles sont généralement argilo-sableuses à grains fins. Ces dernières s'étendent assez loin des rivières précitées et couvrent souvent de grands espaces. L'alluvion rouge à minerai de fer se rencontre principalement entre Nomeny et Pont-à-Mousson.

Les terres fortes, à 50 ou 75 p. 100 d'argile, sont données par l'étage N lui-même, non recouvert d'alluvions ou recouvert par l'alluvion rouge à minerai. Les lits noduleux de calcaire ne gênent pas sensiblement la culture et s'éliminent facilement; ex.: *p, q,* terres fortes de Thélod et Ludres. Les terres moyennes, à 20 ou 30 p. 100 d'argile, sont formées par le mélange des argiles de l'étage N avec l'alluvion argilo-sableuse; ex.: *n, o,* terres moyennes de Manoncourt-sur-Seille. Les terres légères, à 10 ou 15 p. 100 d'argile, sont formées par les alluvions caillouteuses; ex.: *m,* terre légère de Nancy. (Voir le tableau du § 277.)

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit: blé, 34 p. 100; seigle, 5 p. 100; avoine, 23 p. 100; prairies naturelles, 21 p. 100; prairies artificielles, 12 p. 100; pommes de terre, 5 p. 100. Les rendements à l'hectare sont:

Blé.	de 1,200	à 1,500	kilogr.
Seigle.	de 1,100	à 1,200	—
Avoine	de 900	à 1,100	—
Prairies naturelles	de 2,000	à 3,000	—
— artificielles. . . .	de 3,000	à 3,200	—
Pommes de terre.	de 7,500	à 10,000	—

Les terres fortes valent de 1,200 fr. à 1,400 fr. l'hectare; les terres moyennes, de 1,600 fr. à 2,000 fr.

Les forêts couvrent une étendue assez considérable de l'étage N; le chêne en est l'essence principale; le rendement moyen, par hectare et par an, est d'environ 3,5 mètres cubes.

§ 280. *Usages économiques.* Les argiles sont exploitées, sur quelques points seulement, pour la fabrication des tuiles.

Les alluvions caillouteuses donnent des sables pour les constructions et des graviers pour l'entretien des routes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

O. — Argiles de Gorcy, Ludres et Vandeléville. 3e partie des marnes supraliasiques.

Partie inférieure de l'étage l^4 de la Carte générale de la France.

§ 281. *Composition générale.* Aux abords de Nancy, cet étage, d'une puissance totale de 82 mètres, se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut :

Fig. 151.

$3^m,00$ marnes un peu sableuses (*a*), renfermant un ou deux bancs de calcaire argileux (*b*), de $0^m,15$ d'épaisseur; on y trouve en abondance le *Belemnites acuarius* (*fig.* 151); dans la partie moyenne on rencontre habituellement une couche de $0^m,02$ à $0^m,10$ de lignite à cassure brillante et à poussière brune. Ce combustible contient 64 p. 100 de matières volatiles, 24 p. 100 de charbon et 12 p. 100 de cendres;

Fig. 152.

$5^m,00$ schistes argileux bruns (*c*), ressemblant à du carton grossier, chargés de bitume au point d'être combustibles et contenant quelques minces plaquettes de calcaire dur (*d*); on y trouve en grande abondance la *Posidonia Bronni* (*fig.* 152), principalement sur les plaquettes calcaires;

$35^m,00$ schistes argileux bleuâtres (*e*), avec gros ovoïdes de calcaire bleuâtre (*f*), ressemblant à des pains : à la base de ces argiles on trouve en abondance l'*Ammonites bifrons* (*fig.* 153);

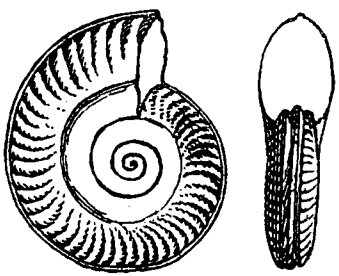

Fig. 153.

Fig. 154.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

33m,00 schistes argileux bleuâtres (*g*) avec gros ovoïdes calcaires (*h*); vers la base on y trouve l'*Ammonites jurensis* (*fig.* 154); c'est aussi dans ces schistes qu'on rencontre des plaquettes de nagelkalk (*i*), singulier calcaire paraissant formé de cornets emboîtés les uns dans les autres;

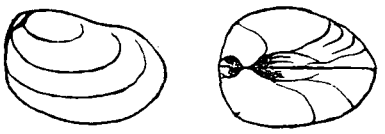

Fig. 155.

5m,00 argiles sableuses (*j*), renfermant quelques gros ovoïdes calcaires (*k*) et de petits nodules ferrugineux (*l*); on y trouve la *Nucula Hammeri* (*fig.* 155), le *Cerithium armatum* (*fig.* 156); le *Trochus duplicatus* (*fig.* 157) et le *Belemnites compressus* (*fig.* 158).

Fig. 156.

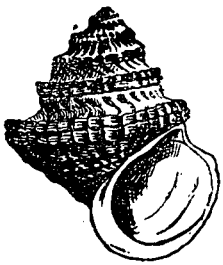

Fig. 157.

Fig. 158.

La composition de ces roches est donnée dans le tableau suivant.

§ 282. *Allure et variations de puissance de cet étage.* Les argiles sableuses et les schistes bitumineux de la base recouvrent souvent les plateaux formés par les calcaires noduleux de l'étage N; c'est ce qui a lieu, par exemple, dans la région nord-ouest de Nancy, où ils sont eux-mêmes recouverts par l'alluvion caillouteuse.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Dans son ensemble, l'étage O forme la moitié ou les deux tiers de la grande ligne de falaises couronnées par les calcaires de l'oolithe inférieure.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE PHOSPHORIQUE.	ACIDE SULFURIQUE.	PERTE au feu.
a	586	146	71	»	96	0	0,9	2	96
b	142	53	26	»	413	tr.	0,7	2	360
c	413	267	73	»	58	0	2,3	1	220
d	57	3	33	»	489	7	1,4	»	393
e	556	149	87	»	10	1	2	»	169
f	56	26	33	»	488	2	2,6	»	396
g	484	137	82	»	66	1	4,2	1	211
h	187	62	82	»	367	3	2,9	»	289
i	46	4	41	»	508	1	1,3	»	380
j	753	118	62	»	14	2	2,5	»	75
k	86	79	47	»	412	1	2	»	365
l	488	36	376	»	10	tr.	1,4	»	74
m	109	25	32	»	440	1	1,3	»	390
n	245	77	63	»	300	1	2	»	315
o	291	178	183	»	192	3	20	»	140
p	250	233	90	»	162	6	19	»	233
q	408	140	82	»	193	7	12	»	161
r	225	210	135	»	214	2	25	»	191
s	744	154	34	»	4	0	0,1	1	60
t	728	147	23	»	36	tr.	0,5	»	60
u	590	162	55	»	80	tr.	0,2	1	110
v	803	90	54	»	10	0	0,1	»	30
w	655	120	52	»	50	0	0,3	2	95
x	620	120	25	»	105	0	0,2	»	120
y	805	52	46	»	23	1	0,1	tr.	70
z	255	35	20	»	350	2	0,3	»	330
aa	370	44	42	»	271	1	0,7	»	269

Dans la région de Pont-à-Mousson, entre les vallées de la Moselle et de la Seille, où les effets des grandes lignes de cassure se font particulièrement sentir, l'étage O présente une série de collines tuberculeuses au sommet desquelles on trouve des restes, soit de l'étage P, soit même de l'étage Q (Ex. : *fig.* 159, côte de Mousson).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

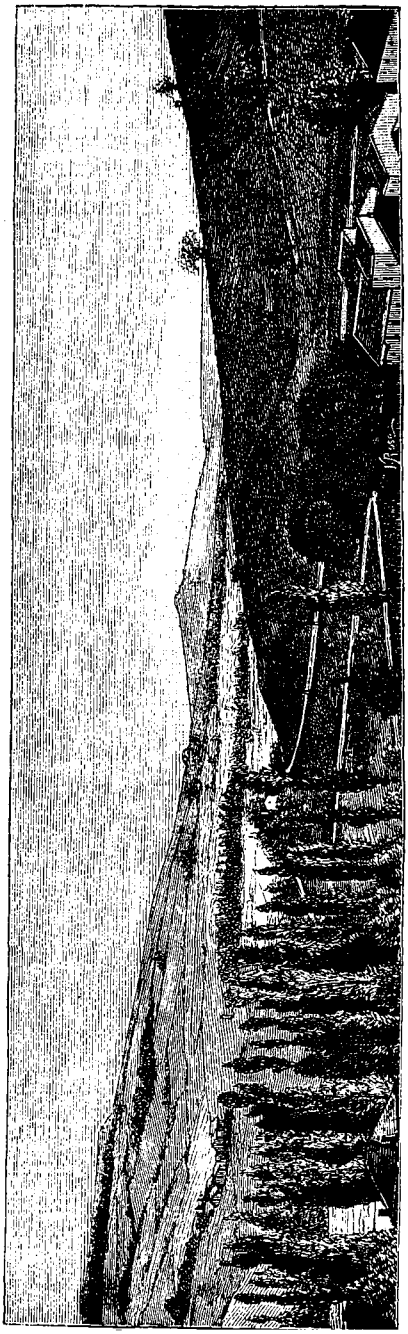

Fig. 159. — La Côte de Mousson vue de la frontière.

La majeure partie des pentes de cet étage O, et principalement la zone à *Ammonites jurensis*, sont couvertes de puissants éboulis des étages supérieurs. Tous les détails donnés dans les §§ 132 à 139 sont spécialement applicables à ceux de l'étage O. En certaines localités, la forme ondulée et brisée qu'affectent les plaquettes des schistes à posidonies est une preuve manifeste de la puissance vive acquise par les éboulis lors de leur chute.

La formation de ces éboulis persiste encore de nos jours, par suite de l'altération continue des argiles qui supportent l'oolithe inférieure. Ainsi, lors de la construction de la voie ferrée de Paris à Strasbourg, une tranchée pratiquée à la base de l'étage O provoqua la chute d'une partie de la pointe du bois de la Fourasse, près de Champigneulles. C'est sans doute aux dépens de ces éboulis, remaniés et triturés sur place par les eaux courantes, que

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

se sont formés les dépôts de grouine ou sable calcaire (*m, n*) que l'on rencontre, souvent sur plus de 10 mètres d'épaisseur, à la surface de l'étage O ; ce qui tend à le prouver, c'est qu'on trouve toujours la grouine dans les parties courbes des vallées où pouvaient se produire les remous des courants. La grouine contient toujours une proportion variable d'argile jaunâtre provenant des bancs marneux de l'oolithe inférieure ou de la terre rouge de l'alluvion à minerai (§ 274). La figure 160 représente une puissante grouinière ouverte à Malzéville à la base de l'étage.

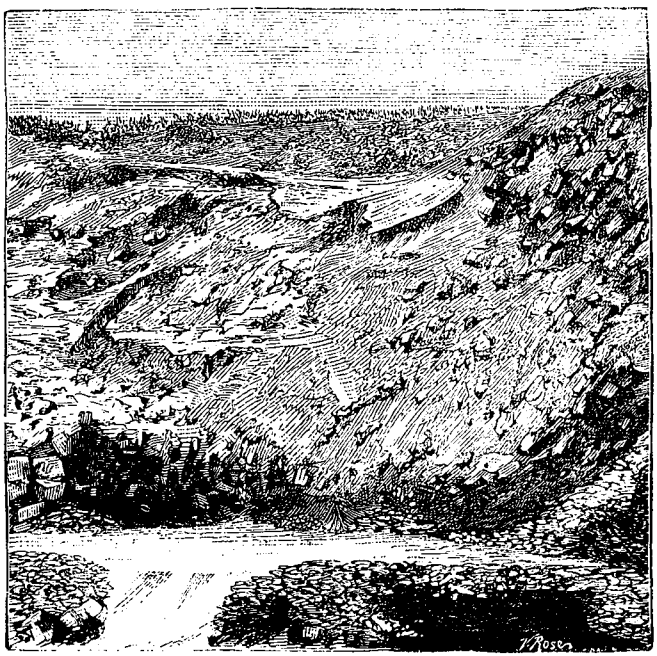

Fig. 160. — Vue d'une grouinière à Malzéville.

Les lignes naturelles de cassure aident puissamment aux éboulements dans ces régions marneuses, d'abord en découpant les terrains sous forme de grands coins à angle droit, qui n'ont plus qu'une faible adhérence aux flancs des collines, ensuite en permettant l'entrée des eaux pluviales qui viennent imprégner les assises inférieures de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

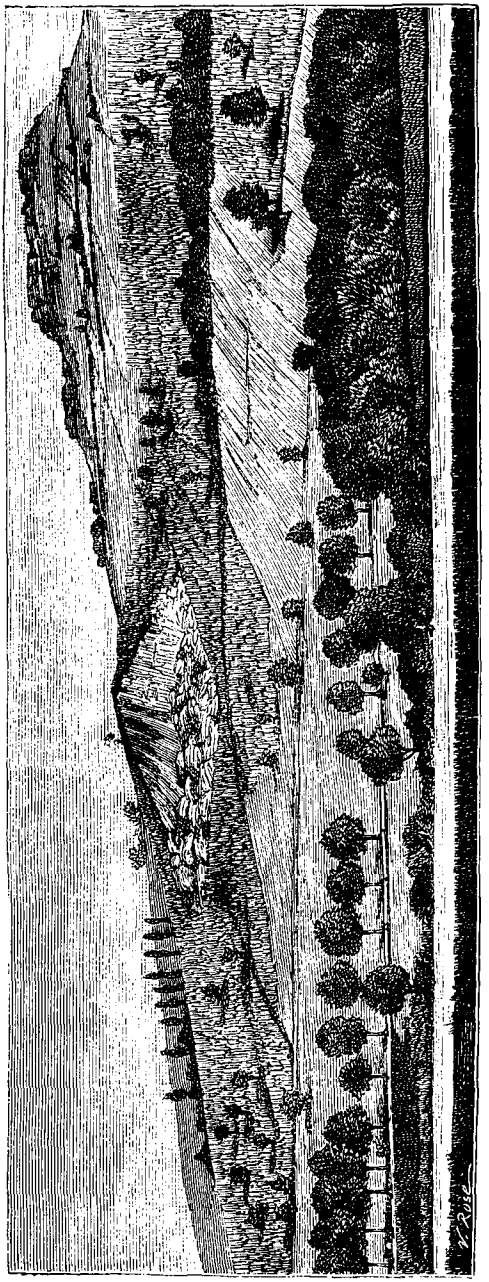

Fig. 160 *bis*. — La côte de Mousson vue de Pont-à-Mousson.

ces coins et faciliter ainsi leur chute. On peut remarquer dans la figure 160 *bis* les traces de l'éboulement qui s'est produit en 1880 dans la côte de Mousson et qui a dévasté plus de trois hectares.

Il est dangereux de surcharger la partie supérieure de ces terrains marneux fortement inclinés ; il y a quelques années, les déblais d'une minière, accumulés près de Ludres à la partie supérieure de l'étage O, se sont enfoncés dans les marnes détrempées en soulevant et bouleversant les terrains sur une dizaine d'hectares.

Les constructions sur les pentes marneuses exigent des précautions spéciales : il faut d'abord capter et détourner les eaux qui glissent (§ 11) entre les ébou-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

lis superficiels et les marnes en place, ensuite pousser les fondations jusque dans les marnes compactes et non détrempées. Avec des fondations insuffisantes, les constructions descendent d'une façon continue et très sensible suivant la pente des terrains. L'inobservation des précautions indiquées ci-dessus a sérieusement compromis la façade du château de Pixerécourt qui s'est détachée peu à peu du reste du bâtiment.

La puissance totale de l'étage O est variable ; à Pont-à-Mousson, elle atteint 95 mètres ; à Sion, elle est de 70 mètres ; à Mont-Saint-Martin, elle paraît réduite à 50 mètres.

§ 283. *Roches métamorphiques de Thélod.* Lorsqu'on regarde de Viterne la pointe nord-est du promontoire qui domine Thélod, on remarque (*fig.* 161), dans la zone à *Ammonites jurensis,* une saillie *a* très prononcée ; en ce point, sur une zone de 25 mètres de largeur et de 12 mètres de hauteur, on trouve des bancs nettement stratifiés d'une roche dure, verdâtre ou rougeâtre, pointillés de petits cristaux de carbonate de chaux, de fer magnétique et de lamelles de talc. Les analyses *o, p, q, r* du § 281 donnent la composition élémentaire d'échantillons pris dans ces roches, de mètre en mètre, à partir de la région supérieure ; ce qui frappe le plus dans ces analyses, c'est l'indication de proportions considérables d'acide phosphorique et d'oxyde de fer.

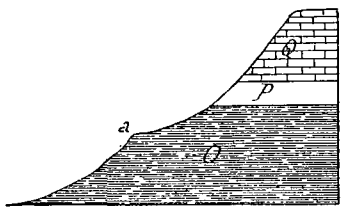

Fig. 161.

M. Levallois, dans son mémoire sur les roches de Thélod, les a considérées comme des marnes modifiées postérieurement à leur dépôt ; cette modification a été probablement opérée par des sources à une température élevée, chargées de fer et d'acide phosphorique, et serait alors du même ordre que celles produites par d'autres sources dans les grès rouges de Raon-lès-l'Eau (§ 196).

§ 284. *Sols et cultures.* Les argiles diverses de l'étage O donnent des terres fortes à 34 ou 50 p. 100 d'argile : leur mélange avec les éboulis de la zone P donne des terres moyennes à 20 ou 25 p. 100 d'ar-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

gile et des terres légères sableuses à 10 ou 15 p. 100 d'argile ; leur mélange avec les éboulis de l'étage Q donne des terres calcaires moyennes à 20 ou 28 p. 100 d'argile et des terres calcaires légères à 8 ou 12 p. 100 d'argile.

La vigne occupe une très grande partie de l'étage O ; les forêts sont rares, avec le chêne comme essence dominante.

Les autres cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 40 p. 100; seigle, 4 p. 100; avoine, 30 p. 100; prairies naturelles, 6 p. 100; prairies artificielles, 12 p. 100; pommes de terre, 8 p. 100; les rendements à l'hectare sont :

Blé	de	1,000	à	1,300 kil.
Seigle	de	1,000	à	1,250 —
Avoine	de	900	à	1,200 —
Prairies naturelles	de	2,500	à	3,000 —
— artificielles. . . .	de	3,500	à	5,000 —
Pommes de terre.	de	6,000	à	12,500 —

Les terres fortes valent de 900 fr. à 2,500 fr. l'hectare ; les terres moyennes, de 1,800 à 3,000 fr. ; les terres légères, de 1,200 fr. à 2,000 fr.

Le tableau du § 281 donne la composition des terres suivantes : *s*, terre forte de Leyr ; *t, u,* terres fortes de Bouxières-sous-Froidmont; *v, w, x,* terres moyennes de Leyr, Bouxières-sous-Froidmont et Arnaville ; *y, z, aa,* terres légères de Leyr et Arnaville.

§ 285. *Origine et composition des sources.* En raison de sa nature argileuse, l'étage O n'absorbe que très faiblement les eaux pluviales ; il laisse également couler à sa surface les eaux provenant des sources des étages supérieurs. Les éboulis, ainsi qu'il a été expliqué au § 138, fonctionnent souvent comme réservoirs d'eaux ; ces eaux renferment en général une forte proportion de carbonate de chaux.

Lorsque, par suite de l'effet des grandes lignes de fracture, les schistes à posidonies et les argiles qui les surmontent absorbent les eaux pluviales, ils donnent naissance à de petites sources ferrugineuses par suite de l'oxydation partielle de la pyrite de fer qu'ils contiennent. Les sources de cette nature, fortement chargées de fer,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

de carbonate de chaux et surtout de sulfate de chaux, sont très répandues : on peut citer notamment celles de Nancy, Pont-à-Mousson, Arnaville, Mont-Saint-Martin et Gorcy. Il est inutile de chercher à améliorer la qualité de ces eaux par des tranchées et autres travaux de défense.

§ 286. *Usages économiques.* Les argiles sont utilisées, dans un très grand nombre d'établissements, pour la fabrication des tuiles, des briques et tuyaux. Les éboulis fournissent des moellons, des matériaux d'empierrement et de la grouine pour l'entretien des allées de jardins et des places publiques ; on y exploite même, en certains endroits, des minerais de fer provenant de l'étage P.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

P. — Argiles, sables et minerais de fer de Thil et Laxou. 4e partie des marnes supraliasiques.

Partie supérieure de l'étage l^4 de la Carte générale de la France.

§ 287. *Composition générale.* Cet étage est très variable en puissance et en composition ; il est formé de trois zones distinctes : l'inférieure est un grès argileux ; la seconde est l'ensemble des bancs de minerais de fer oolithique ; la troisième est une argile sur laquelle repose l'oolithe inférieure. Pour mieux faire apprécier la manière dont varie l'étage P, j'en donnerai un certain nombre de coupes en diverses localités.

Fig. 163.

§ 288. *Coupe à Ludres.* Au nord de Ludres (point *a* de la carte), l'étage P se compose des assises suivantes, en commençant par le bas :

4m argiles jaunâtres, très sableuses (*a*) ; on y trouve, à la partie inférieure, la *Trigonia navis* (*fig.* 162) ; on y trouve également le *Belemnites breviformis* (*fig.* 163) et la *Pholadomya fidicula* (*fig.* 164).

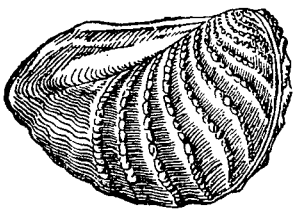

Fig. 162.

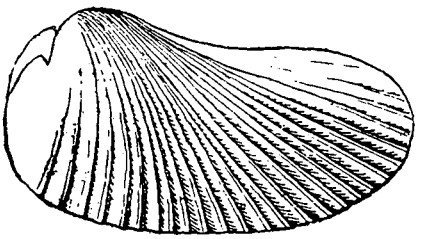

Fig. 164.

Couche inférieure.

0m,10 minerai de fer jaunâtre (*b*) ;

1m,00 minerai jaune rougeâtre (*c*), veiné de marne ; on y trouve l'*Ammonites opalinus* (*fig.* 164 *bis*) ;

0m,20 lit de grès marneux ;

0m,95 minerai jaune rougeâtre (*d*) veiné de marne ;

0m,30 minerai jaune-brun (*e*) ; vers la partie supérieure, on trouve généralement le *Pecten demissus* (*fig.* 165) ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

$0^m,70$ marne (*f*) ;

Couche moyenne.
- $0^m,55$ minerai jaunâtre (*g*) ;
- $0^m,20$ minerai jaunâtre (*h*) ;
- $0^m,20$ lit de marne ;
- $0^m,12$ minerai jaunâtre (*i*) ;
- $0^m,25$ minerai jaune rougeâtre (*j*) moucheté de marne ;
- $0^m,16$ minerai jaune rougeâtre (*k*) moucheté de marne ;

$1^m,80$ marne dure (*l*); on y trouve ordinairement l'*Ostrea polymorpha* (*fig.* 166) ;

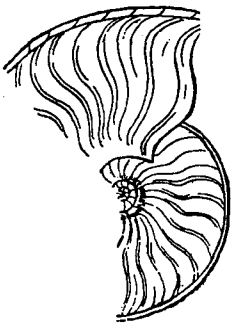

Fig. 164 *bis*.

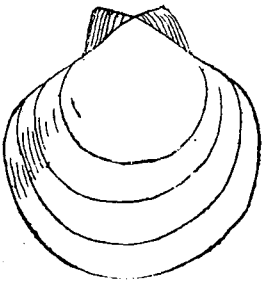

Fig. 165.

Fig. 166.

$1^m,05$ couche supérieure formée de minerai jaune rougeâtre moucheté de marne (*m*) ; on y trouve l'*Ostrea calceola* (*fig.* 167) et le *Pecten personatus* (*fig.* 168) ;

Fig. 167.

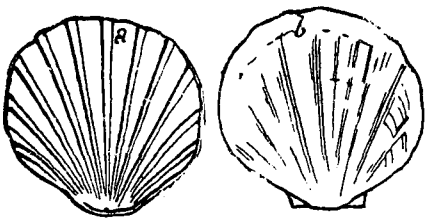

Fig. 168.

$0^m,85$ calcaire ferrugineux (*n*) ; on y trouve l'*Ammonites Murchisonæ* (*fig.* 169) et une gryphée très analogue à la *Gryphea cymbium* du § 272 (*fig.* 169 *bis*) ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

3m,50 argile sableuse, micacée, verdâtre (*o*).

Les analyses *p* et *q* donnent la composition moyenne des minerais des couches inférieure et moyenne, dont les puissances utiles sont respectivement de 2m,35 et 1m,38.

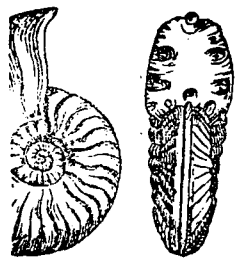

Fig. 169.

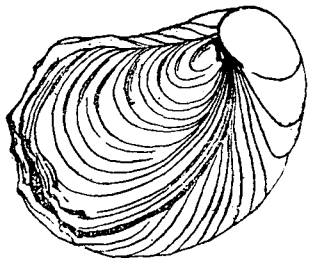

Fig. 169 *bis*.

§ 289. *Coupe à Vandeléville.* En allant de bas en haut, on rencontre les assises suivantes, au point *ho* de la carte :

1m,00 grès argileux micacé ;

1m,20 couche inférieure de minerai (*r*) ;

1m,50 calcaire marneux ;

2m,10 couche moyenne de minerai (*s*) ;

1m,70 calcaire marneux ;

1m,20 couche supérieure de minerai (*t*) ;

0m,70 calcaire ferrugineux (*u*).

La zone d'argile micacée manque complètement.

§ 290. *Coupe à Marbache.* A Marbache, au point *aa* de la carte, l'étage P se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut :

6m,00 grès argileux bleuâtre ;

1m,90 couche inférieure de minerai marneux (*v*) ;

0m,80 marne bleuâtre ferrugineuse (*w*) ;

1m,50 couche moyenne de minerai de fer brun (*x*) ;

1m,50 marne verdâtre ferrugineuse (*y*) ;

0m,60 couche supérieure de minerai jaune-brun, moucheté de marne (*z*) ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

0m,30 calcaire ferrugineux (*aa*) ;

5m,20 marne micacée verdâtre (*ab*).

§ 291. *Coupe au N.-E. d'Avril.* Au point *ab* de la carte, l'étage P se compose des assises suivantes, en allant de bas en haut :

5m,00 (au minimum) grès argileux micacé ;

2m,80 couche inférieure de minerai gris verdâtre (*ac*) ;

4m,00 calcaire marneux micacé ;

0m,60 couche moyenne de minerai pauvre ;

0m,40 calcaire marneux ;

3m,70 couche supérieure de minerai calcaire médiocre ;

14m,05 calcaire plus ou moins ferrugineux ;

18m,00 marne micacée bleuâtre.

§ 292. *Coupe à Mont-Saint-Martin.* De bas en haut (point *ac* de la carte) :

17m,16 grès argileux jaunâtre (*ad*), renfermant de nombreuses veinules d'oxyde de fer (*ae*) ;

1m,27 couche inférieure de minerai friable (*af*) ;

0m,40 calcaire marneux ;

Couche moyenne.

0m,40 minerai friable rougeâtre (*ag*) ;
0m,20 minerai friable jaunâtre (*ah*) ;
0m,25 calcaire ferrugineux (*ai*) ;
0m,10 minerai jaunâtre friable (*aj*) ;
0m,50 minerai marneux rougeâtre (*ak*) ;
0m,30 minerai jaune rougeâtre dur (*al*) ;
0m,20 minerai jaune-brun friable (*am*) ;
0m,15 calcaire ferrugineux (*an*) ;
0m,20 minerai jaunâtre friable (*ao*) ;
0m,30 calcaire ferrugineux (*ap*) ;
0m,40 minerai jaune-brun friable (*aq*).

La composition moyenne de cette couche est donnée par l'analyse (*ar*).

0m,55 calcaire ferrugineux marneux ;

1m,80 couche supérieure de minerai assez pauvre ;

3m,75 calcaire ferrugineux, pauvre ;

11m,00 marne micacée (*as*).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 293. *Coupe à Villerupt* (point *ad* de la carte) de bas en haut :

» » grès argileux dont la puissance est supérieure à 10 mètres (*at*) ;

$2^{m},20$ couche inférieure de minerai jaunâtre (*au*) ;

$0^{m},80$ calcaire ferrugineux ;

$3^{m},20$ couche moyenne de minerai friable, avec rognons de calcaire ferrugineux, présentant la composition moyenne (*av*) ;

$0^{m},10$ calcaire à *Ostrea polymorpha ;*

Couche supérieure
- $1^{m},80$ minerai jaunâtre (*aw*) ;
- $0^{m},85$ minerai moucheté de marne (*ax*) ;
- $0^{m},55$ minerai jaune rougeâtre, veiné de marne (*ay*).

La composition moyenne de cette couche supérieure est donnée par l'analyse (*az*).

$9^{m},60$ calcaire ferrugineux avec petits lits de minerai friable ; on y trouve en abondance une huître analogue à l'*Ostrea polymorpha ;*

$6^{m},00$ argile bleuâtre (*ba*) ; on y trouve l'*Ostrea pectinoides* (*fig.* 170) ;

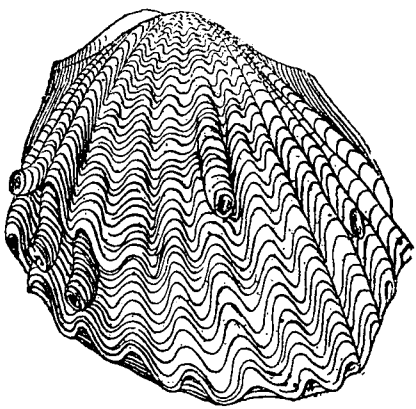

Fig. 170.

$5^{m}00$ argile bleuâtre (*bb*) ;

$5^{m},00$ argile bleuâtre (*bc*) ;

$5^{m},00$ argile bleuâtre (*bd*).

Le tableau suivant donne la composition des roches ci-dessus indiquées.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.
a	616	41	189	»	21	1	13	»	104
b	»	»	526	»	133	»	»	»	»
c	»	»	481	»	86	»	»	»	»
d	»	»	347	»	17	»	»	»	»
e	»	»	588	»	62	»	»	»	»
f	412	131	67	»	185	2	»	»	180
g	»	»	601	»	78	»	»	»	»
h	»	»	567	»	97	»	»	»	»
i	»	»	670	»	137	»	»	»	»
j	»	»	535	»	16	»	»	»	»
k	»	»	450	»	118	»	»	»	»
l	367	101	58	»	230	3	»	»	220
m	»	»	454	»	63	»	»	»	»
n	115	68	261	»	291	3	»	»	254
o	712	108	69	»	33	1	»	»	68
p	146	127	522	»	40	1	13	»	154
q	155	121	541	»	46	1	12	»	138
r	284	122	117	»	239	2	»	»	230
s	50	31	109	»	450	3	»	»	350
t	48	34	170	»	389	2	»	»	353
u	45	21	122	»	446	3	»	»	357
v	338	103	391	»	38	1	»	»	127
w	396	143	193	»	32	1	»	»	230
x	125	117	529	»	41	tr.	13	0,7	176
y	390	101	289	»	72	tr.	»	»	244
z	173	109	513	»	104	tr.	8	0,6	99
aa	160	31	161	»	285	2	»	»	360
ab	801	33	64	»	26	1	»	»	75
ac	76	75	625	»	40	6	12	»	162
ad	708	152	55	»	10	1	2,3	»	74
ae	465	41	389	»	22	1	9,6	»	75
af	»	»	501	»	113	»	»	»	»
ag	»	»	580	»	9	»	»	»	»
ah	»	»	589	»	21	»	»	»	»
ai	»	»	450	»	224	»	»	»	»
aj	»	»	572	»	30	»	»	»	»
ak	»	»	494	»	80	»	»	»	»
al	»	»	423	»	94	»	»	»	»
am	»	»	607	»	20	»	»	»	»
an	»	»	518	»	106	»	»	»	»

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.
ao	»	»	573	»	71	»	»	»	»
ap	»	»	432	»	214	»	»	»	»
aq	»	»	624	»	11	»	»	»	»
ar	249	51	495	»	45	1	20	0,7	157
as	360	119	132	»	140	3	»	»	242
at	330	105	329	»	76	1	»	»	155
au	160	85	500	»	65	2	»	»	181
av	210	67	413	»	115	2	»	»	190
aw	»	»	552	»	52	»	»	»	»
ax	»	»	474	»	58	»	»	»	»
ay	»	»	476	»	84	»	»	»	»
az	123	120	554	»	72	1	9	»	120
ba	525	248	66	»	15	1	17	»	133
bb	574	205	64	»	20	1	16	»	131
bc	561	192	70	»	47	1	18	»	124
bd	563	232	53	»	30	2	17	»	113

§ 294. *Allure de l'étage P.* Dans le centre et le Sud du département, en raison du peu de puissance de la zone argileuse supérieure, l'étage P forme simplement le raccordement des pentes douces (*fig.* 171) des argiles de l'étage O avec les pentes raides des calcaires A de l'oolithe inférieure ; il est, d'ailleurs, le plus souvent, recouvert

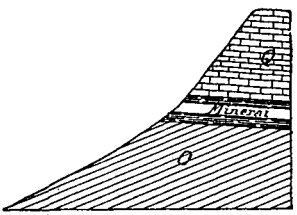

Fig. 171.

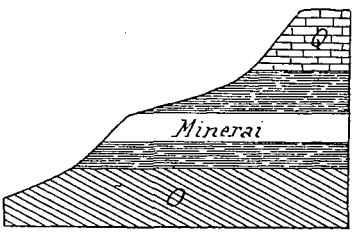

Fig. 172.

par les éboulis. Dans le canton de Longwy, au contraire, en raison de la puissance assez considérable de cette même zone argileuse, la formation ferrugineuse constitue une sorte de plateau (*fig.* 172) au

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

pied des escarpements du calcaire oolithique Q, circonstance qui facilite beaucoup l'exploitation à ciel ouvert des minerais de fer.

§ 295. *Origine et composition des sources.* En l'absence des lignes de cassure, l'étage P serait absolument privé d'eau ; car il resterait protégé par la couche d'argile micacée qui surmonte le minerai de fer. C'est même ce qui a lieu généralement dans les cantons de Longwy et de Briey, où l'argile supérieure au minerai de fer présente une forte épaisseur, variant entre 10 et 30 mètres. Dans ces cantons, le nombre des lignes de cassure qui permettent aux eaux de l'étage Q de traverser cette zone argileuse est très restreint. Il en est tout différemment dans le canton de Longuyon et dans les arrondissements de Nancy et de Toul, où la puissance de l'argile supérieure au minerai de fer reste généralement de beaucoup inférieure à 6 mètres. De nombreuses lignes de cassure et failles traversent cette argile, le minerai de fer et une petite épaisseur de la zone gréseuse inférieure. C'est donc à une petite distance en dessous du minerai de fer qu'il faut établir les galeries avec lesquelles on se propose de rechercher des eaux dans les terrains en place de l'étage P. C'est de cette manière que j'ai réussi à doter l'asile de Maréville d'un volume d'eau important : une galerie poussée sur plusieurs centaines de mètres a recoupé successivement un assez grand nombre de fissures parallèles qui conduisaient primitivement les eaux vers le village de Laxou ; avec une dépense plus considérable, on aurait pu aller rejoindre la grande faille de Clairlieu et obtenir un grand volume d'eau.

Les failles sont surtout les grandes voies de circulation des eaux souterraines : certains promontoires de la falaise oolithique sont,

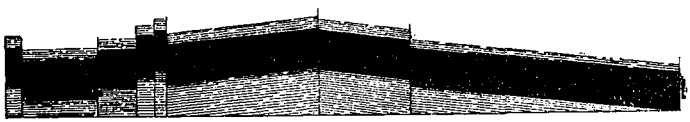

Fig. 173.

pour ainsi dire, hachés de cassures avec rejets ; ainsi, la figure 173 représente l'allure de la formation du minerai de fer, sur une lon-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

gueur de 260 mètres, dans une coupe orientée suivant Est-35°-Nord. La présence de la grande faille de Ludres-Clairlieu explique ce fait singulier que le château de Brabois, situé à 36 mètres au-dessus du minerai de l'étage P, est alimenté par des eaux captées, en dessous de ce minerai, dans la plaine Charlemagne ; la figure 174 représente

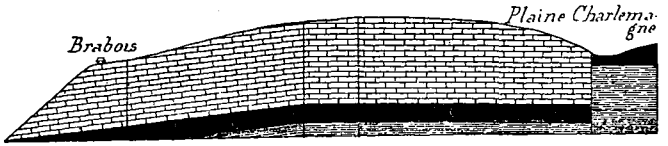

Fig. 171.

une coupe de terrains entre le ravin du Montet et la plaine Charlemagne. La même faille explique comment les eaux des sources des Cinq-Fontaines, qui émergent dans le minerai de fer, se perdent, au-dessous de Clairlieu, dans les calcaires de l'étage Q, pour reparaître dans la vallée de Champigneulles.

Les eaux de l'étage P proviennent de l'infiltration des eaux pluviales dans les calcaires de l'étage Q ; aussi renferment-elles principalement du carbonate de chaux. Le tableau ci-dessous donne, en milligrammes par litre, la composition des eaux de cet étage :

	Source de Gourainvaux à Bayonville.	Bonne-Fontaine à Champigneulles.	Source de Vandœuvre.	Fontaines de Laxou.	Fontaines de Marbache.	Source de la scierie à Arnaville.
	—	—	—	—	—	—
Chlorure de sodium.	3	8	9	9	4	5
Sulfate de chaux.	3	6	1	1	4	1
Carbonate de chaux.	298	291	302	225	350	184
— de fer	5	8	10	8	5	3
— de magnésie	8	32	7	7	13	12

Un grand nombre de ces sources déposent du tuf calcaire près de leur point d'émergence ; l'analyse *m* du tableau du § 298 donne la composition du tuf de la vallée de Gourainvaux.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La proportion de carbonate de chaux que contiennent ces eaux est variable ; celles qui n'ont circulé que peu de temps dans les calcaires de l'étage Q, et par de larges fissures, sont peu chargées de carbonate ; elles agissent même sur le minerai de fer qu'elles traversent et l'enrichissent en le dépouillant de son calcaire. C'est par une action de ce genre prolongée pendant un temps très long que l'on peut expliquer la richesse et la nature friable du minerai dans les parties voisines des affleurements.

Lorsqu'au contraire, les eaux circulent longtemps dans les calcaires de l'étage Q et pénètrent difficilement, par de minces fissures, à travers l'argile supérieure au minerai, elles sont fortement chargées de carbonate de chaux ; elles en déposent une grande partie dans les fissures qu'elles finissent par remplir complètement. Dans ces régions, les bancs de minerai présentent souvent une extrême compacité.

§ 296. *Failles importantes.* Les failles qui accidentent l'étage P sont nombreuses ; parmi les plus importantes, on peut citer, d'abord dans le système N.-37° $^1/_2$-Ouest : 1° celle de Ludres-Domèvre-en-Haye, qui produit, près de Clairlieu, un vaste affleurement de l'étage P ; 2° celles comprises entre Martincourt et Gezoncourt, entre lesquelles est compris, dans la vallée de l'Ache, un affleurement inattendu de l'étage P ; 3° celle de Jezainville, qui limite brusquement au Sud-Ouest les affleurements de l'étage P ; 4° celle du Sud-Ouest de Pompey, qui limite aussi brusquement les mêmes affleurements dans la vallée de Marbache ; 5° celle d'Autreville, qui, entre Millery et Malleloy, détache au Sud-Ouest un éboulis important des étages P et Q, couronné vers Custines par les ruines d'un vieux château ; ensuite, dans le système Est-35°-Nord : 1° les failles de Dieulouard et Belleville, entre lesquelles le minerai de fer descend rapidement pour disparaître à plus de 40 mètres en dessous du sol ; 2° celle d'Avril, au Nord de laquelle un affleurement de minerai, tout à fait inattendu, court le long de la frontière ; 3° celle de Lonlaville, qui sépare du plateau sur lequel est bâti Longwy, le contrefort autour duquel descend la route de Thionville et qu'on retrouve dans les exploitations de mines de Longwy-Bas et Réhon-Lexy ; 4° celle de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Lixières, qui, au fond de la vallée de Marbache, termine brusquement les affleurements de l'étage P ; enfin, dans le système N.-2°-O. la faille de Godbrange, qui limite à l'Ouest le bassin des riches minières de Hussigny.

§ 297. *Usages économiques.* Les affleurements de l'étage P sont presque toujours recouverts par les éboulis de l'étage supérieur, sauf dans les cantons de Longwy et de Briey où, sur quelques points, on exploite le grès de la base comme sable destiné au moulage de la fonte et l'argile du sommet pour la fabrication des briques. Les minerais de fer compris entre le grès et l'argile sont exploités sur un grand nombre de points, tant à ciel ouvert que par travaux souterrains, et constituent l'une des plus importantes richesses minérales du département. En 1877, il a été extrait 1,170,685 tonnes de minerai qui, rendu aux usines du département ou chargé pour l'exportation, représente une valeur totale de 5,268,000 fr.

§ 298. *Composition générale du minerai oolithique.* Ce minerai se présente le plus ordinairement sous forme de petits grains ronds ou oolithes à surface brillante dont la grosseur est ordinairement celle d'une tête d'épingle. L'analyse *f* donne la composition de ces oolithes bien débarrassées par lavage de l'argile dans laquelle elles étaient empâtées ; on voit que la teneur en fer s'y élève à 53 p. 100. Ces oolithes, examinées au microscope, paraissent composées de couches concentriques entourant un très petit grain central. Lorsque la gangue est argileuse, les oolithes sont sphériques ; lorsqu'elle est calcaire, les oolithes sont ellipsoïdales et aplaties ; très souvent alors, leur grosseur diminue beaucoup et elles sont difficiles à percevoir à l'œil nu.

Dans les calcaires ferrugineux, les grains oolithiques atteignent souvent la grosseur d'un grain de millet ; ils sont mélangés de fragments aplatis dont les angles sont plus ou moins émoussés.

La gangue du minerai est variable, siliceuse, argileuse ou calcaire. Les minerais siliceux sont toujours friables : le quartz en constitue la gangue sous forme de grains arrondis, translucides, atteignant parfois la grosseur d'un grain de millet. La gangue argileuse est toujours très ferrugineuse ; les analyses *e* et *n* donnent

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

la composition de deux argiles provenant du lavage de minerais oolithiques.

La couleur des grains de minerai est très variable dans les différentes régions du gisement : le jaune mat, le jaune-brun brillant, le jaune rougeâtre sont les couleurs les plus ordinaires ; les grains sont quelquefois colorés en rouge, rouge-brique, verdâtre et bleuâtre.

Le ciment argilo-calcaire qui empâte les grains de minerai est ordinairement rougeâtre, surtout près des affleurements où l'abondance des fissures a facilité le contact du minerai avec les eaux chargées d'air. A mesure que l'on s'éloigne des affleurements, la couleur du minerai se fonce : elle passe au brun, au violacé, puis au vert ou au bleuâtre ; en même temps, la proportion de peroxyde de fer diminue, cet oxyde étant remplacé par le protoxyde de fer. Les minerais bleus et verts rentrent dans la catégorie dont il a été question au § 111 ; ils contiennent aussi souvent du carbonate de fer.

Comme tous les dépôts sédimentaires, les minerais de fer oolithiques contiennent une petite quantité de matières organiques.

La pyrite de fer existe en particules indiscernables, surtout dans les minerais bruns, verts ou bleus ; elle y forme même souvent des veinules visibles, ou bien s'y présente en cristaux très nets ayant quelquefois 1 centimètre de côté. L'action oxydante des eaux d'infiltration chargées d'air se produit également sur la pyrite ; le soufre est progressivement éliminé sous forme de sulfate de chaux qui est entraîné par les eaux ; les minerais rougeâtres ne contiennent plus que de très faibles traces de soufre.

L'oxyde de manganèse se rencontre assez fréquemment, surtout dans la couche inférieure, sous forme de grandes taches noires sur les joints naturels de division.

Le sulfate de baryte, le sulfure de zinc, le sulfure de plomb, se rencontrent quelquefois en cristaux, surtout dans la couche supérieure ; ces deux derniers minéraux existent d'ailleurs, en particules indiscernables, dans tous les minerais. Leurs métaux se retrouvent dans les poussières des appareils à air chaud, dont l'analyse *o* donne la composition, moins l'oxyde de plomb et l'oxyde de zinc qui entrent respectivement pour 1,3 et 3,3 p. 100. Dans les maçonneries des

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

hauts-fourneaux, on trouve assez souvent de très notables quantités de zinc métallique.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu
a	73	56	299	»	255	5	3	»	290
b	141	92	384	»	158	4	8	»	210
c	290	85	265	»	150	8	5	»	195
d	197	128	537	»	8	0	12	0	115
e	157	96	543	»	72	6	4	»	121
f	67	28	752	»	3	0	16	0	133
g	192	81	423	»	106	2	9	»	187
h	368	122	383	»	23	1	8	»	93
i	271	10	176	»	271	2	4	»	257
j	268	161	256	»	134	1	5	»	175
k	86	84	371	»	211	2	9	0,1	226
l	140	60	403	»	191	3	7	0,1	201
m	5	1	6	»	546	1	»	»	436
n	329	244	247	»	4	0	»	»	170
o	392	125	225	»	63	7	»	9	60
p	143	76	623	tr.	13	tr.	10	»	143
q	131	49	620	tr.	13	1	9	»	168
r	350	110	254	»	103	3	10	»	167
s	440	139	9	»	406	2	1,9	5	»
t	342	132	9	»	499	5	2,7	9	»
u	448	138	6	»	391	9	2	9	»
v	328	100	5	»	519	31	1	6	»
w	366	224	6	»	378	4	3	7	»
x	387	206	3	»	391	9	2	4	»
y	447	192	7	»	343	25	5	7	»
z	395	192	9	»	372	5	5	8	»
aa	398	219	19	»	342	16	4	6	»
ab	450	218	35	»	279	6	3	9	»
ac	352	121	218	»	160	4	7	2	»
ad	418	197	9	»	348	15	4	8	»
ae	419	184	15	»	361	11	1	6	»
af	460	110	295	»	8	tr.	48	1	»
ag.	345	101	387	»	12	2	25	3	»
ah	257	180	601	»	18	2	58	2	»
ai	298	166	361	»	10	2	49	6	»
aj	310	112	709	»	9	2	19	3	»

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'acide titanique existe également, en très petite quantité et en particules indiscernables, dans le minerai oolithique ; car on trouve toujours du titane dans les creusets des hauts-fourneaux mis hors feu. Il paraît abonder principalement dans certains grains qui résistent énergiquement à l'attaque par l'acide chlorhydrique.

L'acide phosphorique se rencontre généralement dans la proportion moyenne de 15 millièmes et passe en majeure partie dans la fonte ; car les laitiers de hauts-fourneaux n'en renferment souvent que des traces. Cet acide n'est pas plus abondant dans les minerais calcaires que dans les minerais argileux ; il y a plutôt lieu de croire que ce sont ces derniers qui sont les plus phosphoreux ; certains nodules de marnes disséminés dans le minerai ont, en effet, donné à l'analyse jusqu'à 55 millièmes d'acide phosphorique.

L'arsenic existe également dans les minerais oolithiques ; sa proportion paraît égaler le quart de celle du phosphore.

Le vanadium se rencontre très fréquemment en traces sensibles dans la plupart de ces minerais.

§ 299. *Homogénéité des couches.* Certaines couches, surtout lorsqu'elles ont peu d'épaisseur, présentent une grande homogénéité de composition ; mais, en général, une couche est formée de bancs superposés dont la composition est différente.

L'argile et la marne sont le plus souvent inégalement réparties et forment des veines et veinules discontinues parallèlement à la stratification, ou des mouches et nodules plus ou moins gros, irrégulièrement disséminés.

Le calcaire, très souvent composé exclusivement de débris de fossiles, forme des veines et veinules très fréquemment obliques à la stratification générale et discontinues ; ailleurs, il s'isole sous forme de gros ovoïdes dont la composition varie du centre à la circonférence.

Certaines couches sont parcourues par des veinules de $0^m,001$ à $0^m,015$ d'hématite brune dont les analyses p et q (§ 298) donnent la composition ; ces veinules forment souvent des dessins compliqués ; assez fréquemment, elles constituent des géodes aplaties dans l'intérieur desquelles on ne trouve qu'une marne plus ou moins sableuse.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 300. *Nombre des couches.* Dans la longue étude que j'ai faite des minerais de l'étage P, il m'a paru qu'on pouvait distinguer quatre subdivisions : 1° celle des calcaires ferrugineux, placée à la partie supérieure de la formation ferrugineuse oolithique ; 2° la couche supérieure, placée directement sous les calcaires ferrugineux ; 3° et 4° les couches moyenne et inférieure, séparées entre elles et de la première par des bancs de marne micacée. On a vu, dans les §§ 288 à 293, que ces subdivisions paraissent caractérisées par des fossiles spéciaux dont la considération est très utile aux mineurs lorsqu'il importe de reconnaître dans quelle subdivision l'on travaille.

Très souvent la composition de la formation ferrugineuse paraît plus complexe : cela tient à ce que les couches se subdivisent en plusieurs bancs séparés par des intervalles de marne stérile ou de marne plus ou moins veinée de minerai.

§ 301. *Subdivision des calcaires ferrugineux.* Cette assise a une puissance très variable ; dans les arrondissements de Nancy et de Toul, cette puissance varie de quelques centimètres à $1^m,50$; quelquefois, à Pompey et Bouxières-aux-Dames, par exemple, elle s'enrichit assez pour pouvoir être exploitée comme minerai en même temps que la couche supérieure.

Dans l'arrondissement de Briey, sa puissance augmente de l'Ouest à l'Est ; presque nulle à Vezin, elle atteint à Hussigny une puissance de 14 mètres ; on y trouve alors $0^m,50$ à 1^m de bancs de calcaire coquillier stérile ; 5^m à 6^m de calcaire ferrugineux assez pauvre et 7^m ou $8^m,50$ de calcaires ferrugineux assez riches en bancs de $0^m,05$ à $0^m,20$, séparés par des lits de $0^m,02$ à $0^m,20$ de minerai friable riche.

Ces derniers présentent généralement cette particularité que leurs lits sont obliques aux plans généraux de la stratification, ainsi que l'indique la figure 174 *bis*. Les calcaires compris entre les lits de minerai friable sont presque toujours en forme de rognons alignés, et leur richesse en fer diminue de la circonférence au centre.

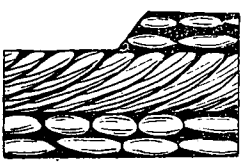

Fig. 174 *bis*.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Quelle que soit soit sa puissance, l'assise des calcaires ferrugineux présente un caractère constant : à sa surface supérieure on trouve toujours des rognons, de forme arrondie, de marne dure recouverts d'un enduit brun foncé, luisant et ressemblant à des cailloux roulés.

§ 302. *Variations dans la puissance et la richesse des couches de minerai.* Partout on constate des variations considérables dans la puissance et dans la composition des couches : les divers bancs dont une couche se compose s'amincissent, se transforment en marnes ferrifères en se chargeant de veines de marne et, finalement, se changent en bancs stériles qui divisent les couches auxquelles ils appartenaient. On aura une idée de ces variations de puissance en comparant, dans la figure 175, les coupes prises aux points *ar, dx, dv, ca, cb* autour de Laxou, de Maréville à Beauregard. Dans cette figure, la base de la couche inférieure est prise comme plan de comparaison ; le noir indique le minerai plus ou moins riche ; les hachures de gauche à droite et en bas, les marnes ferrifères ; les autres hachures, le calcaire ferrugineux. La diminution de puissance d'un banc de minerai est ordinairement inférieure à 27 millimètres par mètre ; exceptionnellement, cependant, la diminution de puissance de certains bancs de minerai calcaire riche s'élève, en quelques points, à $0^m,25$ par mètre.

Fig. 175.

Les changements dans la composition minéralogique d'un banc de minerai sont moins fréquents et moins sensibles, ils sont cependant importants ; ainsi, derrière le Sauvoy, près Maxéville, sur 200 mètres de distance, la couche inférieure perd $0^m,50$ de sa hauteur exploitable, 5,4 unités de sa teneur p. 100 en fer et 3 unités de sa teneur p. 100 en calcaire.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Suivant certaines directions, au contraire, les couches de minerai sont peu variables, en puissance et en composition, sur des étendues de plusieurs kilomètres.

Les accidents de la surface du sol et les failles sont évidemment sans influence sur ces variations, car ils sont postérieurs au dépôt du minerai; la seule action qu'a subie le minerai depuis son dépôt, est celle des eaux d'infiltration, qui ont modifié sa couleur ou enlevé une partie de son calcaire (§§ 295 et 298).

Ces variations dans la puissance et la qualité des couches de minerai ont donné naissance, parmi les chefs d'exploitation, à cette croyance générale que c'est sur les affleurements que les minerais présentent le plus de puissance et de richesse. L'exemple précédent, où les coupes figurées sont échelonnées dans le sens même des affleurements, et d'autres qu'on pourrait citer entre Houdemont, Ludres et Messein, montrent qu'elle n'est pas fondée; elle peut s'expliquer par ce fait qu'on a, naturellement, toujours commencé les exploitations par les points les plus riches des affleurements.

§ 303. *Différences dans la valeur industrielle des diverses parties du gisement.* La puissance des couches et le degré de dureté du minerai sont déjà deux éléments essentiels de la valeur industrielle d'une portion déterminée du gîte; car, en comparant une couche de $0^{m},95$ de minerai dur à une couche de 3 mètres de minerai plus tendre, on arrive à ce résultat que l'hectare peut donner, dans le premier cas, 23,000 tonnes de minerai coûtant $3^{f},90^{c}$ par tonne sur le carreau de la mine et, dans le second cas, 65,000 tonnes à $2^{f},90^{c}$. Avec un hectare du second gisement, on produit, toutes choses égales d'ailleurs, 2,82 fois plus de fonte qu'avec le premier, en économisant d'ailleurs 3 fr. par tonne de fonte. Mais la considération de la qualité est non moins importante en matière industrielle : avec certains minerais susceptibles d'être fondus sans addition de castine, on obtient une tonne de fonte en consommant 950 kilogr. de coke et produisant 900 kilogr. de laitier, tandis qu'avec d'autres minerais on n'obtient le même résultat qu'en consommant 1,250 kilogr. de coke et produisant 1,800 kilogr. de laitier, c'est-à-dire avec une dépense supplémentaire de 9 fr. De telle sorte que, bien évidem-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ment, l'industriel qui exploitera le minerai de bonne qualité, mais dur et peu puissant, produira la fonte à 6 fr. meilleur marché que l'industriel qui exploitera économiquement une couche de 3 mètres de minerai plus tendre, presque aussi riche en fer, mais d'une gangue plus réfractaire. La composition chimique des minerais est donc plus importante encore que la puissance et la richesse en fer des couches elles-mêmes.

C'est à la double ignorance de la grande variabilité d'épaisseur et de richesse des couches de minerais et de l'importance de la composition chimique des gangues de ce minerai, qu'il faut certainement attribuer les désastres industriels de certaines usines.

§ 304. *Historique des exploitations de minerai oolithique.* Dans les groupes de Nancy, Briey et Longwy, les minerais de fer de l'étage P ont été exploités à une époque déjà reculée, antérieure, peut-être, au VI^e^ siècle; les laitiers et scories d'affinage avec débris de minerai subsistent encore en un très grand nombre de points : près de Vaux, commune de Cosnes, de Hussigny, de Serrouville, près d'Avril, au-dessus du moulin Perotin, dans les bois de Puvenelle, dans ceux de Greney, au-dessous de Rogéville, au Val-Thiébault, près de Champigneulles, près de Ludres, de Chavigny, de Sexey-aux-Forges et de Maron. Une partie des scories riches en fer a été refondue de nos jours dans les hauts-fourneaux de Meurthe-et-Moselle, du Nord et de la Belgique.

L'exploitation a commencé dans les éboulis et les affleurements; l'extraction s'est poursuivie par travaux souterrains; ces travaux consistaient, le plus souvent, en galeries d'une très faible hauteur, longeant les fissures naturelles dans les meilleurs bancs de minerai. Ces galeries ont été retrouvées à Hussigny, Chavigny, Ludres et Messein dans la couche moyenne, dans la vallée du Coulmy dans la couche inférieure; les traces laissées par les outils sur les parois étaient encore parfai-

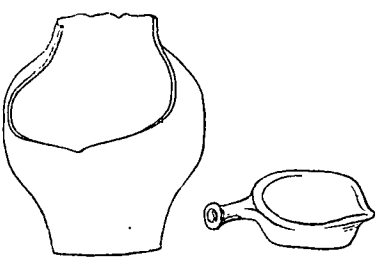

Fig. 175 *bis*.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

tement visibles. On a retrouvé dans ces galeries des armes, des coins et débris de pelles, des socs de traîneaux, des tuiles, enfin des vases dont la figure 175 *bis* reproduit la forme.

Depuis cette époque ancienne d'exploitation, les richesses recélées dans l'étage P paraissent avoir été complètement ignorées, de sorte que leur mise au jour au XIX^e^ siècle constitue une véritable découverte. Mais cette découverte doit être plutôt considérée comme le résultat des nécessités industrielles que comme l'œuvre pure du hasard. En effet, l'existence des amas de scories anciennes, la présence du minerai en éboulis dans les tranchées des routes et chemins, la netteté des vrais affleurements au-dessous de certains escarpements et dans le thalweg de certaines vallées, les dénominations mêmes de Sexey-aux-Forges, Val-de-Fer et Côte-Rouge devaient infailliblement attirer l'attention du monde industriel lorsque les exigences de la quantité l'emporteraient sur celles de la qualité.

Une autre circonstance devait puissamment contribuer à la découverte des gîtes exploitables de minerai de fer oolithique : la majeure partie des sources qui alimentent les centres de population, au pied des falaises de l'étage Q, ont, dans les arrondissements de Nancy et de Toul, leur nappe d'alimentation immédiatement au-dessous des couches de minerai. Tous les travaux destinés à recouper les eaux dans leurs nappes d'alimentation devaient donc nécessairement rencontrer les minerais en place. C'est ainsi que les recherches d'eau exécutées à Laxou et dans la vallée de Boudonville, près Nancy, ont mis en évidence les gîtes exploitables près de dix ans avant qu'ils aient été concédés.

L'exploitation du minerai oolithique dans le département de Meurthe-et-Moselle date de 1834, époque à laquelle furent instituées les grandes concessions de Moyeuvre et Hayange ; dès 1835, les éboulis et les affleurements du gîte furent exploités près de Chavigny, localité près de laquelle un haut-fourneau fut construit en 1837.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Description détaillée de la formation ferrugineuse oolithique de l'étage P.

§ 305. *Environs de Beuvezin et d'Aboncourt.* Les calcaires ferrugineux (*a*, *b*, § 298) que présente l'étage P sur une hauteur de 2 mètres, ont été anciennement exploités comme castine pour les fourneaux de Ribeauvois et d'Attignéville (Vosges). Les calcaires d'ailleurs fort peu épais, qui couronnent les plateaux de l'étage Q, entre Beuvezin et Aboncourt, point *hp*, sont sillonnés de nombreuses fissures que les eaux pluviales ont élargies, de manière à les transformer en crevasses de 1 à 3 mètres de largeur. Au fond de ces crevasses, les calcaires ferrugineux de l'étage P ont été modifiés par les eaux qui ont dissous le carbonate de chaux et laissé les oolithes ferrugineuses. C'est ce minerai (*d*, § 298), rendu terreux et riche, que l'on traitait dans les fourneaux précités, en le mélangeant soit avec les plaquettes ferrugineuses des minerais de Saint-Prancher et provenant de l'étage P ou des ovoïdes de l'étage N, soit avec les minerais en grains (*c*, § 104) des minières voisines d'Houécourt.

§ 306. *Environs de Vandeléville.* La coupe donnée pour le point *ho* au § 289 montre que la formation ferrugineuse est en ce point complète, avec ses trois couches et son étage de calcaires ferrugineux. Mais, au lieu de véritables minerais, la formation ne contient que des calcaires ferrugineux pauvres.

§ 307. *Environs de Favières et Crépey.* Depuis Bainville-sur-Madon jusqu'à Vandeléville, la composition de l'oolithe ferrugineuse est à peu près complètement inconnue : les affleurements sont, pour ainsi dire, partout recouverts d'éboulis ; au-dessous des affleurements, on ne rencontre dans les champs que des calcaires ferrugineux très siliceux. Près de Favières, au point *hq*, on trouve un affleurement qui montre, outre des calcaires ferrugineux assez pauvres, un banc de $0^m,25$ de minerai jaunâtre siliceux médiocre (*c*, § 298), représentant la couche inférieure de Pont-Saint-Vincent.

§ 308. *Concession de Sainte-Barbe* (n° 56 de la carte). Instituée par décret du 3 janvier 1875, cette concession comprend une étendue superficielle de 201 hectares dont 99 de terrain minier régulier.

Au point *cc* des travaux souterrains ont donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	$0^m,15$;	
Couche supérieure. .	1 ,50	minerai rouge-brun, veiné de marne (*a*) ;
	1 ,10	marne dure ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche moyenne . . 0m,40 minerai rouge-brun, veiné de marne (*b*) ;
1 ,20 marne dure ;

Couche inférieure. .
0 ,40 minerai jaune-rougeâtre (*c*) ;
0 ,15 calcaire ferrugineux ;
0 ,50 minerai brun rougeâtre (*d*) ;
0 ,15 minerai jaunâtre (*e*) ;
0 ,51 minerai brun rougeâtre (*f*), veiné de marne, dont la base est à l'altitude 331m,03.

La composition de ces minerais est donnée par le tableau suivant :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	363	»	15	»	»	»	»	254
b	»	»	416	»	11	»	»	»	»	291
c	»	»	525	»	40	»	»	»	»	368
d	»	»	530	»	2	»	»	»	»	371
e	»	»	507	»	26	»	»	»	»	355
f	»	»	420	»	7	»	»	»	»	294
g	155	147	528	»	28	7	14	tr.	185	370
h	»	»	503	»	81	»	»	»	»	332
i	»	»	470	»	77	»	»	»	»	329
j	»	»	519	»	98	»	»	»	»	363
k	»	»	546	»	77	»	»	»	»	332
l	»	»	420	»	107	»	»	»	»	294
m	»	»	470	»	38	»	»	»	»	399
n	193	115	495	»	68	4	»	»	185	346
o	195	102	552	»	54	5	»	»	116	386

L'exploitation est installée dans la couche inférieure et utilise les minerais *c*, *d*, *e*, dont l'ensemble forme un étage de 1m,05 de minerai utile dont la composition moyenne est donnée par *g* et qui donne 1,300 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *cd* a donné les résultats suivants :

Calcaire ferrugineux. 0m,15 ;

Couche supérieure .
0 ,30 minerai rouge-brun (*h*), veiné de marne ;
0 ,27 marne ferrifère ;
0 ,88 minerai rouge-brun (*i*), veiné de marne ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche moyenne. .	1m,05	marne ferrifère ;
	0 ,27	minerai jaune rougeâtre (*j*), moucheté de marne ;
	1 ,10	marne ferrifère ;
Couche inférieure. .	0 ,38	minerai jaunâtre (*k*) ;
	0 ,20	minerai jaune rougeâtre (*l*), veiné de calcaire et de marne ;
	1 ,27	minerai jaune-brun (*m*), moucheté de marne ;

La couche supérieure donne en ce point un étage de 1m,18 de minerai dont la composition moyenne est donnée par *n* et qui donne 1,750 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En rejetant le banc *l* dans la couche inférieure, on obtient un étage de 1m,65 de minerai dont la composition moyenne est donnée par *o* et qui donnerait 1,520 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Sous le fort Sainte-Barbe, en *ef*, le gîte, exploré souterrainement, a été trouvé composé des assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	0m,10 ;	
Couche supérieure .	1 ,10	minerai jaune rougeâtre, veiné de marne, médiocre ;
	0 ,95	marne dure ;
Couche moyenne. .	1 ,40	minerai jaunâtre, veiné d'hématite, passable ;
	1 ,05	marne dure ;
Couche inférieure. .	0 ,40	minerai jaunâtre, calcaire, bon ;
	1 ,20	marne ferrifère ;
	1 ,10	minerai jaune rougeâtre, veiné d'hématite et de marne, passable et médiocre.

En résumé, dans cette concession, le minerai n'est exploitable que dans la couche inférieure, où son épaisseur varie entre 1m,65 et 0m,70. Au 1er janvier 1882, elle avait déjà fourni 16,820 tonnes de minerai passable : elle pouvait encore en livrer environ 2,611,640.

§ 309. *Concession Saint-Jean* (n° 40 de la carte). Instituée par décret du 26 février 1872, cette concession comprend une étendue superficielle de 150 hectares, dont 95 de terrain minier régulier.

Le puits *ea* a donné pour le gîte la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,15 ;	
Couche supérieure .	0 ,85	minerai jaune, veiné de marne, médiocre ;
	0 ,85	marne dure ;
Couche moyenne. .	1 ,80	minerai rougeâtre, marneux, médiocre ;
	0 ,90	marne ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche inférieure. .
- 0m,30 minerai jaune brun (*a*) ;
- 0 ,20 — jaune rougeâtre (*b*) ;
- 1 ,30 — brun jaunâtre (*c*) ;
- 0 ,20 — jaune rougeâtre (*d*), moucheté de marne ;
- 1 ,00 — brun rougeâtre (*e*).

La composition de ces minerais est donnée par le tableau ci-dessous :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	508	»	163	»	»	»	»	356
b	»	»	251	»	333	»	»	»	»	176
c	»	»	554	»	38	»	»	»	»	388
d	»	»	355	»	176	»	»	»	»	249
e	»	»	521	»	54	»	»	»	»	365
f	113	105	535	»	51	6	11	tr.	186	374
g	»	»	480	»	104	»	»	»	»	336
h	»	»	559	»	38	»	»	»	»	391
i	»	»	523	»	33	»	»	»	»	366

Les bancs *a*, *b*, *c* donnent un étage exploitable de 1m,80 de hauteur de minerai dont la composition moyenne est donnée par l'analyse *f* et qui donne 930 kilogr. de laitier à la tonne de fonte d'affinage ordinaire.

La puissance de cet étage paraît décroître rapidement à mesure que l'on avance vers le Sud ; en *ex*, la couche inférieure offre la coupe suivante, de haut en bas :

- 0m,35 minerai jaune (*g*) ;
- 1 ,00 calcaire ferrugineux veiné de marne ;
- 0 ,20 minerai jaune rougeâtre (*h*) ;
- 0 ,30 — marneux, médiocre ;
- 1 ,00 — brun rougeâtre (*i*), moucheté de marne.

On peut présumer que la puissance de l'étage exploitable varie entre 1m,80 et 0m,70 et que la concession, au moment de son institution, pouvait livrer 2,671,875 tonnes, dont 9,681 ont été extraites jusqu'au 1er janvier 1882.

§ 310. *Concession du Bois-du-Four* (n° 36 de la carte). Instituée par décret du 26 juin 1869, cette concession comprend une étendue superficielle de 233 hectares, dont 153 de terrain minier régulier.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le puits *at* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,15	;
Couche supérieure .	0 ,70	minerai jaune rougeâtre, veiné de marne, médiocre ;
	1 ,60	marne dure ;
Couche moyenne. .	0 ,70	minerai jaune, veiné de marne, médiocre ;
	0 ,10	— jaune, calcaire, bon ;
	0 ,70	— jaune, veiné de marne, médiocre ;
	0 ,60	marne dure ;
Couche inférieure. .	0 ,50	minerai jaune grisâtre (*a*) ;
	0 ,40	— jaune rougeâtre (*b*) ;
	0 ,20	— jaune rougeâtre (*c*) ;
	0 ,70	— jaune grisâtre (*d*), veiné de calcaire ;
	0 ,15	— jaunâtre (*e*) ;
	0 ,33	marne ferrifère ;
	0 ,70	minerai (*f*) rouge-brun marneux, dont la base est à l'altitude 313m,01.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	630	»	67	»	»	»	»	441
b	»	»	569	»	127	»	»	»	»	398
c	»	»	577	»	71	»	»	»	»	404
d	»	»	467	»	236	»	»	»	»	327
e	»	»	704	»	7	»	»	»	»	493
f	»	»	456	»	4	»	»	»	»	459
g	102	91	511	»	61	3	»	»	157	406

La couche inférieure, déduction faite des deux bancs inférieurs, donne un étage exploitable de 1m,95 de puissance de minerai dont l'analyse *g* donne la composition moyenne et qui produit 810 kilogr. de laitier à la tonne de fonte d'affinage ordinaire.

La puissance de cet étage diminue très probablement de 1m,95 à 1m,30 à mesure qu'on s'avance vers le S.-O.

La concession peut être présumée avoir renfermé dès le principe 5,592,656 tonnes de minerai exploitable dont 35,902 ont été exploitées jusqu'au 1er janvier 1882.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 311. *Concession de Sexey-aux-Forges* (n° 55 de la carte). Instituée par décret du 3 janvier 1875, cette concession comprend une étendue superficielle de 268 hectares dont 160 de terrain minier régulier.

Le puits *ft* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Couche supérieure .	1m,00	minerai (*a*) rougeâtre, veiné de marne;
	1 ,57	marne ;
Couche inférieure. .	0 ,57	minerai (*b*) jaunâtre, veiné de marne ;
	0 ,85	— (*c*) jaunâtre, veiné de marne, de calcaire et d'hématite ;
	0 ,92	minerai (*d*) jaune-brun, veiné de marne et d'hématite ;
	0 ,43	minerai (*e*) rougeâtre, veiné d'hématite, dont la base est à l'altitude 287m,47.

La couche moyenne paraît avoir disparu.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	360	»	86	»	»	»	»	252
b	»	»	380	»	81	»	»	»	»	266
c	»	»	413	»	108	»	»	»	»	289
d	»	»	480	»	66	»	»	»	»	336
e	»	»	535	»	30	»	»	»	»	396
f	179	101	471	»	69	9	»	»	169	330

L'analyse *f* donne la composition moyenne de la couche inférieure. En laissant de côté le banc *b*, on a dans cette couche un étage exploitable de 1m,63 de minerai qui donnerait 1,280 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

La puissance de l'étage exploitable doit diminuer assez rapidement vers l'Ouest et vers le Sud pour tomber respectivement jusqu'à 1m,00 et 1m,20. La concession, qui n'a pas encore été exploitée, paraît pouvoir livrer 4,572,000 tonnes de minerai.

§ 312. *Terrains au N.-E. de Viterne.* Ces terrains ont été explorés par le puits *hl* qui donne pour le gîte la coupe suivante :

Couche supérieure .	0m,40	minerai (*a*) jaune rougeâtre;
	2 ,95	marne ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche inférieure. .
- 0m,20 minerai (*b*) jaune rougeâtre ;
- 0 ,18 — (*c*) jaunâtre, veiné de calcaire ;
- 0 ,22 — (*d*) rouge violacé ;
- 0 ,15 — (*e*) jaunâtre ;
- 0 ,25 — (*f*) rouge violacé, dont la base est à l'altitude 295m,00.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	210	110	380	»	95	7	»	»	194	266
b	»	»	443	»	59	»	»	»	»	310
c	»	»	303	»	213	»	»	»	»	212
d	»	»	547	»	61	»	»	»	»	383
e	»	»	381	»	165	»	»	»	»	267
f	»	»	569	»	52	»	»	»	»	398
g	159	78	463	»	89	8	»	»	201	324

L'analyse *g* donne la composition moyenne de la couche inférieure dont la puissance totale est de 1m,00.

§ 313. *Terrains à l'Ouest de Sexey-aux-Forges*. Au S.-O. et au N.-O., la formation ferrugineuse diminue rapidement de puissance utile, ainsi que l'indiquent les coupes suivantes :

Puits *fu* :

Couche supérieure . 0m,39 minerai (*a*) rougeâtre, veiné de marne ;
2 ,43 marne ;
1 ,00 marne ferrifère ;

Couche inferieure. . 0 ,90 minerai (*b*) violacé, veiné d'hématite, dont la base est à la cote 251m,81.

Puits *fv* :

Couche supérieure . 0m,70 minerai jaune rougeâtre, marneux, très médiocre ;
1 ,65 marne ;

Couche moyenne . .
- 0 ,90 minerai jaune rougeâtre marneux, très médiocre ;
- 1 ,20 marne ferrifère ;
- 0 ,20 minerai jaune rougeâtre, marneux, passable ;

1 ,55 marne ;

Couche inférieure. .
- 0 ,20 minerai jaune rougeâtre, marneux, passable ;
- 1 ,25 marne ferrifère ;
- 0 ,56 minerai (*c*) brun rougeâtre.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Puits *hr* :

Couche moyenne. . 1m,00 minerai rouge violacé, marneux, médiocre ;
1 ,50 marne ;
Couche inférieure. . 1 ,90 minerai rouge violacé, marneux, médiocre.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganese.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	164	96	460	»	91	8	»	»	181	322
b	184	127	492	»	25	5	»	»	166	343
c	149	91	533	1,7	33	2	16,5	»	150	387

§ 314. *Terrains au N.-O. de Maron.* La galerie *ax* et le puits *ay* ont donné pour la formation ferrugineuse très sensiblement les mêmes résultats indiqués ci-dessous :

Calcaire ferrugineux. 0m,30 ;
Couche supérieure . 0 ,30 minerai jaunâtre, très calcaire ;
3 ,70 marne ;
Couche moyenne. . { 0 ,20 minerai (*a*) jaune verdâtre, veiné de calcaire ;
0 ,30 — (*b*) jaune-brun ;
0 ,65 marne ;
Couche inférieure. . { 0 ,55 minerai (*c*) jaune-brun ;
0 ,70 — (*d*) brun jaunâtre, veiné de marne ;
0 ,30 — (*e*) jaune grisâtre.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganese.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	506	»	167	»	»	»	»	354
b	»	»	413	»	95	»	»	»	»	290
c	»	»	407	»	72	»	»	»	»	285
d	»	»	413	»	73	»	»	»	»	290
e	»	»	475	»	73	»	»	»	»	333
f	199	117	445	»	54	82	12	2	162	311

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les bancs des couches moyenne et inférieure forment ensemble un étage de $2^m,05$ de puissance utile de minerai dont la composition moyenne est donnée par l'analyse *f* et qui produirait 2,060 kilogr. de laitier par tonne de fonte ordinaire d'affinage.

§ 315. *Concession du Fond-de-Monvaux* (n° 33 de la carte). Instituée par décret du 10 février 1869. Cette concession renferme une étendue superficielle de 286 hectares dont 266 de terrain minier régulier.

Le puits *hm* a traversé les couches suivantes :

Calcaire ferrugineux.	$0^m,20$	;
Couche supérieure .	0 ,30	minerai jaunâtre, calcaire, assez bon ;
	3 ,45	marne ;
Couche moyenne . .	0 ,50	minerai (*a*) rouge-brun, veiné de marne ;
	0 ,40	marnes ferrifères ;
Couche inférieure. .	0 ,50	minerai (*b*) jaunâtre, veiné de calcaire ;
	0 ,50	— (*c*) jaune-brun, veiné de marne ;
	0 ,80	marnes ferrifères ;
	0 ,35	minerai (*d*) jaune-brun.

La composition de ces minerais est donnée par le tableau suivant :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	424	»	108	»	»	»	»	297
b	»	»	538	»	85	»	»	»	»	377
c	»	»	454	»	65	»	»	»	»	318
d	»	»	489	»	33	»	»	»	»	342
e	148	118	492	»	55	10	11	tr.	164	344

La couche inférieure offre un étage exploitable de $1^m,35$ de puissance de minerai dont la composition moyenne est donnée par l'analyse *e* et qui produirait 1,370 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

La concession, non encore exploitée, est présumée pouvoir fournir 8,059,750 tonnes de minerai.

§ 316. *Concession de la Grande-Goutte* (n° 34 de la carte). Instituée par décret du 10 février 1869, cette concession comprend une étendue superficielle de 339 hectares dont 227 de terrain minier régulier. Au

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

point *ae*, un puits a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,30 ;	
Couche supérieure .	0 ,60	minerai jaune-brun, calcaire, pauvre ;
	0 ,55	— brun rougeâtre, marneux, médiocre ;
	0 ,85	marnes ferrifères ;
	0 ,35	minerai brun rougeâtre, marneux, médiocre ;
	0 ,80	marne :
Couche moyenne . .	0 ,70	minerai brun rougeâtre, marneux, médiocre ;
	0 ,30	marne ferrifère ;
	0 ,25	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre ;
	0 ,80	marne ;
Couche inférieure. .	0 ,60	minerai (*a*) jaune rougeâtre, veiné de calcaire ;
	0 ,30	— (*b*) brun rougeâtre, moucheté de marne ;
	0 ,12	marne ferrifère ;
	0 ,12	minerai (*c*) jaune grisâtre ;
	0 ,40	marne ferrifère ;
	0 ,40	minerai (*d*) veiné de calcaire, dont la base est à l'altitude 244m,98.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	549	»	110	»	»	»	»	384
b	»	»	457	»	131	»	»	»	»	320
c	»	»	598	»	4	»	»	»	»	419
d	»	»	408	»	179	»	»	»	»	286
e	137	80	513	»	79	1	2	»	189	359

La couche inférieure forme un étage exploitable de 1m,52 de puissance de minerai dont l'analyse *e* offre la composition moyenne et qui donne 1,180 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En supposant à l'étage exploitable une puissance moyenne de 1m,40 de minerai utile, on peut calculer qu'au moment de son institution, la concession pouvait livrer 7,150,000 tonnes dont 72,622 ont été extraites jusqu'au 1er janvier 1882.

§ 317. *Concession de Maron-Nord* (n° 51 de la carte). Instituée par

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

décret du 2 septembre 1874, cette concession comprend une étendue superficielle de 246 hectares dont 217 de terrain minier régulier. Cette concession n'est reconnue que par le puits *gm* qui a donné pour le gîte la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,20;	
Couche supérieure .	0 ,50	minerai (*a*) brun rougeâtre, veiné de marne;
	0 ,70	— (*b*) jaune rougeâtre, veiné de marne et de calcaire;
	1 ,00	marne;
Couche moyenne . .	0 ,80	minerai (*c*) jaune-brun, veiné de marne;
	0 ,40	marne ferrifère;
	0 ,20	minerai (*d*) jaune-brun, moucheté de marne;
	0 ,45	marne;
Couche inférieure. .	0 ,15	minerai (*e*) jaune-brun, veiné de calcaire et d'hématite;
	0 ,35	minerai (*f*) brun, veiné de marne;
	1 ,00	marne;
	0 ,20	minerai (*g*) jaune rougeâtre, veiné de calcaire et d'hématite.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	361	»	95	»	»	»	»	253
b	»	»	379	»	198	»	»	»	»	265
c	»	»	450	»	89	»	»	»	»	315
d	»	»	435	»	117	»	»	»	»	305
e	»	»	455	»	129	»	»	»	»	319
f	»	»	470	»	53	»	»	»	»	329
g	»	»	354	»	173	»	»	»	»	248
h	176	86	369	»	141	13	»	»	209	258
i	166	92	460	»	84	6	»	»	189	322

La couche supérieure, d'une puissance de 1m,20, donne un minerai assez pauvre, calcaire et siliceux, dont la composition moyenne est donnée par l'analyse *h* et qui produirait 2,300 kilogr. de laitier.

En prenant ensemble la couche moyenne et les deux premiers bancs

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

de la couche inférieure, on obtient un étage d'une puissance de 1m,50 de minerai dont la composition est donnée par l'analyse *i* et qui produirait 1,590 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En supposant que cette puissance de 1m,50 se maintienne sur toute la superficie du terrain minier, cette concession, encore inexploitée, pourrait livrer 7,323,750 tonnes.

§ 318. *Concession de Marie-Chanois* (n° 65 de la carte). Instituée par décret du 14 juin 1882, cette concession comprend une étendue superficielle de 212 hectares dont 150 de terrain minier régulier. Le puits *fw* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Couche supérieure .	0m,35	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	1 ,65	marne;
Couche moyenne. .	0 ,72	minerai brun violacé, marneux, passable;
	1 ,85	marne très ferrifère;
Couche inférieure. .	0 ,20	minerai jaune-brun, passable.

Cette coupe ancienne est trop incertaine pour fournir une base à des évaluations.

§ 319. *Concession de Chaligny-Ouest* (n° 50 de la carte). Instituée par décret du 2 septembre 1874, cette concession comprend une étendue superficielle de 206 hectares dont 141 de terrain minier régulier.

La formation ferrugineuse a été explorée par les puits *an* et *ao* qui ont donné les coupes suivantes :

Puits *an* :

Calcaire ferrugineux.	1m,12	(*a*), moucheté de marne;
Couche supérieure .	0 ,30	minerai (*b*) brun grisâtre, veiné de marne;
	0 ,45	— (*c*) brun rougeâtre, moucheté de marne;
	0 ,30	marne ferrifère;
	0 ,05	minerai rougeâtre, marneux, médiocre;
	1 ,25	marne;
Couche moyenne . .	0 ,14	minerai (*d*) rougeâtre, veiné de marne;
	0, 42	— (*e*) rougeâtre, veiné de marne et d'hématite;
	0, 12	minerai (*f*) jaune grisâtre;
	0 ,10	— (*g*) brun, moucheté de marne;
	0 ,07	— (*h*) jaune grisâtre;
	0 ,90	marne;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche inférieure. .
- 0m,12 minerai (*i*) rougeâtre, veiné de marne et d'hématite;
- 0 ,65 marne ferrifère;
- 0 ,15 minerai (*j*) jaunâtre;
- 0 ,25 — (*k*) jaune rougeâtre, veiné d'hématite;
- 0 ,30 — (*l*) brun rougeâtre, veiné de marne et d'hématite, dont la base est à l'altitude 322m,60.

Puits *ao:*

Calcaire ferrugineux. 0m,10;

Couche supérieure .
- 0 ,05 minerai jaunâtre, calcaire, passable;
- 0 ,20 marne ferrifère;
- 0 ,10 minerai jaunâtre, calcaire, passable;
- 1 ,00 marne ferrifère;
- 0 ,28 minerai (*m*) jaune-brun;

1 ,40 marne;

Couche moyenne. .
- 0 ,22 minerai (*n*) gris-brun, veiné de marne;
- 0 ,32 — (*o*) brun rougeâtre;
- 0 ,76 — (*p*) brun avec nodules marneux;

0 ,80 marne;

Couche inférieure. .
- 0 ,08 minerai (*q*) jaune;
- 0 ,22 — (*r*) gris-brun, moucheté de marne;
- 0 ,20 — (*s*) gris-brun;
- 0 ,35 — (*t*) jaune grisâtre, veiné de calcaire;
- 0 ,50 — (*u*) gris-brun, moucheté de marne;
- 0 ,35 — (*v*) gris jaunâtre, dont la base est à l'altitude 300m,55.

L'étage de 1m,08 de puissance formé par les deux bancs inférieurs de la couche moyenne donnerait un minerai dont la composition est indiquée par l'analyse (*w*) et qui fournirait 1,240 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

La couche inférieure offre une puissance de 1m,70 de minerai dont la composition est donnée par l'analyse (*x*) et qui fournirait 850 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

La composition de ces minerais est donnée par le tableau ci-après.

On voit par ce tableau que de *ao* en *an* l'étage de la couche moyenne devient inexploitable et que celui de la couche inférieure se réduit de 1m,70 à 0m,82.

Cette concession, non encore exploitée, paraît pouvoir livrer 3,997,350 tonnes de minerai.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	313	»	148	»	»	»	»	219
b	»	»	203	»	75	»	»	»	»	143
c	»	»	304	»	78	»	»	»	»	213
d	»	»	240	»	81	»	»	»	»	168
e	»	»	363	»	144	»	»	»	»	254
f	»	»	313	»	207	»	»	»	»	219
g	»	»	197	»	157	»	»	»	»	138
h	»	»	269	»	220	»	»	»	»	188
i	»	»	447	»	17	»	»	»	»	313
j	»	»	516	»	84	»	»	»	»	361
k	»	»	467	»	80	»	»	»	»	327
l	»	»	519	»	72	»	»	»	»	363
m	»	»	484	»	89	»	»	»	»	389
n	»	»	417	»	43	»	»	»	»	292
o	»	»	567	»	75	»	»	»	»	397
p	»	»	489	»	62	»	»	»	»	342
q	»	»	481	»	150	»	»	»	»	336
r	»	»	515	»	72	»	»	»	»	360
s	»	»	430	»	126	»	»	»	»	305
t	»	»	379	»	231	»	»	»	»	265
u	»	»	575	»	17	»	»	»	»	408
v	»	»	600	»	31	»	»	»	»	420
w	138	89	513	»	66	3	»	»	161	359
x	107	76	570	»	89	4	»	»	178	399

§ 320. *Terrains au N.-E. de Maron.* Ces terrains ont été explorés par le puits *am* dont les résultats sont d'autant plus intéressants qu'il est foré au milieu du massif de la forêt de Haye. Ce puits a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux. $0^{m},25$ (*a*) ;

Couche supérieure :
- 0 ,40 minerai (*b*) brun rougeâtre avec nodules de marne ;
- 0 ,10 — (*c*) — —
- 0 ,25 — (*d*) rougeâtre ;
- 0 ,10 — (*e*) jaunâtre ;
- 0 ,30 — (*f*) brun ;
- 0 ,40 — (*g*) brun, moucheté de marne ;
- 1 ,00 marnes ferrifères ;
- 0 ,25 minerai (*h*) jaunâtre ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

1m,50 marne;

Couche moyenne. . .
- 0 ,80 minerai (*i*) brun, veiné de marne;
- 0 ,20 — (*j*) brun foncé;
- 0 ,49 — (*k*) jaune grisâtre;
- 0 ,27 — (*l*) brun rougeâtre;
- 0 ,03 — jaunâtre, calcaire, bon;

Couche inférieure. . .
- 0 ,42 marne ferrifère;
- 0 ,60 minerai (*m*) rouge-brun;
- 0 ,70 marne ferrifère;
- 0 ,10 minerai (*n*) brun foncé;
- 0 ,50 marne ferrifère;
- 0 ,45 minerai (*o*) brun rougeâtre avec nodules de marne.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais:

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	430	»	202	»	»	»	»	301
b	»	»	530	»	75	»	»	»	»	371
c	»	»	430	»	183	»	»	»	»	301
d	»	»	611	»	85	»	»	»	»	428
e	»	»	453	»	211	»	»	»	»	317
f	»	»	491	»	84	»	»	»	»	344
g	»	»	427	»	182	»	»	»	»	299
h	»	»	430	»	99	»	»	»	»	305
i	»	»	407	»	19	»	»	»	»	284
j	»	»	484	»	47	»	»	»	»	339
k	»	»	495	»	75	»	»	»	»	347
l	»	»	463	»	108	»	»	»	»	324
m	»	»	539	»	101	»	»	»	»	377
n	»	»	431	»	31	»	»	»	»	302
o	»	»	398	»	76	»	»	»	»	279
p	84	79	489	»	119	8	»	»	205	342
q	139	113	505	»	83	6	»	»	173	353

Le calcaire ferrugineux, joint aux six premiers bancs de la couche supérieure, donnerait un étage de 1m,80 de puissance de minerai dont la composition moyenne est donnée par l'analyse (*p*) et qui fournirait 780 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Les quatre bancs inférieurs de la couche moyenne, joints au banc supérieur de la couche inférieure, donnent un étage de 1m,50 de puissance

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

de minerai dont la composition moyenne est donnée par l'analyse (*q*) et qui fournirait 1,240 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

§ 321. *Concession du Val-Fleurion* (n° 47 de la carte). Instituée par décret du 23 avril 1874, cette concession comprend une étendue superficielle de 426 hectares dont 250 de terrain minier régulier.

Dans cette concession, encore inexploitée, la formation ferrugineuse a été recoupée par des galeries aux points *bn* et *bo* qui ont permis de relever les coupes suivantes :

Galerie *bn* :

Calcaire ferrugineux.	1m,40	;
Couche supérieure .	0 ,50	marne ferrifère ;
	1 ,17	minerai rougeâtre, marneux, médiocre ;
	1 ,30	marne ;
Couche moyenne .	0 ,55	minerai rougeâtre, veiné de marne, médiocre ;
	0 ,94	— jaune rougeâtre, veiné d'hématite, médiocre ;
	0 ,50	minerai jaunâtre, calcaire, riche ;
	0 ,75	marne dure ;
Couche inférieure. .	1 ,72	minerai rougeâtre, veiné d'hématite et de marne, médiocre ;
	1 ,23	marne ferrifère, veinée d'hématite, dont la base est à l'altitude 322m,56.

Galerie *bo* :

Calcaire ferrugineux.	0m,60	(*a*) ;
Couche supérieure .	0 ,55	minerai (*b*) brun rougeâtre, veiné de marne ;
	0 ,70	marnes ferrifères ;
	0 ,20	minerai (*c*) rougeâtre, veiné de marne ;
	0 ,45	— (*d*) brun, moucheté de marne ;
	1 ,38	marne ;
Couche moyenne . .	1 ,20	minerai (*e*) brun rougeâtre, veiné de marne ;
	0 ,40	— (*f*) jaunâtre ;
	0 ,90	marne dure ;
Couche inférieure. .	0 ,40	marne ferrifère, veinée d'hématite ;
	0 ,20	minerai (*g*) jaunâtre, veiné de calcaire ;
	1 ,00	— (*h*) rouge-brun, veiné de marne et d'hématite ;
	0 ,12	minerai (*i*) jaunâtre ;
	0 ,08	marne ferrifère ;
	0 ,12	minerai rougeâtre, veiné d'hématite, marneux, passable, dont la base est à l'altitude 321m,50.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La composition de ces minerais est donnée par le tableau ci-dessous :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	239	»	210	»	»	»	»	167
b	»	»	310	»	155	»	»	»	»	217
c	»	»	310	»	119	»	»	»	»	212
d	»	»	461	»	50	»	»	»	»	323
e	»	»	414	»	106	»	»	»	»	290
f	»	»	529	»	98	»	»	»	»	370
g	»	»	439	»	162	»	»	»	»	307
h	»	»	549	»	23	»	»	»	»	384
i	»	»	479	»	87	»	»	»	»	335
j	159	159	443	»	60	4	»	»	168	311
k	134	118	524	»	50	5	»	»	169	367

En *bo* la couche moyenne forme un étage de 1m,20 de puissance de minerai dont l'analyse (*j*) donne la composition moyenne et qui produirait 1,630 kilogr. de laitier à la tonne de fonte d'affinage ordinaire ; la couche inférieure offre un étage de 1m,46 de puissance de minerai dont l'analyse (*k*) donne la composition moyenne et qui produirait 1,160 kilogr. de laitier à la tonne de fonte d'affinage ordinaire.

Ces étages estimés à une puissance respective moyenne de 1m,30 et 1m,60 pour toute l'étendue de la concession, fourniraient respectivement 7,312,500 et 9,000,000 tonnes de minerai.

§ 322. *Concession du Val-de-Fer* (n° 46 de la carte). Instituée par décret du 23 avril 1874, cette concession comprend une étendue superficielle de 396 hectares dont 250 de terrains miniers réguliers. Les puits *bx*, *by* et la galerie *bx* ont permis de relever les coupes suivantes pour la formation ferrugineuse :

bx

Calcaire ferrugineux. 0m,20 ;

Couche supérieure . { 0 ,50 minerai (*a*) brun, veiné de marne ;
0 ,50 — (*b*) brun rougeâtre, veiné de marne ;
1 ,30 marne ;

Couche moyenne . . { 0 ,55 minerai (*c*) rougeâtre, veiné de marne ;
0 ,50 — (*d*) jaune rougeâtre, veiné de marne ;
0 ,50 — (*e*) jaune rougeâtre, veiné de calcaire et de marne ;
0 ,60 minerai (*f*) jaunâtre ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	0m,90	marne dure;
	0 ,50	minerai (*h*) jaune rougeâtre, veiné d'hématite;
	0 ,30	— (*i*) brun verdâtre;
	0 ,40	— (*j*) rouge-brun;
Couche inférieure. .	0 ,30	— (*k*) jaune rougeâtre, veiné d'hématite;
	0 ,35	— (*l*) jaune grisâtre avec nodules marneux;
	0 ,40	— (*m*) jaunâtre;
	0 ,15	— (*n*) jaune rougeâtre, dont la base est à l'altitude 338m,35.

Les analyses (*g*) et (*o*) donnent respectivement la composition moyenne des minerais des deux étages de 1m,35 et 2m,00 de puissance formés le premier par la partie inférieure de la couche moyenne, le second par la couche inférieure ; ces minerais donnent respectivement 1,040 et 970 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

by

Calcaire ferrugineux.	0m,70;	
	0 ,15	minerai (*p*) jaunâtre;
	0 ,25	— (*q*) rougeâtre;
Couche supérieure .	0 ,55	marnes ferrifères;
	0 ,55	minerai (*r*) brun;
	0 ,40	— (*s*) jaune-brun;
	1 ,10	marne;
	0 ,45	minerai (*t*) brun, veiné de marne;
Couche moyenne . .	0 ,75	— (*u*) brun rougeâtre;
	0 ,60	— (*v*) jaune-brun;
	1 ,00	marne;
	0 ,20	minerai (*x*) brun rougeâtre;
	0 ,25	— (*y*) brun rougeâtre avec nodules marneux;
	0 ,20	— (*z*) violacé;
Couche inférieure. .	0 ,40	— (*aa*) violacé;
	0 ,15	— (*ab*) brun rougeâtre avec nodules marneux;
	0 ,60	minerai (*ac*) jaune-brun, dont la base est à l'altitude 331m,90;

Les analyses (*w*) et (*ad*) donnent respectivement la composition des minerais des deux étages de 1m,35 et 1m,40 de puissance formés le premier par la partie inférieure de la couche moyenne, le second par la couche inférieure ; ces minerais donneraient respectivement 965 et 980 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

bz

Partie supérieure de la formation : non traversée ;		
Couche moyenne . .	1m,10	minerai (*ae*) jaune rougeâtre;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche inférieure. .
- 1m,30 marne;
- 1 ,00 minerai (*af*) jaune rougeâtre, veiné de marne et d'hématite;
- 1 ,00 minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
- 0 ,40 — brun jaunâtre, calcaire, bon.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	419	»	98	»	»	»	»	293
b	»	»	450	»	74	»	»	»	»	314
c	»	»	451	»	61	»	»	»	»	316
d	»	»	449	»	76	»	»	»	»	314
e	»	»	499	»	115	»	»	»	»	349
f	»	»	583	»	76	»	»	»	»	408
g	116	93	509	»	98	9	17	»	174	356
h	»	»	329	»	35	»	»	»	»	370
i	»	»	339	»	47	»	»	»	»	377
j	»	»	426	»	157	»	»	»	»	298
k	»	»	544	»	84	»	»	»	»	381
l	»	»	507	»	113	»	»	»	»	355
m	»	»	556	»	29	»	»	»	»	389
n	»	»	340	»	182	»	»	»	»	238
o	118	85	544	»	69	tr.	19	»	169	382
p	»	»	430	»	217	»	»	»	»	305
q	»	»	186	»	248	»	»	»	»	130
r	»	»	374	»	168	»	»	»	»	269
s	»	»	319	»	239	»	»	»	»	223
t	»	»	300	»	168	»	»	»	»	210
u	»	»	586	»	58	»	»	»	»	410
v	»	»	537	»	105	»	»	»	»	376
w	124	70	585	»	68	7	»	»	152	409
x	»	»	507	»	82	»	»	»	»	455
y	»	»	441	»	220	»	»	»	»	309
z	»	»	407	»	92	»	»	»	»	348
aa	»	»	597	»	44	»	»	»	»	418
ab	»	»	516	»	87	»	»	»	»	361
ac	»	»	558	»	96	»	»	»	»	391
ad	116	70	532	»	94	6	»	»	169	372
ae	24	30	529	»	128	8	»	»	284	370
af	»	»	401	»	45	»	»	»	»	281

Dans cette concession, la partie riche de la couche moyenne va

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

en diminuant assez rapidement de puissance, à mesure qu'on s'avance vers le N.

Le tableau précédent donne la composition de ces minerais.

En admettant pour les deux étages exploitables des puissances moyennes respectives de 1m,20 et 1m,70, on trouve que la concession du Val-de-Fer qui, au 1er janvier 1882 avait déjà livré 230,839 tonnes, pouvait encore fournir à cette époque 16,312,500 tonnes.

§ 323. *Terrains au N.-E. de Chaligny.* Ces terrains ont été explorés par le puits *hi* dont les résultats sont tout aussi intéressants que ceux du puits *am* creusé comme lui au milieu du plateau ferrifère qui sépare la Moselle de la Meurthe. Ce puits a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,15	(*a*);
Couche supérieure .	0 ,65	minerai (*b*) jaune grisâtre, veiné de marne;
	0 ,10	calcaire ferrugineux;
	0 ,55	minerai (*c*) jaune-brun, veiné de marne;
	0 ,20	— (*d*) jaunâtre;
	1 ,53	marne;
Couche moyenne . .	0 ,10	minerai (*e*) jaune-brun, veiné de marne;
	0 ,30	— (*f*) *id.* *id.*
	0 ,40	— (*g*) jaune rougeâtre, veiné de marne;
	0 ,50	— (*h*) jaunâtre;
	1 ,00	marne;
Couche inférieure. .	0 ,45	minerai (*i*) jaune-brun, moucheté de marne;
	0 ,25	— (*j*) *id.* *id.*
	0 ,20	— (*k*) *id.* *id.*
	0 ,20	— (*l*) jaune, veiné de calcaire et de marne.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

TABLEAU.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	314	»	337	»	»	»	»	220
b	»	»	333	»	145	»	»	»	»	243
c	»	»	424	»	141	»	»	»	»	297
d	»	»	585	»	80	»	»	»	»	410
e	»	»	457	»	36	»	»	»	»	320
f	»	»	449	»	51	»	»	»	»	314
g	»	»	451	»	48	»	»	»	»	316
h	»	»	563	»	84	»	»	»	»	394
i	»	»	545	»	15	»	»	»	»	382
j	»	»	347	»	141	»	»	»	»	243
k	»	»	461	»	17	»	»	»	»	323
l	»	»	524	»	94	»	»	»	»	367
m	152	133	404	»	122	11	9	1	182	282
n	183	125	494	»	60	3	6	»	142	347
o	154	133	507	»	43	3	»	»	163	355

Les analyses (*m*), (*n*), (*o*) donnent la composition moyenne des minerais de trois étages de 1m,59, 1m,30 et 1m,10 formés par les trois couches; ces minerais donneraient respectivement 2,000, 1,700 et 1,380 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

§ 324. *Concession de Chavigny* (n° 5 de la carte). Instituée par décret du 16 juin 1856, cette concession comprend une étendue superficielle de 372 hectares dont 267 de terrain minier régulier. La formation ferrugineuse a été reconnue assez complètement par les puits *eg* et *fb*; le premier a permis de relever la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux. { 0m,30 (*a*); 0 ,40 (*b*);

Couche supérieure . { 0 ,40 minerai (*c*) jaune grisâtre, veiné de rouge; 0 ,55 — (*d*) jaune rougeâtre, moucheté de marne; 0 ,45 — (*e*) rougeâtre, veiné de marne;

2 ,00 marne;

Couche moyenne . { 0 ,40 minerai (*f*) jaune-brun, veiné de marne; 0 ,40 — (*g*) jaune rougeâtre; 0 ,85 — (*h*) jaunâtre; 0 ,20 — (*i*) jaunâtre, veiné de marne et d'hématite;

0 ,90 marne dure;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche inférieure.

- 0m,50 minerai (*j*) jaune-brun, moucheté de marne;
- 0 ,50 — (*k*) jaune rougeâtre, veiné de marne et d'hématite;
- 0 ,50 minerai (*l*) jaune rougeâtre, veiné de marne et d'hématite;
- 0 ,40 marne ferrifère;
- 0 ,30 minerai (*m*) jaune rougeâtre, veiné de marne et d'hématite, dont la base est à l'altitude 363m,06.

Les analyses (*n*), (*o*), (*p*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 1m,25, 1m,45 et 1m,80 de puissance formés par les couches supérieure, moyenne et inférieure; ces minerais donnent respectivement 1,760, 670 et 1,000 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Puits *fb*:

Calcaire ferrugineux. 0m,90;

Couche supérieure.

- 0 ,35 minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
- 0 ,40 marne ferrifère;

1 ,50 marne;

Couche moyenne.

- 0 ,33 minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
- 0 ,36 — (*s*) jaunâtre;
- 0 ,75 — (*t*) jaune rougeâtre;
- 0 ,18 — (*u*) jaunâtre, moucheté de marne;
- 0 ,47 — (*v*) jaune rougeâtre, veiné de marne;

0 ,40 marne dure;

Couche inférieure.

- 0m,60 minerai (*w*) jaunâtre;
- 0 ,40 — (*x*) jaune rougeâtre, veiné de marne;
- 0 ,25 marne ferrifère;
- 0 ,50 minerai (*y*) brun rougeâtre, moucheté de marne;
- 0 ,60 — (*z*) brun rougeâtre, dont la base est à l'altitude 374m,50.

Les analyses (*aa*, *ab*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 1m,76 et 2m,10 de puissance formés par les couches moyenne et inférieure; ces minerais donnent respectivement 920 et 1,630 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Aux points *f*, *fa*, le minerai exploitable de la couche moyenne se présente avec les puissances respectives de 1m,10 et 1m,48 et avec les compositions moyennes données par les analyses (*q*) et (*r*); au point *ez*, la puissance de ce même étage est réduite à 1m,00.

Entre les points *fb* et *fa* passe une faille du système N.-2°-O qui produit une dénivellation d'environ 3m,00.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	297	»	329	»	»	»	»	208
b	»	»	123	»	454	»	»	»	»	96
c	»	»	303	»	334	»	»	»	»	212
d	»	»	391	»	104	»	»	»	»	274
e	»	»	444	»	86	»	»	»	»	311
f	»	»	421	»	63	»	»	»	»	295
g	»	»	543	»	123	»	»	»	»	380
h	»	»	594	»	75	»	»	»	»	416
i	»	»	529	»	63	»	»	»	»	370
j	»	»	497	»	92	»	»	»	»	348
k	»	»	564	»	53	»	»	»	»	395
l	»	»	704	»	9	»	»	»	»	493
m	»	»	547	»	71	»	»	»	»	383
n	123	65	341	»	246	11	6	»	218	228
o	84	83	569	»	83	3	»	»	180	399
p	130	107	581	»	48	2	8	»	139	407
q	»	»	601	»	59	»	»	»	»	421
r	»	»	565	»	91	»	»	»	»	396
s	»	»	597	»	118	»	»	»	»	418
t	»	»	570	»	77	»	»	»	»	409
u	»	»	390	»	53	»	»	»	»	273
v	»	»	595	»	140	»	»	»	»	417
w	»	»	494	»	52	»	»	»	»	349
x	»	»	504	»	26	»	»	»	»	353
y	»	»	579	»	42	»	»	»	»	405
z	»	»	450	»	26	»	»	»	»	315
aa	119	53	569	»	42	5	14	»	166	399
ab	182	131	505	»	84	3	»	»	128	353

En admettant pour les deux étages des couches moyenne et inférieure les puissances moyennes respectives de $1^m,35$ et $1^m,50$, on trouve que la concession, qui a livré 1,043,369 tonnes de minerai au 1er janvier 1882, pouvait encore produire à cette époque 16,078,000 tonnes.

§ 325. *Concession de la Fontaine-des-Roches* (n° 39 de la carte). Instituée par décret du 9 août 1870, cette concession comprend une étendue superficielle de 186 hectares dont 72 de terrain minier régulier.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La concession a été complètement explorée par les puits *av* et *aw* qui ont permis de relever les coupes ci-dessous indiquées :

Puits *av :*

Calcaire ferrugineux.	0m,15 ;	
Couche supérieure .	1 ,00	minerai marneux, médiocre ;
	1 ,40	marne ;
Couche moyenne . .	0 ,85	minerai (*a*) jaune rougeâtre, moucheté de marne ;
	0 ,21	— (*b*) *id.* *id.*
	0 ,20	— (*c*) *id.* *id.*
	0 ,05	— (*d*) *id.* *id.*
	0 ,75	— (*e*) jaune grisâtre ;
	0 ,18	— (*f*) jaune rougeâtre, veiné de calcaire ;
	0 ,32	— (*g*) jaune rougeâtre ;
	0 ,45	— (*h*) jaune-brun ;
	0 ,80	marne ;
Couche inférieure. .	1 ,00	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre ;
	0 ,70	marne ferrifère ;
	0 ,15	minerai jaunâtre, calcaire, passable.

Les quatre bancs inférieurs de la couche moyenne constituent un étage de 1m,70 de puissance de minerai dont l'analyse *i* donne la composition moyenne et qui produit 940 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Puits *aw :*

Calcaire ferrugineux.	0m,11 ;	
Couche supérieure .	1 ,12	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre ;
	1 ,00	marne ;
Couche moyenne. .	0 ,25	minerai rougeâtre, marneux, médiocre ;
	0 ,30	— rougeâtre, marneux ; passable ;
	0 ,65	— jaunâtre, calcaire, riche ;
	0 ,20	— jaune rougeâtre, marneux, passable ;
	0 ,65	— jaune rougeâtre, calcaire, bon ;
	0 ,90	— jaunâtre, calcaire, riche ;
	0 ,90	marne dure ;
Couche inférieure. .	1 ,00	minerai marneux, riche.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais.

En comptant pour les deux étages formés par la partie inférieure de la couche moyenne et pour la couche inférieure des puissances respectives de 1m,90 et 1 mètre, on calcule que la concession, qui a livré 213,993

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

tonnes au 1er janvier 1882, pouvait encore, à cette époque, fournir 4,484,007 tonnes.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	467	»	71	»	»	»	»	327
b	»	»	498	»	198	»	»	»	»	349
c	»	»	493	»	59	»	»	»	»	331
d	»	»	450	»	90	»	»	»	»	315
e	»	»	575	»	166	»	»	»	»	393
f	»	»	465	»	42	»	»	»	»	326
g	»	»	613	»	110	»	»	»	»	427
h	»	»	584	»	18	»	»	»	»	409
i	118	48	554	»	93	2	»	»	185	389

§ 326. *Concession de Ludres* (n° 44 de la carte). Instituée par décret du 20 septembre 1873, cette concession comprend une étendue superficielle de 416 hectares dont 177 de terrains miniers réguliers. La partie méridionale de cette concession a été explorée par la galerie *et* et le puits *eu* qui ont reconnu les coupes suivantes :

Puits *eu :*

Calcaire ferrugineux. 0m,10 ;

Couche supérieure . 0 ,50 minerai marneux, médiocre ;
0 ,27 — jaunâtre, calcaire, bon ;
0 ,30 — brun rougeâtre, marneux, médiocre ;
0 ,35 — *id.* *id.*

1 ,00 marne ;

Couche moyenne . 0 ,60 minerai jaune rougeâtre, marneux, pauvre ;
0 ,50 — jaune-brun, calcaire, riche ;
0 ,65 — jaune rougeâtre, marneux, passable ;
0 ,35 — *id.* calcaire, bon ;
0 ,10 — *id.* marneux, passable ;
1 ,45 — *id.* marneux, riche ;

0 ,40 marne ;

Couche inférieure. 0 ,67 minerai jaune rougeâtre, calcaire, bon ;
0 ,40 — *id.* *id.*
0 ,20 — *id.* marneux, médiocre ;
0 ,35 — jaunâtre, calcaire, riche ;
0 ,35 — brun rougeâtre, marneux, pauvre ;
0 ,70 — *id.* *id.* riche.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Point *et :*

Couche moyenne. .	0m,63	minerai rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,30	— (*a*) jaune rougeâtre, marneux;
	0 ,43	— (*b*) jaune-brun;
	0 ,10	— (*c*) jaune grisâtre;
	0 ,60	— (*d*) jaune-brun;
	0 ,40	— (*e*) jaunâtre, marneux;
	0 ,30	— (*f*) jaune-brun, veiné d'hématite;
	0 ,35	marne;
Couche inférieure. .	0 ,50	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,50	— *id.* *id.*
	0 ,30	marne ferrifère, dont la base est à l'altitude 376m,15.

L'analyse *g* donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 2m,33 de puissance formé par la couche moyenne; ces minerais produisent 890 kilogr. de laitier à la tonne de fonte d'affinage ordinaire.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	398	»	75	»	»	»	»	277
b	»	»	607	»	108	»	»	»	»	425
c	»	»	431	»	137	»	»	»	»	302
d	»	»	501	»	112	»	»	»	»	351
e	»	»	441	»	72	»	»	»	»	309
f	»	»	489	»	64	»	»	»	»	342
g	108	88	540	»	77	3	11	»	170	379

La région N.-E. de la concession a été explorée en *a* par les travaux à ciel ouvert, en *fc* et *fd* par travaux souterrains. La coupe *a* a été indiquée au § 288.

En *fc* et *fd*, l'épaisseur de l'étage exploitable de la couche moyenne se réduit à 0m,67 et 1m,15.

En admettant pour les étages des couches moyenne et inférieure des puissances moyennes de 1m,65 et 1 mètre, on calcule que la concession, qui a livré 395,215 tonnes au 1er janvier 1882, pouvait encore, à cette époque, fournir 12,030,385 tonnes.

§ 327. *Concession de Houdemont* (n° 23 de la carte). Instituée par décret du 9 janvier 1867, cette concession comprend une étendue superfi-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

cielle de 241 hectares dont 183 de terrain minier régulier. La concession est reconnue par trois puits qui ont donné, pour la formation ferrugineuse, les coupes suivantes :

Puits *ev :*

Calcaire ferrugineux.	0m,12 ;	
Couche supérieure .	0 ,80	minerai (*a*) jaune rougeâtre;
	0 ,80	marne ferrifère;
	0 ,30	minerai (*b*) jaune rougeâtre, veiné de marne;
	0 ,50	marne;
Couche moyenne . .	0 ,35	minerai (*c*) jaune rougeâtre, veiné d'hématite;
	0 ,15	marne ferrifère;
	0 ,10	minerai (*d*) jaune, veiné de calcaire;
	1 ,15	— (*e*) jaune rougeâtre;
	3 ,00	marne;
Couche inférieure. .	0 ,30	minerai (*f*) rougeâtre;
	0 ,40	marne ferrifère;
	0 ,15	minerai jaunâtre, calcaire, riche, dont la base est à l'altitude 322m,61.

L'analyse (*g*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,60 formé par la couche moyenne ; ces minerais donnent 1,910 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Puits *ew :*

Couche supérieure .	1m,75	minerai jaune-brun, médiocre;
	1 ,40	marne ferrifère;
Couche moyenne. .	4 ,65	minerai marneux, médiocre;
	1 ,65	marne;
Couche inférieure. .	0 ,75	minerai (*h*) jaunâtre, dont la base est à l'altitude 331m,90.

Cette coupe ancienne n'inspire qu'une confiance médiocre

Puits *ex :*

Calcaire ferrugineux.	1m,40;	
Couche supérieure .	0 ,45	minerai (*i*);
	0 ,95	— (*j*);
	0 ,40	— (*k*);
	0 ,20	— (*l*);
	2 ,60	marne;
Couche moyenne. . .	0 ,35	minerai (*m*);
	0 ,25	— (*n*);
	0 ,15	— (*o*),
	0 ,60	marne ferrifère;
Couche inférieure. .	0 ,90	minerai marneux, médiocre.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	400	»	56	»	»	»	»	280
b	»	»	334	»	26	»	»	»	»	334
c	»	»	396	»	7	»	»	»	»	396
d	»	»	312	»	70	»	»	»	»	317
e	»	»	440	»	28	»	»	»	»	308
f	»	»	630	»	50	»	»	»	»	441
g	210	105	494	»	31	4	»	»	156	346
h	»	»	660	»	»	»	»	»	»	462
i	»	»	453	»	»	»	»	»	»	317
j	»	»	340	»	»	»	»	»	»	238
k	»	»	400	»	»	»	»	»	»	280
l	»	»	367	»	»	»	»	»	»	257
m	69	65	553	»	116	»	»	»	182	387
n	79	69	560	»	104	»	»	»	175	392
o	95	83	597	»	63	»	»	»	149	416

On ne peut guère compter qu'une puissance moyenne d'un mètre pour l'étage exploitable de la couche moyenne ; d'après cela, la concession qui, au 1er janvier 1882, avait produit 80,780 tonnes de minerai, pouvait encore, à cette époque, livrer 4,036,720 tonnes.

§ 328. *Concession de Vandœuvre* (n° 22 de la carte). Instituée par décret du 9 janvier 1869, cette concession comprend une étendue superficielle de 176 hectares dont 155 de terrain minier régulier.

La concession est reconnue par trois puits *be, bf, bg* qui ont permis de relever les coupes suivantes :

Puits *be :*

Calcaire ferrugineux. 0m,15 ;

Couche supérieure . { 0 ,80 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable ;
0 ,55 — jaune rougeâtre, marneux, passable ;
2 ,00 marne ;

Couche moyenne. . { 0 ,35 minerai marneux, pauvre ;
0 ,30 — rouge-brun, marneux, assez bon ;
0 ,70 — jaune rougeâtre, marneux, médiocre ;
0 ,60 — rougeâtre, marneux, assez bon ;
1 ,50 marne ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche inférieure. . { 0m,80 minerai (*a*) jaunâtre;
0 ,15 marne;
0 ,20 minerai (*b*) jaunâtre, dont la base est à l'altitude 314m,87.

L'analyse (*c*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1 mètre formé par la couche inférieure; ces minerais produisent 720 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	666	»	3	»	»	»	»	466
b	»	»	652	»	3	»	»	»	»	455
c	112	90	552	»	81	4	17	1,5	142	386

Puits *bf* :

Calcaire ferrugineux. 0m,10;

Couche supérieure . { 0 ,70 minerai rougeâtre, marneux, passable;
0 ,80 — jaunâtre, argilo-calcaire, passable;
0 ,20 — rouge-brun, marneux, passable;
0 ,10 — rougeâtre, marneux, passable;

1 ,25 marne;

Couche moyenne. . { 0 ,80 marne ferrifère;
0 ,80 minerai rougeâtre, marneux, passable;
0 ,70 — *id.* *id.* médiocre;
0 ,90 — *id.* *id.* *id.*

1 ,20 marne;

Couche inférieure. . { 0 ,80 minerai jaunâtre, calcaire, bon;
0 ,40 marne;
0 ,30 minerai jaunâtre, calcaire, bon, dont la base est à la cote 316m,00.

Puits *bg* :

Calcaire ferrugineux. 0 ,15;

Couche supérieure . { 0 ,50 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable;
0 ,70 — *id.* *id.* médiocre;

2 ,50 marne;

Couche moyenne. . { 0 ,80 marne ferrifère;
0 ,10 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable;
1 ,00 — brun rougeâtre, marneux, médiocre;
0 ,20 — jaune grisâtre, calcaire, bon;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	0m,80	marne;
Couche inférieure. .	0 ,80	minerai jaune-brun, marneux, passable, dont la base est à l'altitude 316m,95.

Il est difficile d'attribuer au minerai exploitable de cette concession une puissance moyenne de plus de 0m,90; en adoptant ce chiffre, la concession, qui a fourni 106,832 tonnes jusqu'au 1er janvier 1882, pouvait encore, à cette époque, produire 3,031,818 tonnes.

§ 329. *Concession du Montet* (n° 37 de la carte). Instituée par décret du 4 août 1869, cette concession comprend une étendue de 366 hectares dont 285 de terrain minier régulier.

Cette concession n'est encore reconnue que par les puits *fj* et *fk* qui ont permis de relever, pour la formation ferrugineuse, les coupes suivantes :

Puits *fj* :

Calcaire ferrugineux.	0m,15;	
Couche supérieure .	0 ,60	minerai rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,80	— (*a*) jaune rougeâtre;
	0 ,35	— (*b*) jaunâtre;
	0 ,10	— (*c*) *id.*
	0 ,90	— rougeâtre, marneux, médiocre;
	1 ,30	marne;
Couche moyenne . .	2 ,20	minerai (*d*) rouge-brun, veiné de marne;
	1 ,90	marne;
Couche inférieure. .	0 ,08	marne ferrifère;
	0 ,70	minerai (*e*) jaunâtre;
	0 ,20	— jaune rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,65	marne ferrifère;
	0 ,13	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable, dont la base est à l'altitude 298m,67.

Puits *fk* :

Calcaire ferrugineux.	0m,20;	
Couche supérieure .	1 ,70	marne ferrifère;
	0 ,90	minerai rougeâtre, marneux, pauvre;
	1 ,00	marne;
Couche moyenne.	2 ,00	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,40	marne;
Couche inférieure. .	0 ,40	minerai rougeâtre, marneux, passable;
	1 ,00	— jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable;
	0 ,50	marne ferrifère;
	0 ,60	minerai jaune grisâtre, argilo-calcaire, passable, dont la base est à l'altitude 316m,38.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Section Arts-Lettres-UPMC
LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	563	»	39	»	»	»	»	394
b	»	»	293	»	305	»	»	»	»	205
c	»	»	394	»	194	»	»	»	»	276
d	»	»	479	»	48	»	»	»	»	335
e	»	»	557	»	99	»	»	»	»	390

On ne peut guère compter dans cette concession que sur un étage exploitable de 1 mètre de puissance moyenne; en adoptant ce chiffre, la concession, qui a fourni 9,959 tonnes de minerai au 1er janvier 1882, pouvait encore, à cette époque, livrer 6,412,500 tonnes.

§ 330. *Concession de Haye* (n° 64 de la carte). Instituée par décret du 1er juin 1882, cette concession comprend une étendue superficielle de 393 hectares dont 280 de terrain minier régulier.

Cette concession est reconnne par les puits *ar* et *as* qui ont permis de relever, pour la formation ferrugineuse, les coupes suivantes :

Puits *ar* :

Calcaire ferrugineux.	0m,40;	
Couche supérieure .	0 ,90	minerai jaune rougeâtre, calcaire, passable;
	1 ,35	marne;
Couche moyenne. .	0 ,60	minerai (*a*) jaune rougeâtre, moucheté de marne;
	0 ,40	marne ferrifère;
	0 ,70	minerai (*b*) rouge-brun, veiné de marne;
	3 ,90	marne;
Couche inférieure. .	0 ,20	minerai (*c*) jaune rougeâtre;
	0 ,55	marne ferrifère.

L'analyse (*d*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,30 formé par la couche moyenne; ces minerais donnent 1,150 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *as*, arrêté par l'affluence des eaux, a reconnu seulement, sous 0m,20 de calcaire ferrugineux, une épaisseur de 1m,40 de minerai (*e*) jaune rougeâtre appartenant à la première couche.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	446	»	66	»	»	»	»	312
b	»	»	630	»	52	»	»	»	»	441
c	»	»	432	»	38	»	»	»	»	324
d	140	85	540	»	62	4	»	»	165	376
e	131	99	502	»	125	15	»	»	126	351

En admettant pour l'étage exploitable une puissance moyenne de 1m,20, on trouve que cette concession, encore inexploitée, peut livrer 7,560,000 tonnes.

§ 331. *Concession de Laxou* (n° 26 de la carte). Instituée par décret du 31 août 1867, cette concession comprend une étendue superficielle de 266 hectares dont 253 de terrain minier régulier.

Le puits *dv* a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,20	;
Couche supérieure .	1 ,20	minerai jaunâtre, calcaire, passable;
	1 ,40	marne;
Couche moyenne. .	0 ,70	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable;
	0 ,80	marne ferrifère;
	1 ,20	minerai rougeâtre, marneux, passable;
	1 ,30	marne ferrifère;
	0 ,38	minerai marneux, pauvre;
	1 ,30	marne;
Couche inférieure. .	0 ,38	minerai (*a*) jaune rougeâtre, veiné d'hématite;
	0 ,28	— (*b*) jaune rougeâtre;
	0 ,44	— (*c*) jaune rougeâtre;
	0 ,50	— (*d*) jaune rougeâtre, dont la base est à l'altitude 281m,81.

L'analyse (*e*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,60 formé par la couche inférieure; ces minerais produisent 845 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *dx* a donné la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,10	;
Couche supérieure .	0 ,25	minerai (*f*) jaune rougeâtre, moucheté de marne;
	0 ,34	— (*g*) jaune rougeâtre;
	0 ,20	— (*h*) *id.*
	0 ,40	— (*i*) *id.*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	1m,60	marne;
Couche moyenne. .	0 ,95	minerai rouge-brun, marneux, médiocre;
	3 ,17	marne;
Couche inférieure. .	1 ,00	marne ferrifère;
	0 ,55	minerai (*k*) jaune grisâtre;
	0 ,30	marne ferrifère;
	0 ,25	minerai (*l*) jaune grisâtre, dont la base est à l'altitude 281m,37.

Les analyses (*j*) et (*m*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 1m,19 et 0m,80 de puissance formés par les couches supérieure et inférieure; ces minerais donnent respectivement 1,540 et 860 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *dw*, la couche inférieure se compose ainsi qu'il suit:

0m,38 minerai (*n*) brun rougeâtre, veiné de marne et d'hématite;
0 ,28 minerai (*o*) brun jaunâtre;
0 ,45 — (*p*) *id.*
0 ,40 — (*q*) jaune rougeâtre;
0 ,10 — (*r*) *id.*

Au point *dy*, elle présente les bancs suivants:

0m,25 marne ferrifère;
0 ,06 minerai jaune-brun, argilo-calcaire, bon;
0 ,30 marne ferrifère;
0 ,45 minerai brun jaunâtre, argilo-calcaire, bon;
0 ,20 minerai jaunâtre, marneux, assez bon;
0 ,06 marne;
0 ,25 minerai jaunâtre, marneux, assez bon, dont la base est à la cote 285m,90. La puissance exploitable en ce point est réduite à 1m,00.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais.

Il est difficile de se faire une idée un peu exacte de ce que peut produire cette concession: en admettant pour l'étage exploitable une puissance moyenne de 1m,20, on trouve que cette concession, qui a livré jusqu'au 1er janvier 1882 597,858 tonnes, pouvait encore, à cette époque, fournir 6,233,000 tonnes de minerai.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	651	»	28	»	»	»	»	456
b	»	»	624	»	98	»	»	»	»	437
c	»	»	721	»	25	»	»	»	»	505
d	»	»	604	»	5	»	»	»	»	423
e	111	77	627	»	24	1	3	»	165	412
f	»	»	464	»	164	»	»	»	»	335
g	»	»	474	»	210	»	»	»	»	332
h	»	»	387	»	172	»	»	»	»	270
i	»	»	320	»	230	»	»	»	»	224
j	144	71	417	»	139	4	5	»	220	292
k	»	»	516	»	63	»	»	»	»	361
l	»	»	550	»	132	»	»	»	»	385
m	108	20	548	»	57	1	10	»	166	394
n	»	»	480	»	10	»	»	»	»	386
o	»	»	682	»	9	»	»	»	»	477
p	»	»	629	»	10	»	»	»	»	440
q	»	»	715	»	10	»	»	»	»	500
r	»	»	659	»	20	»	»	»	»	461

§ 332. *Concession de Lavaux* (n° 61 de la carte). Instituée par décret du 21 avril 1880, cette concession comprend une étendue superficielle de 370 hectares dont 330 de terrain minier régulier.

Cette concession est reconnue par les puits *ca* et *cb* qui ont permis de relever, pour la formation ferrugineuse, les coupes suivantes :

Puits *ca* :

Calcaire ferrugineux. 0m,05;

Couche supérieure . { 0 ,45 minerai (*a*) jaune rougeâtre;
0 ,45 — (*b*) jaunâtre;
0 ,30 — (*c*) *id.*

1 ,10 marne;

Couche moyenne. . { 1 ,00 minerai (*e*) jaune rougeâtre, veiné de marne;
1 ,00 — (*f*) *id.* *id.*
1 ,00 — (*g*) *id.* *id.*

2 ,20 marne;

Couche inférieure. . 1 ,10 minerai (*h*) jaune verdâtre.

L'analyse (*d*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,20 formé par la couche supérieure ; ces minerais produiraient 710 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Puits *cb*:

Calcaire ferrugineux. 0m,10;

Couche supérieure . { 0 ,80 minerai jaunâtre, calcaire, bon; 0 ,15 marne ferrifère;

1 ,75 marne;

Couche moyenne. . { 0 ,75 minerai rougeâtre, marneux, médiocre; 0 ,60 marne ferrifère; 0 ,58 minerai rougeâtre, marneux, médiocre;

1 ,28 marne;

Couche inférieure. . { 0 ,55 minerai rougeâtre, marneux, passable; 1 ,30 marne; 0 ,30 marne ferrifère.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais:

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	492	»	108	»	»	»	»	344
b	»	»	539	»	155	»	»	»	»	377
c	»	»	543	»	54	»	»	»	»	380
d	88	81	521	»	107	9	»	»	192	365
e	»	»	460	»	28	»	»	»	»	322
f	»	»	459	»	65	»	»	»	»	321
g	»	»	502	»	38	»	»	»	»	351
h	105	98	505	»	108	9	»	»	176	354

De *dv* en *ca* et en *cb* on voit l'étage de la couche inférieure diminuer progressivement de puissance, de 1m,60 à 1m,20, puis à 0m,55; l'étage de la couche supérieure diminue aussi de 1m,20 à 0m,80; aussi est-il difficile d'indiquer ce que peut fournir cette concession. En admettant pour les deux étages une puissance totale moyenne de 1m,80, on trouve que cette concession, encore inexploitée, pourra fournir 13,365,000 tonnes de minerai.

§ 333. *Concession de Buthegnémont* (n° 16 de la carte). Instituée par décret du 17 août 1864, cette concession comprend une étendue superficielle de 301 hectares dont 115 de terrain minier régulier.

Dans la vallée de Boudonville, le puits *fe* a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante:

Calcaire ferrugineux. 0m,15;

Couche supérieure . 1 ,33 minerai rouge-brun, marneux, passable;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche moyenne. .	2m,40	marne;
	0 ,50	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	1 ,90	marne;
Couche inférieure. .	0 ,80	minerai jaune-brun, argilo-calcaire, riche;
	0 ,40	marne;
	0 ,40	minerai jaune-brun, marneux, riche, dont la base est à l'altitude 258m,50.

L'étage exploitable de 1m,20, formé par la couche inférieure, paraît diminuer rapidement de puissance vers l'Ouest; au point *ff*, la couche inférieure se compose, en effet, des assises suivantes :

0m,50 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, bon;
0 ,50 marne;
0 ,05 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, bon.

Sur le versant sud, la galerie *fg* montre la couche inférieure composée comme suit :

1m,00 minerai (*a*) brun rougeâtre;
0 ,25 marne;
1 ,20 minerai (*b*) brun rougeâtre, veiné d'hématite.

L'analyse (*c*) donne la composition moyenne des minerais de cet étage de 2m,20 de puissance utile : ces minerais donnent 920 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Vers l'Ouest, cet étage paraît diminuer rapidement de puissance ; ainsi, en *fh*, la couche inférieure se compose des assises ci-après :

0m,60 minerai brun rougeâtre, argilo-calcaire, bon;
0 ,30 marne;
0 ,05 minerai jaunâtre, argilo-calcaire, bon.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganese.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	610	»	16	»	»	»	»	427
b	»	»	594	»	23	»	»	»	»	416
c	132	91	624	»	21	1	7	tr.	131	437

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

D'après ce qui précède, il est difficile de calculer ce que peut produire cette concession : en supposant que l'étage exploitable ait une puissance moyenne de 0m,80, on trouve que cette concession qui, au 1er janvier 1882, avait déjà fourni 80,586 tonnes, pouvait encore, à cette époque, fournir 1,989,500 tonnes de minerai.

§ 334. *Concession de Boudonville* (n° 17 de la carte). Instituée par décret du 17 août 1864, cette concession comprend une étendue superficielle de 430 hectares dont 296 de terrain minier régulier.

Cette concession n'est reconnue que dans sa partie orientale ; le puits *cg* a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,50 ;	
Couche supérieure .	0 ,60	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,60	— jaunâtre, calcaire, assez bon;
	1 ,35	marne;
Couche moyenne. .	1 ,60	minerai rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,65	marne;
	1 ,00	minerai rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,80	marne;
	0 ,15	minerai rougeâtre, marneux, riche:
	1 ,00	marne;
Couche inférieure. .	0 ,30	minerai (*a*) jaune-brun ;
	0 ,50	— (*b*) jaunâtre ;
	0 ,50	marne;
	1 ,10	minerai (*c*) brun rougeâtre, dont la base est à l'altitude 246m,40.

L'analyse (*d*) donne la composition en moyenne de l'étage de 1m,90 formé par la couche inférieure ; ces minerais produisent 940 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Vers l'Ouest de ce puits, la couche inférieure décroît de puissance utile ; au point *ch*, elle présente les assises suivantes :

0m,40	minerai brun rougeâtre, argilo-calcaire, passable;
0 ,15	— jaunâtre, calcaire, riche ;
0 ,70	marne;
1 ,00	minerai brun violacé, marneux, passable;

dont l'ensemble ne forme plus qu'un étage de 1m,55 de puissance utile.

Le puits *ci* a traversé les assises ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	0m,25 ;	
Couche supérieure .	0 ,40	minerai brun rougeâtre, marneux, riche;
	1 ,25	— *id.* *id.* médiocre;
	0 ,40	— jaunâtre, calcaire, assez bon;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	1m,50	marne;
Couche moyenne. .	0 ,90	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	3 ,90	marne;
Couche inférieure. .	0 ,35	minerai (*e*) brun rougeâtre, marneux;
	0 ,70	— (*f*) jaunâtre;
	0 ,50	marne;
	0 ,50	minerai (*g*) jaune rougeâtre, marneux;
	0 ,50	— (*h*) jaune rougeâtre, dont la base est à l'altitude 248m,70.

L'analyse (*i*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 2m,05 de puissance formé par la couche inférieure; ces minerais produisent 775 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *cj*, la couche inférieure offre la coupe suivante :

0m,28	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable;
0 ,20	— *id.* *id.* *id.*
0 ,40	— jaunâtre, calcaire, riche;
0 ,22	marne;
1 ,10	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable.

L'analyse (*j*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,88 formé par cette couche inférieure; ces minerais produisent 1,130 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *ck* a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Couche supérieure .	0m,90	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	1 ,90	marne;
Couche moyenne. .	1 ,90	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,50	marne;
	0 ,15	minerai rouge-brun, marneux, assez bon;
	1 ,40	marne;
Couche inférieure. .	0 ,80	minerai brun rougeâtre, argilo-calcaire assez bon;
	0 ,50	marne;
	0 ,40	minerai brun rougeâtre, marneux, riche, dont la base est à l'altitude 243m,80.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais.

En raison des variations de puissance et de qualité que subissent les couches, il est difficile de se faire une idée précise de la quantité de minerai que peut fournir cette concession; en supposant à l'étage exploitable une puissance moyenne de 1m,20, on trouve que cette concession qui, au

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

1er janvier 1882, a déjà livré 858,535 tonnes, pouvait encore, à la même époque, fournir 7,133,500 tonnes de minerai.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	472	»	8	»	»	»	»	330
b	»	»	577	»	98	»	»	»	»	404
c	»	»	541	»	39	»	»	»	»	379
d	117	64	555	»	35	2	»	»	120	389
e	»	»	513	»	7	»	»	»	»	359
f	»	»	647	»	63	»	»	»	»	453
g	»	»	509	»	26	»	»	»	»	356
h	»	»	461	»	45	»	»	»	»	323
i	101	61	568	»	36	3	»	»	230	398
j	»	»	501	»	26	»	»	»	»	351

§ 335. *Concession de Maxéville* (n° 18 de la carte). Instituée par décret du 17 août 1864, cette concession comprend une étendue superficielle de 295 hectares dont 230 de terrain minier régulier.

Cette concession a été reconnue sur une très grande partie de son étendue par les puits *ds*, *dt* et *du* qui ont permis de relever les coupes suivantes :

Puits *ds* :

Calcaire ferrugineux. 0m,40;

Couche supérieure . 0 ,50 minerai (*a*) jaunâtre, veiné de marne;
0 ,70 marne;

Couche moyenne. . 1 ,60 minerai (*b*) jaune rougeâtre, moucheté de marne;
0 ,90 marne;
1 ,40 minerai (*c*) brun violacé, moucheté de marne;
0 ,45 marne;
0 ,40 minerai (*d*) brun rougeâtre, veiné de marne;
0 ,70 marne;

Couche inférieure. . 0 ,35 minerai jaune-brun, passable;
0 ,37 — jaune rougeâtre, argilo-calcaire, bon;
0 ,65 marne;
0 ,75 minerai brun jaunâtre, marneux, assez bon;
0 ,15 marne;
0 ,12 minerai (*e*) jaunâtre, dont la base est à l'altitude 258m,30.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'analyse (*d*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,30 de puissance formé par la couche inférieure. Ces minerais donnent 985 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Puits *dt:* ce puits a traversé les assises suivantes :

Couche supérieure .	1m,40	minerai (*f*) jaune rougeâtre;
	1 ,10	marne;
Couche moyenne. .	1 ,15	minerai (*g*) brun rougeâtre;
	0 ,80	marne;
	1 ,20	minerai (*h*) brun rougeâtre;
	0 ,70	marne;
	0 ,80	minerai violacé, marneux, médiocre;
	1 ,20	marne;
Couche inférieure. .	1 ,55	minerai (*i*) jaune rougeâtre, dont la base est à l'altitude 249m,05.

Le puits *du,* formé à l'extrémité d'une galerie, a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Couche supérieure .	2m,00	minerai (*j*) jaune rougeâtre;
	3 ,00	marne;
Couche moyenne. .	1 ,30	minerai (*k*) brun jaunâtre;
	0 .50	marne;
	0 ,70	minerai brun jaunâtre, marneux, médiocre;
	1 ,00	marne;
Couche inférieure. .	0 ,30	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,40	marne;
	0 ,10	minerai jaune rougeâtre, marneux, assez bon;
	0 ,50	marne;
	0 ,15	minerai jaune rougeâtre, marneux, assez bon;
	0 ,20	marne;
	0 ,10	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, passable, dont la base est à la cote 231m,00.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais.

Ce qui précède fait voir que, dans la partie orientale, l'exploitation doit se faire dans la couche inférieure, et, au contraire, dans la couche supérieure pour la région occidentale. Les minerais de cet étage, au point *du,* donneraient 1,165 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En admettant une puissance moyenne de 1m,40 pour le minerai exploitable, on trouve que la concession, qui a livré 340,519 tonnes jusqu'au 1er janvier 1882, pouvait encore, à cette époque, fournir 6,904,500 tonnes de minerai.

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE
Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	327	»	160	»	»	»	»	229
b	»	»	441	»	77	»	»	»	»	304
c	156	92	492	»	87	13	12	0,3	148	344
d	127	111	567	»	40	22	13	0,4	132	397
e	136	57	518	»	109	12	14	0,6	167	356
f	»	»	471	»	63	»	»	»	»	330
g	»	»	333	»	151	»	»	»	»	233
h	»	»	497	»	15	»	»	»	»	348
i	»	»	484	»	55	»	»	»	»	339
j	150	82	570	»	23	4	»	»	168	399
k	150	95	398	»	122	21	»	»	210	279

§ 336. *Concession de Champigneulles* (n° 3 de la carte). Instituée par décret du 3 août 1848, cette concession comprend une étendue superficielle de 427 hectares dont 132 de terrain minier régulier.

La partie sud-est n'a pas été explorée; toutefois, l'éboulement survenu au point *fs* a permis de relever la coupe suivante:

Calcaire ferrugineux.	0m,20;	
Couche supérieure .	0 ,70	minerai (*a*) jaune rougeâtre;
	1 ,70	marne;
Couche moyenne. .	0 ,65	minerai (*b*) jaune rougeâtre, veiné de marne;
	0 ,15	— (*c*) jaunâtre;
	0 ,20	— (*d*) rougeâtre, veiné de marne;
	1 ,15	marne;
	1 ,20	minerai (*e*) jaune rougeâtre, veiné de marne;
	1 ,90	marne;
Couche inférieure. .	0 ,55	minerai (*f*) jaunâtre;
	0 ,50	marne;
	0 ,80	minerai (*g*) jaunâtre.

L'analyse (*h*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,35 formé par la couche inférieure : ces minerais donneraient 1,020 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage. Deux autres étages de 1m,10 et 1m,20 de puissance pourraient être établis dans la couche moyenne: leurs minerais donneraient vraisemblablement 1,310 et 1,100 kilogr. de laitier à la tonne de même fonte.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Dans la région nord-ouest, le puits *fq* a donné la coupe ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	0m,10	;
Couche supérieure .	0 ,39	minerai (*i*) rougeâtre, moucheté de marne ;
	0 ,41	— (*j*) *id.* *id.*
	0 ,09	— (*k*) jaunâtre ;
	1 ,29	marne ;
Couche moyenne. .	0 ,27	minerai (*l*) brun rougeâtre ;
	0 ,26	— (*m*) *id.*
	0 ,30	— (*n*) jaunâtre, veiné de marne ;
	0 ,12	— (*o*) jaunâtre ;
	0 ,31	— (*p*) jaune rougeâtre, moucheté de marne ;
	0 ,15	— (*q*) jaune rougeâtre ;
	0 ,33	— (*r*) brun rougeâtre ;
	0 ,80	marne ferrifère ;
	0 ,40	minerai jaunâtre, moucheté de marne, passable ;
	0 ,30	marne ferrifère ;
	1 ,60	minerai (*s*) jaune grisâtre ;
	0 ,35	marne ferrifère ;
	0 ,50	minerai (*t*) jaune rougeâtre ;
	0 ,75	marne ferrifère ;
Couche inférieure. .	0 ,15	minerai rougeâtre, veiné de marne et d'hématite, passable ;
	0 ,60	marne ferrifère ;
	0 ,50	minerai (*u*) jaunâtre ;
	0 ,50	— (*v*) *id.*
	0 ,15	marne ferrifère ;
	0 ,12	minerai (*w*) jaune rougeâtre, dont la base est à l'altitude 269m,48.

Les analyses (*x*) et (*y*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 1m,74 et 1m,22 de puissance formés par la partie supérieure de la couche moyenne et par la base de la couche inférieure ; ces minerais donnent 1,250 et 1,350 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage. Les minerais des étages de 0m,89 et 2m,10, formés par la couche supérieure et la base de la couche moyenne, donneraient respectivement 1,180 et 890 kilogr. de laitier à la tonne de même fonte.

Au point *fr*, les travaux souterrains ont exploré la partie supérieure de la formation et reconnu la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,10	;
Couche supérieure .	0 ,42	minerai (*z*) rougeâtre, veiné d'hématite ;
	0 ,38	— (*aa*) gris rougeâtre, moucheté de marne ;
	0 ,15	— (*ab*) jaune rougeâtre ;
	1 ,33	marne ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche moyenne (partie supérieure) .

- 0m,29 minerai (*ac*) jaune grisâtre;
- 0 ,23 — (*ad*) jaunâtre, moucheté de marne;
- 0 ,33 — (*ae*) jaune rougeâtre;
- 0 ,52 — (*af*) brun rougeâtre, veiné de marne;
- 0 ,30 — (*ag*) brun rougeâtre, dont la base est à l'altitude 274m,49.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	395	»	103	»	»	»	»	277
b	»	»	404	»	118	»	»	»	»	283
c	»	»	620	»	84	»	»	»	»	434
d	»	»	381	»	26	»	»	»	»	267
e	»	»	464	»	118	»	»	»	»	325
f	»	»	594	»	94	»	»	»	»	419
g	»	»	570	»	29	»	»	»	»	399
h	135	100	581	»	51	3	»	»	150	407
i	»	»	501	»	54	»	»	»	»	351
j	»	»	445	»	96	»	»	»	»	312
k	»	»	407	»	208	»	»	»	»	285
l	»	»	514	»	170	»	»	»	»	360
m	»	»	437	»	151	»	»	»	»	306
n	»	»	424	»	66	»	»	»	»	297
o	»	»	434	»	121	»	»	»	»	304
p	»	»	480	»	67	»	»	»	»	336
q	»	»	470	»	147	»	»	»	»	329
r	»	»	481	»	35	»	»	»	»	337
s	74	33	502	»	105	30	»	»	248	351
t	»	»	527	»	54	»	»	»	»	369
u	»	»	560	»	38	»	»	»	»	392
v	»	»	495	»	64	»	»	»	»	346
w	»	»	640	»	4	»	»	»	»	448
x	140	117	487	»	95	12	17	»	153	341
y	180	119	523	»	38	11	9	tr.	130	366
z	»	»	470	»	59	»	»	»	»	329
aa	»	»	411	»	77	»	»	»	»	288
ab	»	»	313	»	183	»	»	»	»	219
ac	»	»	319	»	192	»	»	»	»	223
ad	»	»	401	»	85	»	»	»	»	281
ae	»	»	484	»	54	»	»	»	»	339
af	»	»	441	»	21	»	»	»	»	309
ag	»	»	494	»	21	»	»	»	»	347

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'analyse (*ah*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,60 formé par les bancs supérieurs de la couche moyenne; ces minerais produisent 1,480 kilogr. de laitier à la tonne de fonte d'affinage ordinaire.

Le tableau ci-dessus donne la composition de ces minerais.

En admettant les puissances moyennes de 1m,50 et 1m,20 pour les étages formés par la partie supérieure de la couche moyenne et par la couche inférieure, on trouve que la concession qui, au 1er janvier 1882, a livré 394,778 tonnes, pouvait encore, à la même époque, fournir 7,614,000 tonnes.

§ 337. *Concession de la Belle-Fontaine* (n° 57 de la carte). Instituée par décret du 17 mai 1875, cette concession comprend une étendue superficielle de 532 hectares dont 450 de terrains miniers réguliers.

Le puits *fo* a permis de relever, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Couche supérieure .	1m,37	minerai (*a*) brun rougeâtre;
	0 ,44	marne;
Couche moyenne. .	0 ,56	minerai (*b*) rougeâtre, avec nodules de marne;
	1 ,32	marne;
Couche inférieure. .	0 ,10	minerai (*c*) jaune rougeâtre, moucheté de marne;
	0 ,30	— (*d*) jaune grisâtre, moucheté de marne;
	1 ,18	— (*e*) jaune-brun, dont la base est à l'altitude 257m,64.

Dans la région sud-ouest, le puits *fp* a donné la coupe ci-dessous:

Couche supérieure .	1m,25	minerai (*f*) jaunâtre;
	4 ,86	marne;
Couche moyenne. .	0 ,20	minerai (*g*) brun rougeâtre, moucheté de marne;
	0 ,34	marne;
	0 ,14	minerai (*h*) jaune rougeâtre, veiné d'hématite;
	0 ,70	marne;
Couche inférieure. .	1 ,79	minerai (*i*) brun rougeâtre, veiné d'hématite, dont la base est à l'altitude 233m,76.

Les minerais de l'étage de 1m,58, formé en *fo* par la couche inférieure, et des étages de 1m,25 et 1m,79, formés en *fp* par les couches supérieure et inférieure, donnent respectivement 1,373, 760 et 1,340 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage. En ne tenant compte que de l'étage inférieur et lui attribuant une puissance moyenne de 1m,40, on trouve que la concession qui, au 1er janvier 1882, avait déjà livré 5,850

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

tonnes, pouvait encore, à cette époque, fournir 14,170,000 tonnes de minerai.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	212	167	455	»	43	4	»	»	129	310
b	285	236	330	»	23	8	»	»	112	231
c	170	126	557	»	24	3	»	»	112	390
d	162	122	560	»	31	2	»	»	135	392
e	180	80	558	»	67	4	»	»	169	391
f	92	56	540	»	98	6	»	»	197	378
g	204	157	485	»	32	7	»	»	117	340
h	99	89	508	»	111	8	»	»	180	356
i	169	82	550	»	52	6	»	»	135	385

§ 338. *Terrains au S.-O. de Champigneulles.* Le puits *cy* a permis de relever, pour la formation ferrugineuse, la coupe ci-dessous :

Couche supérieure .	0m,38	minerai (*a*) jaune rougeâtre, veiné de calcaire;
	1 ,00	— (*b*) jaune rougeâtre, moucheté de marne;
	1 ,82	marnes ferrifères;
Couche moyenne. .	0 ,31	minerai (*d*) jaune rougeâtre, moucheté de marne;
	1 ,00	marne ferrifère;
	1 ,15	minerai (*e*) jaune rougeâtre, moucheté de marne;
	0 ,83	— (*f*) brun, moucheté de marne;
	0 ,70	— (*g*) jaunâtre;
	0 ,90	marne;
Couche inférieure. .	0 ,30	minerai (*i*) jaunâtre, veiné de marne;
	1 ,60	— (*j*) jaune grisâtre, veiné de marne, dont la base est à l'altitude 227m,77.

Les analyses (*c*), (*h*) et (*k*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 1m,30, 1m,88 et 1m,50 formés par les trois couches. Ces minerais donneraient respectivement 1,005, 1,050 et 1,290 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	448	»	219	»	»	»	»	314
b	»	»	549	»	41	»	»	»	»	384
c	118	82	518	»	89	5	»	»	186	363
d	»	»	561	»	41	»	»	»	»	393
e	»	»	564	»	28	»	»	»	»	396
f	»	»	486	»	40	»	»	»	»	340
g	»	»	661	»	32	»	»	»	»	463
h	135	98	569	»	31	4	»	»	179	398
i	»	»	566	»	25	»	»	»	»	395
j	»	»	551	»	43	»	»	»	»	386
k	162	80	554	»	33	5	»	»	160	388

§ 339. *Concession de Frouard* (n° 8 de la carte). Instituée par décret du 10 mars 1858, cette concession renferme une étendue superficielle de 741 hectares dont 510 de terrains miniers réguliers.

En *az*, les travaux d'approche ont donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante:

Calcaire ferrugineux. 0m,40;

Couche supérieure . { 1 ,60 minerai (*a*) jaune rougeâtre, moucheté de marne; 0 ,80 marne ferrifère; 0 ,40 minerai (*b*) jaunâtre, moucheté de marne;

0 ,70 marne;

Couche moyenne. . { 0 ,35 minerai (*c*) jaune rougeâtre, veiné de marne; 0 ,30 — (*d*) rouge-brun; 0 ,28 — (*e*) jaune rougeâtre; 0 ,37 — (*f*) *id.* 0 ,40 — (*g*) jaunâtre, veiné de marne et d'hématite;

0 ,40 marne;

Couche inférieure. . { 0 ,25 minerai jaunâtre, argilo-calcaire, bon; 0 ,83 marne ferrifère; 0 ,80 minerai (*h*) jaunâtre; 0 ,15 marne ferrifère.

L'analyse (*i*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,70 formé par la couche moyenne. Ces minerais donnent 1,350 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage. Les minerais des étages de 1m,60 de la couche supérieure et 0m,80 de la couche inférieure donneraient respectivement 1,040 et 1,180 kilogr. de laitier à la tonne de même fonte.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Au point *b*, la couche moyenne se compose des bancs suivants :

0m,40 minerai (*j*) jaune rougeâtre, veiné de marne;
0 ,08 — (*k*) jaunâtre;
0 ,22 — (*l*) jaune rougeâtre;
0 ,61 — (*m*) jaune grisâtre;
0 ,65 — (*n*) jaunâtre.

L'analyse (*o*) donne la composition moyenne des minerais de cet étage de 1m,96 de puissance, qui donnent 1,420 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *ba*, la couche moyenne offre les assises suivantes :

0m,35 minerai (*p*) jaune-brun, veiné de marne;
0 ,25 — (*q*) jaunâtre;
0 ,36 — (*r*) gris-brun;
1 ,10 — (*s*) *id.*

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	116	96	487	»	99	47	9,1	tr.	149	341
b	»	»	545	»	39	»	»	»	»	382
c	»	»	531	»	65	»	»	»	»	372
d	»	»	469	»	63	»	»	»	»	328
e	»	»	500	»	36	»	»	»	»	349
f	»	»	451	»	106	»	»	»	»	316
g	»	»	505	»	32	»	»	»	»	354
h	166	50	620	»	10	tr.	10	»	136	434
i	151	107	489	»	55	22	8,2	»	tr.	345
j	»	»	561	»	63	»	»	»	»	408
k	»	»	537	»	90	»	»	»	»	376
l	»	»	401	»	24	»	»	»	»	281
m	»	»	507	»	71	»	»	»	»	355
n	»	»	465	»	42	»	»	»	»	326
o	173	61	534	»	70	11	5	7	136	373
p	»	»	471	»	182	»	»	»	»	330
q	»	»	561	»	71	»	»	»	»	394
r	»	»	523	»	45	»	»	»	»	366
s	»	»	514	»	35	»	»	»	»	360
t	154	152	504	»	59	3	»	»	132	353

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'analyse (*t*) donne la composition moyenne des minerais de cet étage de 2m,06 de puissance qui donnent 1,380 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *hs*, un puits foncé dans le fort de Frouard pour la recherche de l'eau a trouvé sous 0m,35 de calcaire ferrugineux une couche de 1m de puissance de minerai brun jaunâtre, calcaire, bon ; le reste de la formation paraissait ne se composer que de marnes ferrifères.

Il est difficile de se faire une idée un peu exacte des ressources qu'offre cette concession ; en admettant pour l'étage exploitable une puissance moyenne de 1m,40, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 713,778 tonnes, pouvait encore, à cette époque, fournir 30,786,000 tonnes de minerai.

§ 340. *Concession de la Voiletriche* (n° 10 de la carte). Instituée par décret du 26 septembre 1859, cette concession comprend une étendue superficielle de 341 hectares, dont 327 de terrain minier régulier

Les travaux d'approche du point *au* ont donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,30 ;	
Couche supérieure .	0 ,30	minerai jaune violacé, argilo-calcaire, médiocre ;
	0 ,60	— brun violacé, marneux, médiocre ;
	0 ,45	— jaunâtre, calcaire, assez bon ;
	0 ,22	— brun, marneux, passable ;
	0 ,22	— jaune rougeâtre, marneux, médiocre ;
	0 ,22	— *id.* *id.* passable ;
	0 ,80	marne ;
Couche moyenne. .	0 ,95	minerai (*a*) brun rougeâtre ;
	0 ,30	— (*b*) jaune rougeâtre ;
	0 ,40	— (*c*) brun jaunâtre ;
	1 ,50	marne ;
Couche inférieure. .	0 ,10	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, assez bon ;
	0 ,60	marne ;
	0 ,65	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, assez bon, dont la base est à l'altitude 244m,99.

L'analyse (*d*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,65 formé par la couche moyenne ; ces minerais donnent 1,780 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En admettant une puissance moyenne de 1m,40 pour cet étage exploitable, on trouve que la concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 103,734 tonnes, pouvait encore, à cette époque, livrer 10,196,700 tonnes de minerai.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	524	»	40	»	»	»	»	367
b	»	»	364	»	240	»	»	»	»	255
c	»	»	464	»	36	»	»	»	»	325
d	183	137	442	»	77	5	»	»	133	310

§ 341. *Concession de la Croisette-Liverdun* (n° 21 de la carte). Instituée par décret du 21 juillet 1866, cette concession comprend une étendue superficielle de 372 hectares, dont 320 de terrains miniers réguliers.

Les trois puits *fl*, *fm*, *fn* ont exploré la région nord de cette concession :

Le puits *fl* a traversé les assises ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	0m,40	;
Couche supérieure .	0 ,60	minerai brun rougeâtre, marneux, médiocre;
	2 ,50	marne;
Couche moyenne. .	0 ,25	minerai (*a*) jaune-brun;
	0 ,44	marne ferrifère;
	0 ,18	minerai (*b*) jaune-brun;
	0 ,24	marne ferrifère;
	0 ,08	minerai (*c*) jaune-brun;
	0 ,06	marne ferrifère;
	0 ,22	minerai (*d*) brun rougeâtre;
	0 ,05	marne ferrifère;
	0 ,35	minerai (*e*) jaune-brun;
	1 ,80	marne;
Couche inférieure. .	0 ,50	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, bon, dont la base est à l'altitude 206m,94.

L'analyse (*f*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,08 de puissance utile formé par la couche moyenne; ces minerais donnent 1,180 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *fm* a donné la coupe ci-après :

Calcaire ferrugineux.	0m,70	;
Couche supérieure .	0 ,75	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
	1 ,45	marne;
	0 ,90	minerai jaunâtre, calcaire, bon ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	1m,30	marne;
Couche moyenne. .	0 ,12	minerai (*g*) jaune-brun, veiné de marne;
	0 ,38	marne ferrifère;
	0 ,13	minerai (*h*) jaune-brun, moucheté de marne;
	0 ,27	— (*i*) jaunâtre, moucheté de marne;
	0 ,14	marne ferrifère;
	0 ,18	minerai (*j*) jaunâtre;
	0 ,20	marne ferrifère;
	0 ,22	minerai (*k*) brun rougeâtre, veiné de marne;
	0 ,40	marne ferrifère;
	0 ,17	minerai (*l*) jaune-brun, moucheté de marne;
	1 ,40	marne;
Couche inférieure. .	0 ,15	minerai (*m*) jaune-brun, moucheté de marne;
	0 ,40	marne;
	0 ,55	minerai (*n*) jaunâtre, dont la base est à l'altitude 213m,25.

Les analyses (*o*) et (*p*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 1m,09 et 0m,70 de puissance formés par les couches moyenne et inférieure ; ces minerais donnent respectivement 1,740 et 1,870 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *fn* a donné la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,75;	
Couche supérieure .	0 ,58	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
	1 ,47	marne;
	0 ,55	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	1 ,43	marne;
Couche moyenne. .	0 ,32	marne ferrifère;
	0 ,82	minerai jaune-brun, marneux, passable;
	0 ,26	marne ferrifère;
	0 ,22	minerai jaune-brun, marneux, passable;
	1 ,40	marne;
Couche inférieure. .	0 ,29	minerai jaune-brun, argilo-calcaire, passable;
	0 ,41	marne;
	0 ,56	minerai jaune rougeâtre, marneux, assez bon.

En admettant des puissances moyennes de 1m,10 et 0m,70 pour les étages moyen et inférieur, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait fourni 414,044 tonnes de minerai, pouvait encore, à cette époque, livrer 12,546,000 tonnes.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	508	»	15	»	»	»	»	356
b	»	»	434	»	68	»	»	»	»	304
c	»	»	465	»	23	»	»	»	»	326
d	»	»	490	»	27	»	»	»	»	343
e	»	»	633	»	23	»	»	»	»	443
f	144	140	536	»	30	3	9,7	10	131	375
g	»	»	514	»	24	»	»	»	»	360
h	»	»	548	»	14	»	»	»	»	384
i	»	»	485	»	35	»	»	»	»	340
j	»	»	517	»	12	»	»	»	»	362
k	»	»	479	»	19	»	»	»	»	335
l	»	»	480	»	90	»	»	»	»	336
m	»	»	467	»	42	»	»	»	»	327
n	»	»	501	»	99	»	»	»	»	351
o	194	149	497	»	31	2	7,8	8	133	348
p	209	186	494	»	78	4	13,1	1	149	346

§ 342. *Concession de Liverdun* (n° 11 de la carte). Instituée par décret du 17 mars 1860, cette concession comprend une étendue superficielle de 421 hectares, dont 400 de terrains miniers réguliers.

En *ap*, les travaux d'approche ont donné, pour la partie inférieure de la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Couche moyenne. .
- 0m,50 minerai (*a*) brun rougeâtre, moucheté de marne;
- 0 ,40 marne ferrifère;
- 0 ,20 minerai (*b*) brun rougeâtre, moucheté de marne;
- 0 ,15 — (*c*) jaune rougeâtre;
- 0 ,07 marne ferrifère;
- 0 ,20 minerai (*d*) brun rougeâtre, veiné de marne;
- 0 ,07 marne ferrifère;
- 0 ,40 minerai (*e*) brun rougeâtre, avec nodules marneux;

1 ,70 marne;

0 ,50 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable, dont la base est à l'altitude 197m,80.

L'analyse (*f*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,45 formé par la couche moyenne; ces minerais produisent 1,810 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le puits *oq* a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	0m,50	(*g*);
Couche supérieure .	0 ,35	minerai jaune rougeâtre, calcaire, bon;
	2 ,80	marne ferrifère;
Couche moyenne. .	0 ,15	minerai brun rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,50	marne ferrifère;
	0 ,35	minerai (*h*) brun rougeâtre, marneux;
	0 ,65	— (*i*) *id.* *id.*
	0 ,85	— (*j*) *id.* *id.*
	1 ,65	marne;
Couche inférieure. .	0 ,48	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, assez bon, dont la base est à l'altitude 190m,67.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	482	»	99	»	»	»	»	337
b	»	»	467	»	49	»	»	»	»	327
c	»	»	517	»	42	»	»	»	»	362
d	»	»	477	»	55	»	»	»	»	334
e	»	»	318	»	82	»	»	»	»	223
f	117	138	441	»	63	23	»	»	156	309
g	»	»	266	»	195	»	»	»	»	186
h	»	»	597	»	49	»	»	»	»	418
i	»	»	451	»	75	»	»	»	»	316
j	»	»	472	»	47	»	»	»	»	330

En admettant 1m,20 comme puissance moyenne de l'étage formé par la couche moyenne, on trouve que la concession, qui, au 1er janvier 1882, avait fourni 13,597 tonnes de minerai, pouvait encore, à cette époque, produire 10,800,000 tonnes.

§ 343. *Concession de Hazotte* (n° 12 de la carte). Instituée par décret du 28 avril 1860, cette concession comprend une étendue superficielle de 414 hectares, dont 300 de terrains miniers réguliers.

Les puits *ec* et *ed* ont donné respectivement, pour la formation ferrugineuse, les coupes suivantes ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Puits *ec* :

Couche supérieure . { 0m,85 minerai brun rougeâtre, marneux, médiocre ; 0 ,80 — *id.* *id.* passable ;
0 ,83 marne ;
Couche moyenne. . { 0 ,50 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable ; 0 ,54 — jaunâtre, marneux, passable ; 0 ,98 — jaune-brun, calcaire, assez bon ; 0 ,50 — rougeâtre, marneux, passable ;
1 ,07 marne ;
Couche inférieure. . { 0 ,37 minerai jaunâtre, marneux, médiocre ; 0 ,49 — *id.* argilo-calcaire, passable.

Puits *ed* :

Couche supérieure . { 0m,40 minerai jaunâtre, calcaire, assez bon ; 0 ,80 — jaune rougeâtre, marneux, médiocre ;
0 ,40 marne ;
Couche moyenne. . { 0 ,50 minerai brun rougeâtre, marneux, passable, 0 ,20 — jaunâtre, argilo-calcaire, passable ; 0 ,60 — *id.* calcaire, assez bon ; 0 ,45 marne ferrifère ; 0 ,25 minerai rouge-brun, marneux, médiocre ;
1 ,10 marne ;
Couche inférieure. . { 0 ,30 marne ferrifère ; 0 ,30 marne ; 0 ,50 minerai jaunâtre, argilo-calcaire, passable.

Au point *ee*, l'étage de 1m,20, exploité dans la couche moyenne, se compose des assises suivantes :

0m,30 minerai (*a*) jaune-brun ;
0 ,40 — (*b*) jaunâtre ;
0 ,50 — (*c*) jaunâtre, dont la base est à l'altitude 214m,20.

L'analyse (*d*) donne la composition moyenne de ces minerais qui produisent 1,390 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	486	»	26	»	»	»	»	340
b	»	»	477	»	108	»	»	»	»	334
c	»	»	531	»	87	»	»	»	»	392
d	160	106	513	»	79	2	»	»	142	359

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

En admettant pour l'étage exploitable de la couche moyenne une puissance moyenne de 1m,10, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait fourni 195,393 tonnes de minerai, pouvait encore, à cette époque, livrer 7,229,500 tonnes.

§ 344. *Concession de l'Avant-Garde* (n° 14 de la carte). Instituée par décret du 23 mai 1863, cette concession comprend une étendue superficielle de 277 hectares, dont 200 de terrains miniers réguliers.

En *cs*, le gîte a été trouvé composé des assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	0m,20;	
Couche supérieure .	1 ,20	minerai (*a*) brun jaunâtre;
	0 ,70	— (*b*) jaune rougeâtre, veiné de marne;
	0 ,40	— (*c*) *id.* *id.*
	1 ,30	marne;
Couche moyenne. .	1 ,00	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,40	— jaunâtre, argilo-calcaire, passable;
	0 ,40	marne;
Couche inférieure. .	1 ,20	minerai jaune-brun, marneux, médiocre;
	0 ,30	— jaune grisâtre, argilo-calcaire, passable, dont la base est à l'altitude 247m,60.

L'analyse (*d*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,90 formé par la couche supérieure; ces minerais produisent 765 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En *cr*, l'appauvrissement de l'étage supérieur se manifeste par la coupe suivante de la couche correspondante :

Calcaire ferrugineux.	0m,30;	
Couche moyenne. .	0 ,95	minerai brun jaunâtre, argilo-calcaire, passable;
	0 ,50	— jaune rougeâtre, marneux, passable;
	1 ,10	— *id.* *id.* médiocre, dont la base est à l'altitude 247m,15.

Le puits *cw* a donné la coupe ci-dessous :

Calcaire ferrugineux	0m,20;	
Couche supérieure .	0 ,90	minerai (*e*) jaune rougeâtre;
	0 ,60	— (*f*) *id.*
	0 ,30	— jaune-brun, marneux, pauvre;
	0 ,20	— (*g*) jaunâtre;
	1 ,30	marne;
Couche moyenne. .	1 ,40	minerai jaune-brun, marneux, médiocre;
	0 ,40	marne;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche inférieure. . { 2m,00 marne ferrifère; 0 ,30 minerai jaunâtre, argilo-calcaire, passable, dont la base est à l'altitude 249m,10.

L'analyse (*h*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,70 formé par la couche supérieure ; ces minerais produisent 700 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En *ct*, l'appauvrissement de l'étage supérieur est rendu sensible par la coupe suivante de la couche correspondante :

Calcaire ferrugineux. 0m,60 ;

Couche supérieure . { 0 ,50 minerai brun jaunâtre, marneux, passable; 0 ,50 — jaune-brun, marneux, médiocre; 0 ,62 — *id.* *id.* pauvre, dont la base est à l'altitude 250m,20.

Le puits *cu* n'a traversé que la partie supérieure de la formation ferrugineuse ainsi composée :

Calcaire ferrugineux. 0m,40 ;

Couche supérieure . { 0 ,85 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable; 0 ,45 — *id.* marneux, médiocre; 0 ,75 — *id.* *id.* pauvre, dont la base est à l'altitude 247m,72.

En *cv*, les travaux souterrains ont donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux. 0m,35 ;

Couche supérieure . { 0 ,70 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable; 1 ,30 — *id.* marneux, médiocre;

1 ,00 marne;

Couche moyenne. . 2 ,00 marne ferrifère;

1 ,00 marne;

Couche inférieure. . 1 ,00 minerai brun rougeâtre, marneux, pauvre.

En admettant pour l'étage de la couche supérieure une puissance moyenne de 1m,10 de minerai, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait fourni 563,875 tonnes, pouvait encore, à cette époque, livrer 4,386,125 tonnes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	576	»	63	»	»	»	»	403
b	»	»	537	»	90	»	»	»	»	376
c	»	»	401	»	24	»	»	»	»	281
d	99	77	561	»	65	6	»	»	185	393
e	»	»	600	»	95	»	»	»	»	420
f	»	»	511	»	65	»	»	»	»	358
g	»	»	544	»	45	»	»	»	»	381
h	90	70	566	»	68	9	»	»	187	396

§ 345. *Concession de Pompey* (n° 13 de la carte). Instituée par décret du 20 février 1861, cette concession comprend une étendue superficielle de 127 hectares, dont 93 de terrains miniers réguliers.

Au point *hk*, la formation ferrugineuse a été traversée sur presque toute son épaisseur et trouvée composée des assises suivantes :

Calcaire ferrugineux. 0m,20 ;

Couche supérieure . 0 ,42 minerai (*a*) jaune rougeâtre ;
0 ,70 — (*b*) *id.*
0 ,39 — (*c*) gris rougeâtre ;
0 ,41 — (*d*) jaunâtre ;
0 ,80 — (*e*) rougeâtre ;

1 ,30 marnes ferrifères ;

Couche moyenne. . 0 ,95 minerai rougeâtre, marneux, pauvre ;
1 ,40 — *id.* *id.* médiocre.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	381	»	213	»	»	»	»	267
b	»	»	587	»	117	»	»	»	»	410
c	»	»	491	»	59	»	»	»	»	344
d	»	»	454	»	73	»	»	»	»	318
e	»	»	407	»	50	»	»	»	»	285
f	101	75	525	»	100	9	15	0,1	172	367

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'analyse (*f*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,92 formé par la couche supérieure; ces minerais produisent 850 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En admettant 1m,30 comme puissance moyenne de la couche supérieure, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait produit 8,400 tonnes de minerai, pouvait encore, à cette époque, produire 2,441,250 tonnes.

§ 346. *Concession de Marbache* (n° 7 de la carte). Instituée par décret du 16 janvier 1858, cette concession comprend une étendue superficielle de 588 hectares, dont 480 de terrain minier régulier.

Au point *el*, la formation ferrugineuse se compose des assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	0m,50 ;	
Couche supérieure .	0 ,90	minerai (*a*) jaune-brun ;
	1 ,05	— (*b*) *id.*
	1 ,60	marne ;
Couche moyenne. .	1 ,30	minerai (*c*) jaune-brun ;
	4 ,00	marne ferrifère, dont la base est à l'altitude 219m,00.

L'analyse (*d*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,95 de puissance formé par la couche supérieure; ces minerais donnent 680 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

A mesure qu'on s'avance vers l'Ouest, l'étage supérieur diminue et la couche moyenne gagne en importance ; au point *er*, la formation offre la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,25 ;	
Couche supérieure .	0 ,35	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, assez bon ;
	1 ,10	marne ;
Couche moyenne. .	1 ,10	minerai (*e*) jaune rougeâtre ;
	0 ,50	— (*f*) jaune grisâtre ;
	4 00	marne ferrifère, dont la base est à l'altit. 249m,55.

L'analyse (*g*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,60 de puissance formé par la couche moyenne ; ces minerais donnent 1,005 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *es*, la couche supérieure a complètement disparu et la partie supérieure de la formation ferrugineuse se compose ainsi qu'il suit :

Calcaire ferrugineux.	0m,30	(*h*) ;
Couche moyenne. .	0 ,85	minerai (*i*) jaunâtre ;
	0 ,20	— (*j*) brun ;
	0 ,20	— (*k*) jaune rougeâtre,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'analyse (*l*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,25 de puissance formé par la couche moyenne ; ces minerais donnent 1,890 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *em* a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	0m,30	(*m*) ;
Couche supérieure .	1 ,40	minerai (*n*) jaune rougeâtre ;
	1 ,30	— (*o*) brun rougeâtre ;
	0 ,25	— (*p*) jaunâtre ;
	1 ,20	marne ferrifère ;
Couche moyenne. .	0 ,20	minerai (*q*) jaune rougeâtre ;
	0 ,40	— (*r*) jaune-brun ;
	1 ,10	— (*s*) *id.*
	0 ,95	marne ;
Couche inférieure. .	0 ,30	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable, dont la base est à la cote 218m,44.

Les analyses (*t*) et (*u*) donnent respectivement la composition moyenne des minerais des étages de 1m,85 et 1m,70 de puissance formés par les couches supérieure et moyenne ; ces minerais produisent respectivement 800 et 990 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

L'appauvrissement vers l'Ouest est manifesté par le puits *aa* dont les résultats ont été consignés au § 290.

L'amincissement de la couche supérieure est également sensible suivant la ligne des points *en, eo, ep,* ainsi que l'indiquent les coupes suivantes :

Point *en :*

Calcaire ferrugineux.	1m,00	;
Couche supérieure .	1 ,00	minerai (*v*) brun rougeâtre, veiné de calcaire ;
	1 ,20	— (*w*) jaunâtre, avec veinules calcaires.

Point *eo :*

Couche supérieure .	2m,50	minerai (*x*) jaune rougeâtre, contenant un quart de rognons calcaires (*y*).

L'analyse (*z*) donne la composition moyenne des minerais de cet étage ; ils produisent 540 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *ep,* la couche supérieure ne présente plus qu'un étage exploitable de 1m,00 composé de $^3/_4$ de minerai (*aa*) jaune rougeâtre et $^1/_4$ de rognons calcaires (*ab*). L'analyse (*ac*) donne la composition moyenne de ces minerais qui produisent 580 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le puits *eq* a traversé les assises ci-dessous :

Calcaire ferrugineux. 0m,50 ;
Couche supérieure . 2 ,60 minerais argilo-calcaires, bons ;
1 ,60 marne ;
Couche moyenne . . 1 ,50 minerai jaune-brun, marneux, médiocre ;
4 ,00 marnes ferrifères.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	404	»	229	»	»	»	»	283
b	»	»	510	»	118	»	»	»	»	357
c	»	»	481	»	48	»	»	»	»	337
d	90	71	493	»	159	7	»	»	190	345
e	»	»	481	»	55	»	»	»	»	337
f	»	»	614	»	72	»	»	»	»	430
g	121	108	523	»	51	5	»	»	178	366
h	»	»	185	»	157	»	»	»	»	130
i	»	»	484	»	99	»	»	»	»	339
j	»	»	470	»	94	»	»	»	»	329
k	»	»	543	»	163	»	»	»	»	380
l	185	90	431	»	105	2	9,0	»	174	302
m	»	»	301	»	290	»	»	»	»	211
n	»	»	576	»	98	»	»	»	»	403
o	»	»	383	»	120	»	»	»	»	268
p	»	»	555	»	111	»	»	»	»	389
q	»	»	474	»	143	»	»	»	»	332
r	»	»	574	»	96	»	»	»	»	402
s	»	»	487	»	100	»	»	»	»	341
t	97	59	532	»	97	9	»	»	197	373
u	113	93	505	»	90	5	»	»	188	353
v	»	»	580	»	86	»	»	»	»	406
w	»	»	589	»	52	»	»	»	»	412
x	»	»	621	»	95	»	»	»	»	436
y	»	»	150	»	299	»	»	»	»	105
z	68	53	553	»	145	2	10,5	»	166	387
aa	»	»	605	»	»	»	»	»	»	»
ab	»	»	210	»	»	»	»	»	»	»
ac	70	67	534	»	130	2	16,4	»	176	374

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

En admettant $1^m,35$ comme puissance moyenne de l'étage exploitable, supérieur ou moyen, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 1,783,046 tonnes de minerai, pouvait encore, à la même époque, fournir 12,797,000 tonnes.

§ 347. *Terrains au Nord de Marbache.* A partir de Marbache, la formation va rapidement en s'appauvrissant vers le Nord. Au point *fi*, un puits a traversé les assises suivantes:

Calcaire ferrugineux.	$0^m,40$;	
Couche supérieure .	0 ,90	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, bon;
	0 ,30	marne;
Couche moyenne. .	2 ,00	marne ferrifère;
	0 ,20	marne;
Couche inférieure. .	0 ,20	minerai brun, marneux, médiocre;
	0 ,30	marne ferrifère;

A partir de Belleville, la formation plonge rapidement vers le N.-O. pour disparaître à une grande profondeur sous le niveau de la Moselle.

§ 348. *Terrains au Nord de Dieulouard* Au Nord de Dieulouard, la formation sort de dessous le niveau de la Moselle et remonte rapidement à son niveau ordinaire. Au point *hu*, un puits de recherches paraît avoir recoupé entièrement cette formation: d'après les déblais laissés près de de l'orifice, on peut présumer qu'on n'a rencontré que des minerais extrêmement argileux.

§ 349. *Terrains à l'Ouest et à l'Est de Pont-à-Mousson.* A l'Ouest et près de Pont-à-Mousson, un puits foncé dans les calcaires bien en place de l'étage Q a rencontré à 51 mètres le gîte ferrifère; un sondage de 8 mètres pratiqué au fond de ce puits, n'a recoupé que des marnes renfermant quelques grains de minerai.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	271	10	176	»	271	2	4	»	257	122
b	268	161	256	»	134	1	5	»	175	179
c	192	81	423	»	106	2	9	»	187	296
d	368	122	383	»	23	1	8	»	93	268
e	86	84	371	»	211	2	9	0,1	226	260
f	140	60	403	»	191	3	7	0,1	201	282

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Un puits foncé en *hv* dans les fonds de Puvenelle a constaté l'existence d'une couche d'environ 0m,50 de minerai d'assez bonne qualité ; c'est probablement une couche semblable qui a été anciennement exploitée dans les bois de Greney, entre Rogéville et Martincourt. Cependant, près des restes de l'ancienne forge de Greney, l'on ne trouve plus que des minerais pauvres (*a*) et (*b*) du tableau ci-dessus.

Sous les calcaires de l'étage Q des côtes de Mousson et Serrières, notamment au point *hw*, on trouve des minerais assez pauvres (*c*) et (*d*) dont l'épaisseur paraît inférieure à 0m,60.

§ 350. *Environs d'Arnaville.* On a exécuté, vers 1848, aux points *hx* et *hy* des galeries de recherches : il ne paraît pas qu'on ait trouvé plus de 0m,80 de puissance de minerais assez pauvres (*e*) et (*f*) du § 349.

§ 351. *Concession de Malzéville* (n° 41 de la carte). Instituée par décret du 29 avril 1871, cette concession comprend une étendue superficielle de 282 hectares, dont 147 de terrain minier régulier.

Le puits *fy* a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	0m,35 ;	
Couche supérieure .	0 ,40	minerai rougeâtre, marneux, pauvre ;
	0 ,80	marne ferrifère ;
	0 ,50	minerai (*a*) rougeâtre ;
	0 ,40	— (*b*) jaunâtre ;
	0 ,40	— (*c*) jaune rougeâtre ;
	1 ,10	marne ;
Couche moyenne. .	0 ,50	minerai (*d*) rouge-brun ;
	0 ,15	— (*e*) jaune rougeâtre ;
	0 ,20	— (*f*) *id.*
	0 ,32	— (*g*) rouge-brun ;
	0 ,30	— (*h*) jaune rougeâtre ;
	0 ,53	— (*i*) *id.*
	0 ,50	— (*j*) jaunâtre ;
	0 ,80	marne ;
Couche inférieure.	0 ,80	minerai (*k*) jaunâtre, dont la base est à l'altitude 303m,63.

Les analyses (*l*) et (*m*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 0m,80 et 1m,30 formés, le premier par la base de la couche supérieure, le second par la base de la couche moyenne et par la couche inférieure. Ces minerais donnent respectivement 960 et 1,170 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *fz* a donné la coupe suivante, très différente de la précédente :

Calcaire ferrugineux.	0m,50 ;	
Couche supérieure .	1 ,10	minerai (*n*) jaunâtre ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	1m,15	marne;
Couche moyenne. .	2 ,00	minerai (*o*) jaune rougeâtre;
	1 ,00	— (*p*) *id.*
	1 ,00	marne;
Couche inférieure. .	0 ,35	minerai jaune-brun, marneux, pauvre;
	0 ,35	— jaune grisâtre, argilo-calcaire, bon.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganese.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	491	»	53	»	»	»	»	343
b	»	»	539	»	119	»	»	»	»	377
c	»	»	499	»	62	»	»	»	»	349
d	»	»	479	»	30	»	»	»	»	335
e	»	»	481	»	57	»	»	»	»	339
f	»	»	484	»	83	»	»	»	»	341
g	»	»	485	»	20	»	»	»	»	340
h	»	»	510	»	59	»	»	»	»	357
i	»	»	463	»	23	»	»	»	»	324
j	»	»	553	»	40	»	»	»	»	387
k	»	»	534	»	40	»	»	»	»	374
l	114	110	518	»	54	16	12	»	151	363
m	142	121	541	»	39	9	18	»	147	379
n	»	»	324	»	79	»	»	»	»	227
o	»	»	474	»	84	»	»	»	»	332
p	»	»	500	»	55	»	»	»	»	350

Il est très difficile de se faire une idée des ressources que l'on peut tirer de cette concession; en admettant 1m,20 pour l'épaisseur moyenne de l'étage exploitable, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 5,854 tonnes, pouvait encore, à cette époque, fournir 3,963,000 tonnes de minerai.

§ 352. *Concession de Sainte-Geneviève* (n° 31 de la carte). Instituée par décret du 14 mars 1868, cette concession comprend une étendue superficielle de 195 hectares, dont 105 de terrain minier régulier.

Cette concession, encore inexploitée, n'est reconnue que dans la région sud; la galerie *hg* a donné les résultats suivants :

Calcaire ferrugineux	0m,15;	
Couche supérieure .	0 ,85	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	1m,15	marne ferrifère;
Couche moyenne. .	1 ,52	minerai rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,38	marne;
	0 ,40	minerai rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,20	marne;
	0 ,80	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, bon;
	0 ,80	marne ferrifère;
Couche inférieure. .	0 ,50	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, bon.

Un étage d'exploitation de 1m,30 de puissance utile peut être formé avec la partie inférieure de la couche moyenne et la couche inférieure; un autre étage pourrait être ouvert dans la couche supérieure.

La minière *hh* a exploité les couches suivantes:

Calcaire ferrugineux.	0m,20;	
Couche supérieure .	0 ,30	minerai (*a*) jaune rougeâtre;
	1 ,15	— (*b*) rouge-brun;
	1 ,10	marne ferrifère;
Couche moyenne. .	0 ,25	minerai (*c*) jaune rougeâtre;
	1 ,40	— (*d*) rougeâtre;
	0 ,90	— (*e*) jaune rougeâtre;
	1 ,00	marne;
Couche inférieure. .	0 ,15	minerai jaunâtre, sableux, pauvre.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais:

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	433	»	247	»	»	»	»	303
b	»	»	634	»	25	»	»	»	»	444
c	»	»	683	»	39	»	»	»	»	478
d	»	»	503	»	17	»	»	»	»	352
e	»	»	617	»	17	»	»	»	»	432

En comptant seulement sur un étage d'exploitation de 1m,20 de puissance moyenne utile, on trouve que cette concession pourrait fournir 2,835,000 tonnes.

§ 353. *Concession du Bois de Flavémont* (n° 45 de la carte). Instituée par décret du 23 février 1874, cette concession comprend une étendue superficielle de 206 hectares, dont 150 de terrains miniers réguliers.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le puits *cp* foncé au milieu des anciennes carrières de Malzéville a donné les résultats suivants :

Calcaire ferrugineux.	0m,70	;
	1 ,95	marne ;
Couche moyenne. .	0 ,80	minerai (*a*) brun jaunâtre ;
	0 ,80	— (*b*) rouge-brun ;
	0 ,90	minerai brun jaunâtre, marneux, pauvre ;
	2 ,00	marne ;
Couche inférieure. .	0 ,25	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, bon.

L'analyse (*c*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,60 qui pourrait être formé avec la partie supérieure de la couche moyenne ; ces minerais produiraient 1,520 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *e* a traversé les couches suivantes :

Calcaire ferrugineux.	0m,10	;
Couche supérieure .	0 ,50	minerai (*d*) jaune rougeâtre ;
	1 ,08	— (*e*) rougeâtre ;
	1 ,00	marne ;
Couche moyenne. .	1 ,23	minerai (*f*) rouge-brun ;
	0 ,30	marne ;
	0 ,80	minerai (*g*) rougeâtre ;
	0 ,20	marne ;
	0 ,65	minerai (*h*) rougeâtre ;
	0 ,60	marne ;
Couche inférieure. .	0 ,80	minerai (*i*) jaunâtre.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	472	»	40	»	»	»	»	330
b	»	»	487	»	51	»	»	»	»	341
c	182	138	484	»	33	2	»	»	160	339
d	»	»	418	»	141	»	»	»	»	293
e	»	»	401	»	90	»	»	»	»	281
f	»	»	500	»	49	»	»	»	»	350
g	»	»	390	»	39	»	»	»	»	273
h	»	»	476	»	43	»	»	»	»	333
i	»	»	453	»	70	»	»	»	»	317
j	223	73	501	»	48	2	»	»	160	350
k	279	63	462	»	56	4	»	»	134	323

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les analyses (*j*) et (*k*) donnent respectivement la composition moyenne des étages de 1m,23 et 1m,45 de puissance qui seraient formés, le premier de la partie supérieure de la couche moyenne, le second de la partie inférieure de cette couche et de la couche inférieure ; ces minerais produiraient respectivement 1,960 et 2,660 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Il est difficile d'estimer les ressources que l'on pourra tirer de cette concession ; en admettant 1m,25 pour la puissance moyenne de l'étage d'exploitation, on trouve que cette concession encore inexploitée pourrait fournir 4,094,000 tonnes de minerais.

§ 354. *Minière du Pain-de-Sucre.* On a exploité pendant quelque temps, à titre de minière, les terrains qui couronnent le Pain-de-Sucre, près Agincourt ; les minerais extraits différaient peu de ceux des minières d'Essey (point *hh*).

§ 355. *Recherches près d'Amance.* Sur le bord du plateau d'Amance, au point *c*, un puits a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	0m,40 ;	
Couche supérieure .	0 ,55	minerai (*a*) jaune brunâtre ;
	0 ,38	marne ferrifère ;
	0 ,45	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre ;
	0 ,40	minerai (*b*) jaune grisâtre ;
	1 ,08	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre ;
	1 ,00	marne ;
Couche moyenne. .	0 ,77	minerai (*c*) jaune grisâtre ;
	0 ,52	marne ferrifère ;
	0 ,85	minerai (*d*) jaune-brun ;
	0 ,80	marne ;
Couche inférieure. .	0 ,58	minerai jaune grisâtre, marneux, passable ;
	0 ,20	— jaune, marneux, passable ;
	0 ,30	— jaune rougeâtre, marneux, pauvre ;
	0 ,20	— jaune, argilo-calcaire, assez bon ;
	0 ,23	— jaune, calcaire, bon ;
	0 ,30	— jaune rougeâtre, marneux, pauvre.

L'analyse (*e*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,62 de puissance qui serait formé par la couche moyenne ; ces minerais donneraient 1,330 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	608	»	99	»	»	»	»	426
b	»	»	437	»	31	»	»	»	»	306
c	»	»	479	»	38	»	»	»	»	335
d	»	»	475	»	124	»	»	»	»	333
e	143	125	477	»	78	2	»	»	178	334

§ 356. *Concession de Blanzey* (n° 53 de la carte). Instituée par décret du 28 décembre 1874, cette concession comprend une étendue superficielle de 345 hectares, dont 172 de terrain minier régulier.

Le puits *dq* a donné la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,10;	
Couche supérieure .	1 ,00	minerai (*a*) jaune rougeâtre;
	0 ,30	marne;
Couche moyenne. .	0 ,95	minerai (*b*) jaune rougeâtre;
	0 ,75	marne;
Couche inférieure. .	0 ,45	minerai (*d*) jaunâtre;
	1 ,00	marne;
	0 ,10	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, bon.

L'analyse (*c*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,40 de puissance utile qui serait formé par la couche moyenne et la partie supérieure de la couche inférieure; ces minerais donneraient 1,730 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire de moulage.

La galerie *dr* a donné les résultats ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	0m,12;	
Couche supérieure .	1 ,00	minerai rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,40	marne;
Couche moyenne. .	0 ,60	minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,08	— jaunâtre, argilo-calcaire, bon;
	0 ,31	— rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,75	marne;
Couche inférieure. .	0 ,60	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, assez bon;
	0 ,60	— — calcaire, bon;
	0 ,90	marne;
	0 ,20	minerai jaunâtre, calcaire, bon.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	483	»	27	»	»	»	»	338
b	»	»	559	»	34	»	»	»	»	391
c	144	87	535	»	50	4	»	»	»	375
d	»	»	497	»	49	»	»	»	»	348

Il est difficile de préciser les ressources qu'on peut tirer de cette concession encore inexploitée ; en admettant pour l'étage exploitable une puissance moyenne de 1m,20, on trouve qu'elle pourrait livrer 4,644,000 tonnes de minerais.

§ 357. *Concession d'Eulmont* (n° 49 de la carte). Instituée par décret du 23 avril 1874, cette concession comprend une étendue superficielle de 236 hectares, dont 145 de terrain minier régulier.

Coupe donnée par le puits *bh* :

Calcaire ferrugineux. 0m,25 ;

Couche supérieure . { 0 ,25 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable ; 0 ,15 marne ferrifère ; 1 ,20 minerai rougeâtre, marneux, pauvre ;

1 ,40 marne ;

Couche moyenne. . { 0 ,50 minerai (*a*) rougeâtre ; 0 ,25 marne ; 0 ,25 minerai (*b*) jaune rougeâtre ; 0 ,20 marne ; 0 ,20 minerai (*c*) gris rougeâtre ; 0 ,10 marne ; 0 ,60 minerai (*e*) rouge-brun ;

2 ,00 marne ;

Couche inférieure. . { 0 ,60 minerai (*f*) rougeâtre ; 0 ,35 marne ; 0 ,20 minerai (*g*) jaune grisâtre ; 0 ,40 marne ; 0 ,60 minerai (*h*) jaune rougeâtre.

L'analyse (*d*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,55 de puissance utile formé par la couche moyenne ; ces minerais donnent 1,190 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	564	»	212	»	»	»	»	396
b	»	»	426	»	22	»	»	»	»	298
c	»	»	591	»	111	»	»	»	»	414
d	»	»	513	»	79	»	»	»	»	359
e	»	»	586	»	13	»	»	»	»	410
f	»	»	451	»	17	»	»	»	»	314
g	»	»	558	»	73	»	»	»	»	390
h	176	83	287	»	210	36	»	»	267	201

Coupe donnée par le puits *bi* :

Calcaire ferrugineux. 0m,45;
Couche supérieure . 1 ,55 minerai rougeâtre, marneux, assez médiocre;
1 ,75 marne;
Couche moyenne. . 0 ,97 minerai jaune rougeâtre, marneux, passable;
0 ,65 marne;
0 ,32 minerai jaune rougeâtre, marneux, assez bon;
1 ,25 marne;
Couche inférieure. . 0 ,33 minerai jaunâtre, calcaire, bon;
0 ,67 — jaune rougeâtre, marneux, assez bon.

Il est difficile de se faire une idée exacte des ressources que l'on peut tirer de cette concession; en admettant pour l'étage exploitable une puissance moyenne de 1m,20, on trouve que cette concession qui, au 1er janvier 1882, avait livré seulement 2,249 tonnes de minerai, pouvait encore, à cette époque, fournir 3,915,000 tonnes.

§ 358. *Concession de Haute-Lay* (n° 48 de la carte). Instituée par décret du 23 avril 1874, cette concession comprend une étendue superficielle de 152 hectares, dont 125 de terrain minier régulier.

Cette concession, encore inexploitée, a été explorée seulement par le puits *dz*, qui a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux. 0m,15;
Couche supérieure . 0 ,48 minerai (*a*) jaune rougeâtre;
0 ,88 — (*c*) jaunâtre;
0 ,72 — (*d*) jaune rougeâtre;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	1m,60	marne;
Couche moyenne. .	1 ,00	minerai (*e*) rouge-brun;
	0 ,50	marne;
	0 ,50	minerai (*g*) rouge-brun;
	0 ,90	marne;
Couche inférieure. .	0 ,15	minerai (*h*) jaune rougeâtre.

Les analyses (*b*) et (*f*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 1m,28 et 1m,50 formés respectivement par la partie supérieure de la couche supérieure et par la couche moyenne ; ces minerais donneraient respectivement 1,040 et 1,305 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	503	»	75	»	»	»	»	352
b	126	87	537	»	57	»	»	»	188	376
c	»	»	572	»	49	2	»	»	»	400
d	»	»	421	»	8	»	»	»	»	295
e	»	»	478	»	54	»	»	»	»	335
f	150	132	510	»	45	5	»	»	154	357
g	»	»	527	»	26	»	»	»	»	369
h	»	»	411	»	28	»	»	»	»	288

En admettant 1m,20 pour la puissance moyenne de l'étage exploitable, on trouve que la concession peut livrer 3,375,000 tonnes.

§ 359. *Concession de Lay-Saint-Christophe* (n° 27 de la carte). Instituée par décret du 21 décembre 1867, cette concession comprend une étendue superficielle de 200 hectares, dont 92 de terrain minier régulier.

Cette concession est un exemple de la manière rapide dont varient en puissance les parties calcaires et riches des couches. Le puits *g* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe complète suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,15;	
Couche supérieure .	1 ,90	minerai (*a*) jaune rougeâtre ;
	0 ,60	— (*b*) jaune, veiné de marne;
	1 ,75	marne ferrifère;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche moyenne. . 0m,80 minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
0 ,50 marne ferrifère;
Couche inférieure. . 1 ,05 minerai jaune rougeâtre, marneux, passable.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	82	81	505	»	142	8	12	tr.	172	353
b	215	141	434	»	75	3	»	»	132	304

Les minerais de l'étage de 1m,90 formé par la partie calcaire de la couche supérieure donnent 720 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage. Aux points *ga* et *gb*, cette partie calcaire et riche se réduit respectivement à 1m,00 et 0m,90 de puissance ; au point *gc*, elle n'existe plus ; en ce point, un puits a donné la coupe ci-dessous :

Calcaire ferrugineux. 0m,10;
Couche supérieure . 1 ,50 minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
1 ,60 marne ferrifère;
Couche moyenne. . { 0 ,80 minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
0 ,35 marne ferrifère;
0 ,80 minerai jaune grisâtre, marneux, passable;
0 ,10 marne;
Couche inférieure. . { 0 ,20 minerai jaunâtre, argilo-calcaire, passable;
1 ,70 marne ferrifère.

Il est difficile de se rendre compte un peu approximativement des ressources que l'on peut trouver dans cette concession ; en admettant une puissance moyenne de 1m,00 de minerai utilisable, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 106,279 tonnes, pouvait encore, à la même époque, fournir 1,964,000 tonnes de minerai.

§ 360. *Concession de Bouxières-aux-Dames* (n° 9 de la carte). Instituée par décret du 16 août 1859, cette concession comprend une étendue superficielle de 322 hectares, dont 165 de terrain minier régulier.

En *br*, les travaux d'approche ont donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux. 0m,15 (*a*);
Couche supérieure . { 0 ,30 minerai (*b*) rouge-brun;
0 ,80 — (*c*) jaune-brun;
0 ,50 — (*d*) jaune rougeâtre;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	2m,35	marne;
Couche moyenne. .	1 ,00	minerai (*e*) jaune rougeâtre;
	0 ,35	marne ferrifère;
Couche inférieure. .	1 ,15	minerai (*f*) jaune rougeâtre;
	0 ,35	marne ferrifère;
	0 ,50	minerai (*g*) jaunâtre.

L'analyse (*h*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,60 de puissance formé par la couche supérieure; ces minerais donnent 610 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En *bg*, la partie supérieure du gîte se compose des assises suivantes:

Calcaire ferrugineux.	0m,10;	
Couche supérieure .	0 ,85	minerai (*i*) rougeâtre;
	0 ,60	— (*j*) *id.*
	0 ,55	— (*k*) jaune grisâtre

Au point *bt*, la même région du gîte se présente comme ci-dessous:

Calcaire ferrugineux.	0m,78;	
Couche supérieure .	0 ,63	minerai (*l*) brun rougeâtre;
	0 ,60	— (*m*) jaune rougeâtre;
	0 ,30	— (*n*) *id.*

Au point *bu*, les travaux ont donné pour la formation la coupe complète suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,25;	
Couche supérieure .	0 ,35	minerai (*o*) brun rougeâtre, veiné de calcaire;
	0 ,60	— (*p*) jaunâtre;
	0 ,50	— (*q*) jaune rougeâtre, marneux;
	1 ,90	marne;
Couche moyenne. .	0 ,77	minerai (*r*) jaune rougeâtre, marneux;
	0 ,10	marne;
Couche inférieure. .	0 ,60	minerai (*s*) jaune rougeâtre, marneux;
	0 ,20	marne;
	0 ,55	minerai (*t*) jaune rougeâtre, marneux;
	0 ,20	minerai (*u*) jaunâtre.

Les puits *bv* et *bw* ont constaté, sous 0m,25 et 0m,30 de calcaire ferrugineux, une puissance de 1m,60 et 1m,66 pour l'étage calcaire riche de la couche supérieure.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	439	»	210	»	»	»	»	307
b	»	»	545	»	138	»	»	»	»	382
c	»	»	558	»	95	»	»	»	»	391
d	»	»	614	»	74	»	»	»	»	430
e	»	»	519	»	40	»	»	»	»	363
f	»	»	525	»	24	»	»	»	»	368
g	»	»	495	»	16	»	»	»	»	347
h	81	40	576	»	109	8	15	tr.	171	404
i	»	»	576	»	119	»	»	»	»	403
j	»	»	439	»	169	»	»	»	»	307
k	»	»	653	»	73	»	»	»	»	457
l	»	»	576	»	125	»	»	»	»	404
m	»	»	583	»	102	»	»	»	»	408
n	»	»	651	»	96	»	»	»	»	456
o	»	»	505	»	61	»	»	»	»	354
p	»	»	557	»	38	»	»	»	»	390
q	»	»	521	»	55	»	»	»	»	365
r	»	»	477	»	59	»	»	»	»	334
s	»	»	451	»	40	»	»	»	»	316
t	»	»	494	»	29	»	»	»	»	346
u	»	»	626	»	25	»	»	»	»	438

En admettant une puissance moyenne de $1^m,30$ pour l'étage exploitable, on trouve que la concession, qui, au 1er janvier 1882, avait déjà livré 957,067 tonnes de minerai, pouvait encore, à cette époque, fournir 4,000,000 tonnes.

§ 361. *Concession de Custines* (n° 25 de la carte). Instituée par décret du 16 août 1867, cette concession comprend une étendue superficielle de 201 hectares, dont 108 de terrain minier régulier.

Le puits *ia* a donné pour la formation la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux. $0^m,60$;

Couche supérieure :
- 0 ,30 minerai (*a*) jaune-brun ;
- 0 ,20 — (*b*) jaune-brun, moucheté de marne ;
- 0 ,55 — (*c*) jaune-brun ;
- 0 ,20 — (*d*) jaune rougeâtre ;
- 0 ,35 — jaune rougeâtre, marneux, pauvre ;
- 0 ,60 marne ferrifère ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	1m,10	marne;
Couche moyenne. .	0 ,85	minerai gris rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,25	marne ferrifère;
	0 ,40	minerai jaune rougeâtre, marneux, pauvre;
	0 ,15	marne ferrifère;
Couche inférieure. .	0 ,70	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable;
	2 ,77	marne ferrifère.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	125	98	569	»	68	3	»	»	130	396
b	156	115	550	»	38	2	»	»	133	385
c	160	118	544	»	36	2	»	»	135	381
d	215	157	454	»	29	2	»	»	138	318

Les minerais de l'étage de 1m,05 formé par la partie supérieure de la couche supérieure donneraient 1,190 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage. Au point *ib*, la puissance de cet étage se réduit à 1m. En admettant ce dernier chiffre comme puissance moyenne de l'étage, on trouve que cette concession encore inexploitée peut fournir 2,430,000 tonnes de minerai.

§ 362. *Terrains au Sud de Faulx et Montenoy.* Les terrains dont la concession est demandée ont été explorés par divers puits ou galeries.

Le puits *cl* a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	0m,20	(*a*);
Couche supérieure .	0 ,60	minerai (*b*) violacé;
	1 ,00	— (*c*) jaune rougeâtre;
	0 ,30	— (*d*) jaune grisâtre;
Couche moyenne. .	1 ,00	— (*e*) rougeâtre;
	2 ,00	marne;
Couche inférieure. .	1 ,10	minerai (*g*) violacé;
	0 ,40	— (*h*) jaunâtre.

L'analyse (*f*) donne la composition moyenne de l'étage de 1m,30 de puissance formé par la base de la couche supérieure; ces minerais donneraient 770 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le puits *cm* a donné les résultats ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	0m,25	(*i*);
Couche supérieure .	0 ,55	minerai (*j*) brun jaunâtre;
	1 ,60	— (*k*) jaune rougeâtre;
	0 ,80	— (*l*) rougeâtre;
	1 ,00	marne;
Couche moyenne. .	0 ,25	minerai (*n*) brun jaunâtre;
	2 ,40	marne;
Couche inférieure. .	0 ,16	minerai (*o*) jaune rougeâtre;
	0 ,60	marne ferrifère.

L'analyse (*m*) donne la composition moyenne du minerai de l'étage de m,70 que l'on peut établir dans la couche supérieure; ces minerais onneraient 1,720 kilogr. de laitier à la tonne de fonte d'affinage ordiaire.

La galerie *cn* a recoupé les assises suivantes:

Calcaire ferrugineux.	0m,05;	
Couche supérieure .	0 ,60	minerai (*p*) rougeâtre;
	0 ,80	marne;
Couche moyenne. .	0 ,15	minerai (*q*) jaunâtre;
	0 ,02	marne;
	0 ,30	minerai (*r*) jaune rougeâtre;
	0 ,25	marne ferrifère;
Couche inférieure. .	0 ,42	minerai (*s*) jaunâtre;
	0 ,48	— (*t*) rougeâtre;
	0 ,40	marne ferrifère;
	0 ,30	minerai (*u*) jaunâtre.

L'étage exploitable serait formé des couches supérieure et moyenne nsi que de la partie supérieure de la couche inférieure.

Le puits *co* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suiante:

Calcaire ferrugineux.	0m,05;	
Couche supérieure .	0 ,60	minerai (*v*) rougeâtre;
	0 ,70	marne;
Couche moyenne. .	0 ,50	minerai (*w*) brun rougeâtre, veiné de marne;
	0 ,85	marne;
Couche inférieure. .	0 ,12	minerai (*x*) rougeâtre;
	0 ,14	— (*y*) jaune rougeâtre;
	0 ,25	marne ferrifère;
	0 ,11	minerai (*z*) jaune rougeâtre;
	0 ,07	— (*aa*) *id.*
	0 ,30	— (*ab*) *id.*
	0 ,38	— (*ac*) *id.*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'analyse (*ad*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,12 de puissance formé par la couche inférieure; ces minerais donneraient 1,780 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais:

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	386	»	208	»	»	»	»	270
b	»	»	381	»	28	»	»	»	»	267
c	»	»	493	»	»	»	»	»	»	345
d	»	»	491	»	»	»	»	»	»	344
e	»	»	394	»	»	»	»	»	»	276
f	93	89	492	»	89	4	»	»	231	344
g	»	»	420	»	20	»	»	»	»	294
h	»	»	548	»	13	»	»	»	»	384
i	»	»	421	»	116	»	»	»	»	295
j	»	»	396	»	145	»	»	»	»	277
k	»	»	367	»	110	»	»	»	»	257
l	»	»	356	»	55	»	»	»	»	249
m	156	100	413	»	125	5	»	»	201	289
n	»	»	465	»	54	»	»	»	»	326
o	»	»	460	»	16	»	»	»	»	322
p	»	»	530	»	44	»	»	»	»	371
q	»	»	600	»	50	»	»	»	»	424
r	»	»	478	»	39	»	»	»	»	335
s	»	»	601	»	34	»	»	»	»	421
t	»	»	373	»	45	»	»	»	»	261
u	»	»	458	»	54	»	»	»	»	321
v	»	»	466	»	95	»	»	»	»	326
w	»	»	323	»	110	»	»	»	»	296
x	»	»	300	»	53	»	»	»	»	210
y	»	»	560	»	64	»	»	»	»	392
z	»	»	530	»	62	»	»	»	»	371
aa	»	»	363	»	66	»	»	»	»	254
ab	»	»	451	»	9	»	»	»	»	316
ac	»	»	450	»	16	»	»	»	»	314
ad	186	108	480	»	87	10	»	»	195	326

§ 363. *Terrains à l'Ouest de Leyr.* A la pointe qui termine vers Leyr le

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

petit plateau de Villers-les-Moivrons, point *hi*, une cassure permet de relever assez approximativement la coupe ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	0m,40	;
Couche moyenne. .	2 ,50	marne;
	0 ,17	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, assez bon;
	0 ,57	marne ferrifère;
	0 ,95	marne;
	0 ,07	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, passable;
	0 ,80	marne ferrifère;
Couche inférieure. .	0 ,16	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, passable;
	0 ,38	marne ferrifère;
	0 ,11	minerai jaunâtre, calcaire, bon;
	0 ,42	marne ferrifère;
	0 ,16	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, passable;
	0 ,57	marne ferrifère;
	0 ,05	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, passable.

Il est difficile de trouver dans cette coupe un étage exploitable.

§ 364. *Terrains au Nord de Malleloy*. En *al*, la couche inférieure se compose des assises suivantes :

0m,30 minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, bon;
0 ,22 marne;
0 ,10 minerai jaunâtre, calcaire, bon;
0 ,50 marne;
0 ,20 minerai jaunâtre, calcaire, bon;
0 ,38 marne;
0 ,45 minerai rouge-brun, marneux, passable.

L'épaisseur utile de l'étage est de 1m,05.

La galerie *ak* a donné pour la même couche la coupe ci-dessous

0m,17 minerai jaunâtre, calcaire, bon;
0 ,14 marne;
0 ,15 minerai jaunâtre, calcaire, bon;
0 ,28 marne;
0 ,55 minerai jaune rougeâtre, marneux, passable.

L'épaisseur utile de l'étage est de 0m,87; il est vraisemblable que cette épaisseur décroît à mesure que l'on s'avance vers le Nord-Est.

§ 365. *Concession de Millery* (n° 66 de la carte). Instituée par décret du 21 juin 1882, cette concession comprend une étendue superficielle de 219 hectares, dont 105 de terrain minier régulier.

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE
Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le puits *ai* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	1m,30 ;	
Couche supérieure .	0 ,60	minerai (*a*) rougeâtre ;
	1 ,40	marne ferrifère ;
Couche moyenne. .	0 ,15	minerai (*b*) jaunâtre ;
	0 ,10	marne ;
Couche inférieure. .	0 ,22	minerai (*c*) jaunâtre ;
	0 ,01	marne ;
	0 ,23	minerai (*d*) jaunâtre ;
	0 ,02	marne ;
	0 ,47	minerai (*e*) jaunâtre ;
	0 ,52	— (*f*) *id.*

L'analyse (*g*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,59 de puissance utile formé par la couche moyenne et la couche inférieure ; ces minerais donneraient 900 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Coupe donnée par le puits *aj* :

Calcaire ferrugineux.	0m,35 ;	
Couche supérieure .	1 ,55	minerai jaune rougeâtre, marneux, pauvre ;
	1 ,65	marne ferrifère ;
Couche moyenne. .	0 ,35	minerai (*h*) rouge-brun ;
	0 ,80	marne ;
Couche inférieure. .	0 ,40	minerai (*i*) jaune rougeâtre ;
	0 ,20	marne ferrifère ;
	0 ,40	minerai (*j*) rougeâtre ;
	0 ,35	marne ferrifère.

L'analyse (*h*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,15 de puissance utile formé par la couche moyenne et la couche inférieure ; ces minerais donneraient 1,070 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

La concession comprend à sa pointe sud-ouest une zone d'éboulis affaissés en masse derrière la faille de Custines et sous lesquels le gîte est encore exploitable.

Le puits *af* a donné la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,49 ;	
Couche supérieure .	0 ,60	minerai (*l*) jaune rougeâtre ;
	0 ,18	— (*m*) rouge-brun ;
	0 ,38	— (*n*) rouge-brun ;
	0 ,60	— (*o*) jaunâtre ;
	1 ,15	marne ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche moyenne. . . 0m,15 minerai (*p*) rougeâtre;
0 ,20 marne;

Couche inférieure. . .
0 ,20 minerai (*q*) jaunâtre;
0 ,40 marne;
0 ,20 minerai (*r*) jaunâtre;
0 ,35 marne;
0 ,20 minerai (*s*) jaunâtre;
0 ,30 marne;
0 ,12 minerai (*t*) jaunâtre;
0 ,25 marne;
0 ,20 minerai (*u*) jaunâtre.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganese.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	414	»	17	»	»	»	»	290
b	»	»	430	»	178	»	»	»	»	301
c	»	»	415	»	73	»	»	»	»	291
d	»	»	491	»	88	»	»	»	»	344
e	»	»	474	»	40	»	»	»	»	322
f	»	»	541	»	28	»	»	»	»	379
g	103	95	500	»	57	8	»	»	190	350
h	»	»	463	»	76	»	»	»	»	324
i	»	»	298	»	19	»	»	»	»	209
j	»	»	534	»	32	»	»	»	»	374
k	131	131	486	»	55	12	»	»	191	340
l	»	»	424	»	144	»	»	»	»	297
m	»	»	507	»	77	»	»	»	»	355
n	»	»	483	»	29	»	»	»	»	338
o	»	»	500	»	73	»	»	»	»	350
p	»	»	530	»	53	»	»	»	»	371
q	»	»	500	»	77	»	»	»	»	350
r	»	»	665	»	17	»	»	»	»	466
s	»	»	463	»	76	»	»	»	»	324
t	»	»	298	»	19	»	»	»	»	209
u	»	»	534	»	32	»	»	»	»	374
v	156	113	466	»	87	10	»	»	168	326
w	141	99	539	»	27	8	»	»	174	377

Les analyses (*v*) et (*w*) donnent respectivement la composition moyenne des minerais des étages de 1m,76 et 0m,95 de puissance formés, le pre-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

mier par la couche supérieure, le second par la couche inférieure ; ces minerais donneraient respectivement 1,520 et 1,150 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En admettant $1^m,20$ pour la puissance moyenne de l'étage inférieur, on trouve que cette concession encore inexploitée peut fournir 2,844,000 tonnes de minerais.

§ 366. *Environs de Millery et Morey.* Le puits *ag* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	$0^m,60$	
Couche supérieure .	0 ,20	minerai rouge-brun, marneux, passable;
	0 ,50	marne;
	0 ,25	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, passable;
	0 ,75	marne;
Couche moyenne. .	0 ,10	minerai jaunâtre, marneux, passable;
	1 ,05	marne;
Couche inférieure. .	0 ,15	minerai rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,20	marne ferrifère;
	0 ,15	minerai rougeâtre, marneux, passable, dont la base est à l'altitude $331^m,53$.

La puissance totale de la formation se réduit ainsi à $3^m,35$, dont $0^m,85$ seulement de minerai.

Au point *ah*, les résultats donnés par un puits de recherches ne sont guère plus avantageux, ainsi qu'on peut le voir par la coupe ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	$0^m,40$	
Couche supérieure .	1 ,40	marne ferrifère;
	0 ,40	minerai rougeâtre, marneux, médiocre;
	1 ,40	marne;
Couche moyenne. .	0 ,50	minerai jaune-brun, marneux, pauvre;
	0 ,40	marne;
Couche inférieure. .	0 ,20	minerai jaunâtre, marneux, passable;
	0 ,20	marne;
	0 ,25	minerai rougeâtre, marneux, passable;
	0 ,95	marne ferrifère ;
	0 ,15	minerai jaunâtre, calcaire, bon, dont la base est à l'altitude $334^m,36$.

§ 367. *Zone entre Arnaville et Briey.* Cette zone, qui longe la frontière et où les minerais sont privés d'affleurements, paraît offrir peu de ressources pour l'avenir : les indices donnés par les concessions d'Alsace-Lorraine sont à peu près négatifs ; ce ne serait que vers Briey que l'on peut espérer trouver des minerais avec une qualité et une puissance suffisantes pour pouvoir être exploités.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 368. *Concession du Bois de Briey* (n° 59 de la carte). Instituée par décret du 19 juin 1875, cette concession embrasse une étendue superficielle de 133 hectares portant entièrement sur le terrain minier régulier.

Le puits *cq* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	5m,32 ;	
Couche supérieure .	1 ,63	minerai (*a*) jaune rougeâtre ;
	0 ,60	marne ;
Couche moyenne. .	0 ,60	minerai (*b*) jaune rougeâtre ;
	0 ,35	calcaire ferrugineux ;
	0 ,40	minerai (*c*) jaune rougeâtre ;
	0 ,35	calcaire ferrugineux ;
	0 ,70	minerai (*d*) brun rougeâtre ;
	3 ,50	marne ;
Couche inférieure. .	2 ,00	minerai rougeâtre, siliceux, riche.

L'analyse (*e*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,70 formé par la couche moyenne, déduction faite des rognons de calcaire ferrugineux : ces minerais donnent 610 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	120	69	371	»	180	23	»	»	234	259
b	»	»	570	»	83	»	»	»	»	399
c	»	»	513	»	112	»	»	»	»	359
d	»	»	596	»	64	»	»	»	»	417
e	78	70	566	»	75	8	»	»	187	396

Avec une puissance moyenne de 1m,70 pour l'étage de la couche moyenne, la concession peut produire 5,084,000 tonnes de minerais.

§ 369. *Concession de Fillières-la-Grange* (n° 62 de la carte). Instituée par décret du 10 février 1882, cette concession embrasse une étendue superficielle de 900 hectares portant entièrement sur le minerai. Cette grande concession est entièrement privée d'affleurements ; les recherches faites jusqu'aujourd'hui ne donnent que fort peu de renseignements sur la composition de la formation ferrugineuse. Elles paraissent seulement

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

démontrer que les minerais sont moins puissants et moins riches qu'aux points *cq* et *ab*.

§ 370. *Terrains au N.-E. d'Avril.* Au Nord-Ouest de la faille d'Avril, les terrains ont été relevés par rapport à ceux du Sud-Est; le minerai reparaît en affleurement le long du Conroy. Les résultats donnés par le puits *ab* ont été indiqués au § 291. A partir de ce point, la formation ferrugineuse paraît s'appauvrir à mesure que l'on avance vers l'Ouest; le sondage *gw* a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	5m,00;	
Couche supérieure .	1 ,75	minerai rougeâtre, siliceux, avec 1/4 de rognons calcaires;
	3 ,40	marne et calcaire ferrifères ;
Couche inférieure. .	2 ,75	minerai gris verdâtre, avec 1/5 de rognons calcaires;
	0 ,80	marne et calcaire ferrifères.

Du point *ab* au point *gw*, la formation ferrugineuse a perdu 42 p. 100 de sa puissance totale et notamment sa couche moyenne; mais l'étage inférieur a conservé une puissance utile de 2m,20; les minerais de cet étage paraissent devoir donner de 500 à 600 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

§ 371. *Terrains suivant la frontière entre Avril et Villerupt.* Le gîte avantageusement exploitable du § 370 se prolonge-t-il le long de la frontière sur les territoires de Trieux, Sancy et Audun-le-Roman ? Cela paraît fort douteux : les travaux de recherche exécutés près de Sancy semblent avoir donné des résultats absolument négatifs.

Le sondage pratiqué dans la vallée de la Crusne, à quelques centaines de mètres en aval de Serrouville, sur un affleurement de la couche d'argile supérieure à la formation ferrugineuse, a trouvé, sous 18m,00 d'argile, d'abord 5m,00 de calcaire ferrugineux siliceux et marneux, représentant l'étage des calcaires ferrugineux, puis 3m,25 de minerais bleuâtres assez pauvres et sulfureux. Le sondage pratiqué au N.-O. de Crusnes a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe peu satisfaisante ci-dessous :

	36m,74	marnes micacées bleuâtres;
Calcaire ferrugineux.	2 ,35	calcaire pauvre;
Couche supérieure .	2 ,12	minerai jaune-brun, très siliceux;
Couche inférieure. .	1 ,08	— — très marneux, dont la base est à l'altitude 317m,43.

§ 372. *Minières de Hussigny.* Entre la faille de Godbrange et les frontières d'Alsace-Lorraine et du Luxembourg se développe le riche bassin

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

des minières de Hussigny. Grâce à la grande épaisseur des marnes intercalées entre la formation ferrugineuse et l'étage Q, les minerais peuvent s'exploiter à ciel ouvert sur des espaces considérables. Les diverses couches viennent affleurer sur les flancs de la vallée avec une régularité parfaite, sans être recouvertes par des éboulis. Le minerai forme le sol naturel et chaque couche dessine nettement son gradin sur la pente.

Au point *id*, la formation présente la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,30	calcaire ferrugineux pauvre ;
	0 ,53	minerai (*a*) rouge-brun, friable ;
	0 ,44	calcaire ferrugineux (*b*) ;
	0 ,35	minerai (*c*) rouge-brun, friable ;
	0 ,40	calcaire ferrugineux (*s*) ;
	2 ,50	calcaire ferrugineux pauvre ;
	1 ,15	minerai (*d*) rouge-brun, friable ;
	1 ,15	— (*e*) *id.* *id.*
	0 ,58	— (*f*) *id.* *id.*
	0 ,62	— (*g*) *id.* *id.*
	0 ,55	calcaire ferrugineux (*h*) ;
	0 ,50	— — (*i*) ;
	2 ,25	calcaire ferrugineux pauvre ;
Couche supérieure .	0 ,32	minerai (*j*) jaune rougeâtre ;
	0 ,78	— (*k*) *id.*
	0 ,85	— (*l*) *id.*
	0 ,80	— (*m*) *id.*
	0 ,75	— (*n*) *id.*
	0 ,70	calcaire ferrugineux marneux ;
Couche moyenne . .	1 ,50	minerai (*o*) jaune grisâtre ;
	0 ,35	calcaire ferrugineux pauvre ;
	0 ,45	minerai (*p*) jaune grisâtre ;
	2 ,20	calcaire marneux ;
Couche inférieure. .	0 ,30	minerai (*q*) jaunâtre, friable ;
	2 ,00	— (*r*) jaune verdâtre, avec $^1/_{10}$ de rognons calcaires pauvres.

Avec une puissance totale de 13m,22 de minerais et calcaires ferrugineux, l'hectare donne jusqu'à 315,000 tonnes de matières propres à la consommation des hauts-fourneaux. Le prix moyen de revient de ces matières est de 1 fr. 50 et le prix moyen de vente de 2 fr. 60. Aussi, ces terrains miniers, autrefois presque sans valeur, se vendent-ils maintenant de 20,000 à 150,000 fr. l'hectare, suivant leur situation sur les affleurements.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	90	49	527	»	106	»	10	»	215	369
b	58	18	295	»	305	»	8	»	291	207
c	103	58	525	»	91	»	9	»	212	367
d	100	39	527	»	94	»	10	»	225	369
e	104	47	467	»	94	»	14	»	234	321
f	95	55	627	»	26	»	18	»	176	439
g	105	41	486	»	122	»	13	»	226	340
h	117	55	453	»	123	»	14	»	237	317
i	98	40	452	»	169	»	11	»	260	315
j	130	89	558	»	120	»	9	»	220	391
k	120	105	467	»	88	»	7	»	230	327
l	108	81	521	»	71	»	13	»	198	365
m	110	75	526	»	83	»	14	»	180	368
n	102	66	535	»	69	»	13	»	207	375
o	101	76	521	»	73	»	16	»	195	365
p	90	66	561	»	42	»	17	»	215	393
q	100	86	547	»	18	»	16	»	207	383
r	118	60	585	»	9	»	16	»	218	410
s	75	29	265	»	301	»	8	»	318	185

La figure 176 montre une exploitation en activité, avec les monceaux de déblais qu'elle laisse en arrière ; la figure 177 donne une vue générale de ces exploitations qui bientôt entoureront les plateaux de Hussigny d'une ceinture d'escarpements.

§ 373. *Concession de Hussigny* (n° 54 de la carte). Instituée par décret du 3 janvier 1875, cette concession embrasse un périmètre de 206 hectares, dont 136 de terrain minier régulier.

Le puits *dg* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.
- 0m,25 calcaire pauvre;
- 4 ,72 — peu riche;
- 0 ,27 — pauvre;
- 8 ,34 — riche (*a*) renfermant de 1/3 à 2/3 de minerai jaune-brun, friable (*b*);
- 0 ,10 marne;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

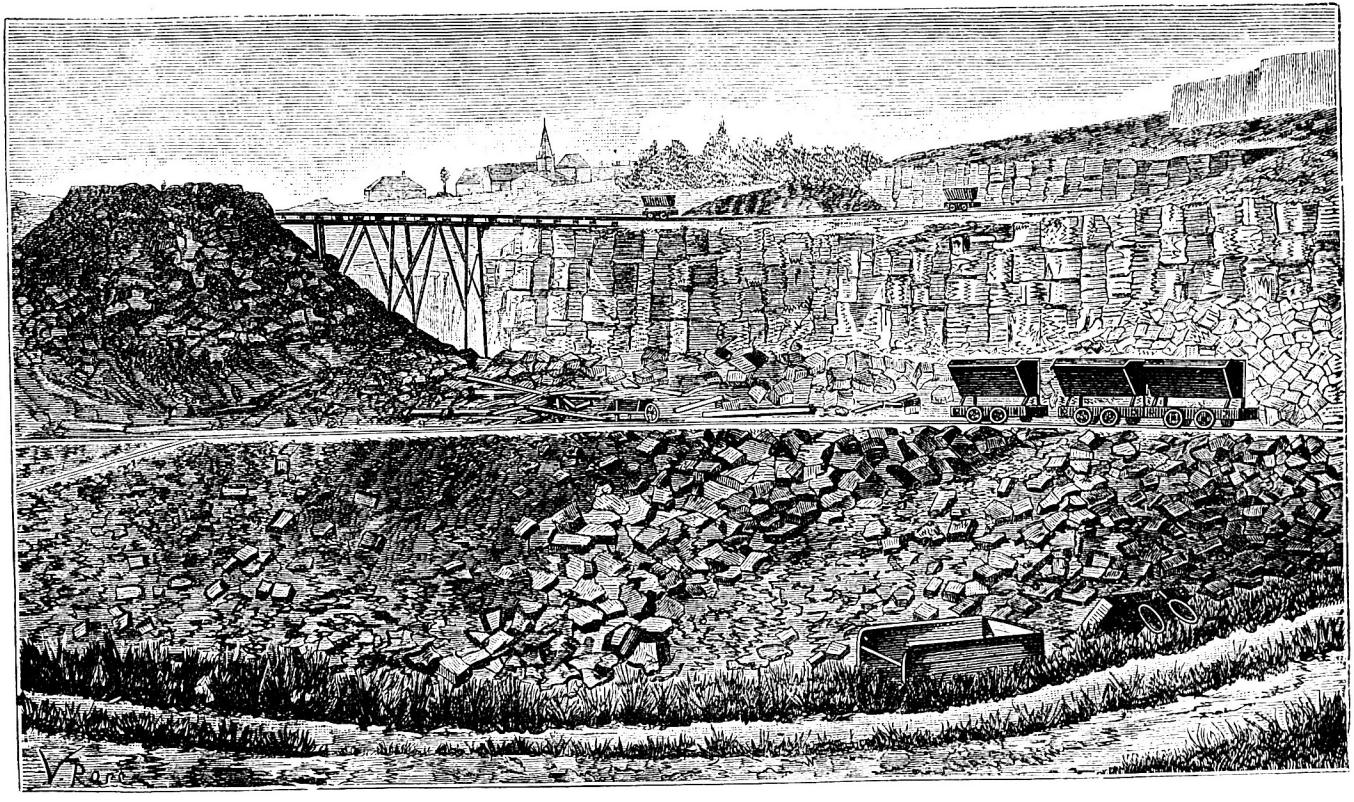

Fig. 176. — Vue de la minière de Pinpin à Hussigny.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche supérieure .	2m,58	minerai (*d*) brun jaunâtre;
	1 ,20	— (*e*) jaune rougeâtre;
	1 ,35	calcaire ferrugineux, marneux;
Couche moyenne . .	2 ,21	minerai (*g*) brun rougeâtre;
	2 ,25	calcaire ferrugineux, marneux;
Couche inférieure.	0 ,75	minerai (*h*) jaune grisâtre;
	0 ,30	calcaire ferrugineux, pauvre;
	1 ,30	minerai (*i*) jaune rougeâtre, contenant $^1/_{10}$ de rognons de calcaire siliceux et dont la base est à l'altitude 350m,34.

Les analyses (*e*), (*f*), (*g*), (*j*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 4m,50, 3m,78, 2m,21, 1m,85 qu'offrent les quatre parties de la formation; ces minerais donnent respectivement 720, 1,050, 1,165 et 1,390 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *dh* et *dk* ont donné sensiblement la même coupe que ci-dessus: seulement, les minerais des étages inférieurs paraissent un peu moins riches.

Le puits *di* a traversé les assises suivantes:

Calcaire ferrugineux.	0m,43	calcaire ferrugineux pauvre;
	5 ,26	— peu riche;
	5 ,30	— riche, avec $^1/_2$ de minerai jaune-brun friable;
Couche supérieure .	0 ,90	minerai (*k*) jaune rougeâtre;
	1 ,90	— (*l*) brun jaunâtre;
	1 ,10	— (*m*) jaunâtre;
	5 ,00	calcaire ferrugineux marneux, comprenant la couche moyenne appauvrie;
Couche inférieure. .	0 ,60	minerai (*o*) jaune rougeâtre;
	0 ,60	— (*p*) jaune grisâtre;
	0 ,50	— (*q*) jaunâtre;
	0 ,50	— (*r*) jaune grisâtre, dont la base est à l'altitude 360m,10.

Les analyses (*n*) et (*s*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 3m,90 et 2m,20 de puissance formés par les couches supérieure et inférieure; ces minerais donnent respectivement 1,000 à 1,760 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *dj* a donné la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	2m,55	calcaire pauvre;
	2 ,86	calcaire riche (*t*), contenant $^1/_3$ de minerai (*u*) brun jaunâtre, friable;
	0 ,85	calcaire pauvre;
	4 ,85	calcaire riche (*w*), contenant $^1/_4$ de minerai (*x*) brun jaunâtre, friable;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

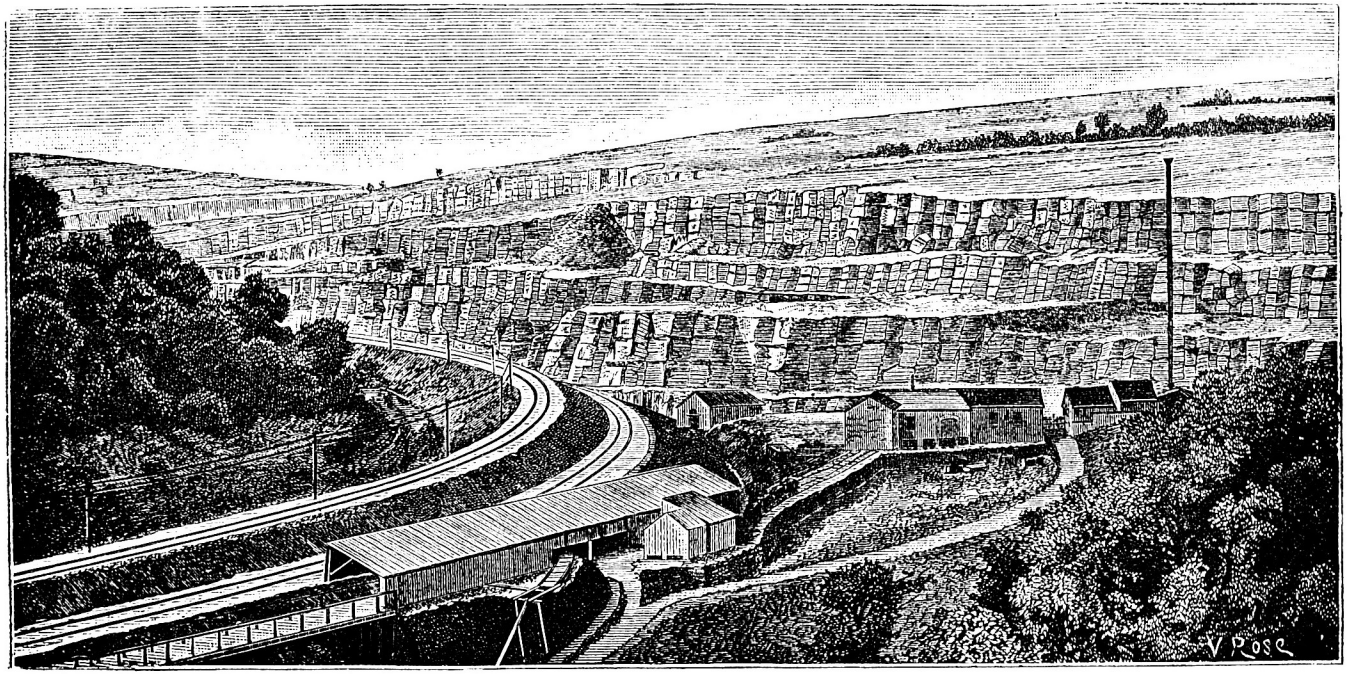

Fig. 177. — Vue d'ensemble des minières de Hussigny.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche supérieure .	0m,60	minerai jaunâtre;
	0 ,40	— (*aa*) jaune rougeâtre;
	1 ,00	— (*ab*) jaune rougeâtre, moucheté de marne;
	1 ,00	— (*ac*) jaunâtre, veiné de calcaire;
	0 ,60	calcaire ferrugineux, marneux;
Couche moyenne . .	0 ,80	minerai (*ae*) jaune-brun;
	0 ,80	— (*af*) brun violacé, dont la base est à l'altitude 350m,27. La partie inférieure de la formation n'a pas été recoupée.

Les analyses (*v*), (*y*), (*ad*) et (*ag*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 2m,86, 4m,85 formés par les calcaires ferrugineux et de 3m,00 et 1m,60 formés par les couches supérieure et moyenne. Ces minerais donnent respectivement 960, 840, 1,210 et 1,540 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Ces résultats dénotent un appauvrissement sensible de la formation dans le sens même de la pente, du Nord-Est au Sud-Ouest. Le puits *dl* n'a recoupé que la partie supérieure de la formation, sur laquelle il ne donne d'ailleurs que des renseignements peu détaillés :

Calcaire ferrugineux.	3m,45	calcaire ferrugineux, pauvre;
	3 ,30	— riche, contenant $^1/_3$ de minerai friable;
	0 ,75	calcaire ferrugineux, pauvre;
Couche supérieure .	3 ,15	minerai brun, argilo-calcaire, bon;
	2 ,20	calcaire ferrugineux marneux, dont la base est à l'altitude 364m,94.

En ne tenant compte que des étages des calcaires ferrugineux et de la couche supérieure, en admettant, d'ailleurs, pour ces étages des puissances moyennes de 3m,80 et 3m,30, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait déjà fourni 256,701 tonnes de minerai, pouvait encore à la même époque livrer 21,470,000 tonnes.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

TABLEAU.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	397	»	275	»	»	»	»	278
b	»	»	665	»	62	»	»	»	»	466
c	80	56	498	»	98	8	12	tr.	»	349
d	»	»	567	»	66	»	»	»	»	397
e	»	»	543	»	66	»	»	»	»	380
f	136	86	563	»	66	3	»	»	145	394
g	150	87	583	»	37	2	»	»	132	408
h	»	»	610	»	17	»	»	»	»	427
i	»	»	543	»	21	»	»	»	»	380
j	180	78	569	»	19	1	»	»	145	398
k	»	»	456	»	156	»	»	»	»	319
l	»	»	585	»	88	»	»	»	»	410
m	»	»	571	»	50	»	»	»	»	400
n	125	80	551	»	72	12	»	»	168	386
o	»	»	345	»	225	»	»	»	»	242
p	»	»	424	»	122	»	»	»	»	291
q	»	»	360	»	172	»	»	»	»	252
r	»	»	521	»	34	»	»	»	»	365
s	160	85	408	»	138	4	»	»	»	286
t	»	»	324	»	250	»	»	»	»	227
u	»	»	600	»	44	»	»	»	»	420
v	90	61	416	»	181	3	»	»	238	291
w	»	»	330	»	247	»	»	»	»	231
x	»	»	597	»	50	»	»	»	»	418
y	88	57	465	»	149	4	»	»	229	325
z	»	»	524	»	105	»	»	»	»	368
aa	»	»	258	»	287	»	»	»	»	182
ab	»	»	497	»	74	»	»	»	»	347
ac	»	»	266	»	316	»	»	»	»	186
ad	129	61	384	»	195	8	»	»	215	269
ae	»	»	297	»	315	»	»	»	»	208
af	»	»	496	»	63	»	»	»	»	347
ag	101	63	378	»	192	10	»	»	256	263

§ 374. *Concession de Godbrange* (n° 60 de la carte). Instituée par décret du 10 octobre 1878, cette concession comprend une étendue superficielle de 952 hectares, dont 908 de terrain minier régulier.

Cette concession est partagée en deux parties par la faille de Godbrange qui produit une dénivellation très importante : la région occidentale est la

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

plus pauvre ; la région orientale contient les couches les plus puissantes et les plus riches : l'appauvrissement a lieu du N.-E. au S.-O.

Le puits *hb* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,40	calcaire ferrugineux, pauvre ;
	0 ,53	minerai jaunâtre (*a*) ;
	1 ,37	calcaire ferrugineux, pauvre ;
	0 ,20	minerai (*b*) jaune grisâtre ;
	0 ,30	calcaire ferrugineux, pauvre ;
	2 ,90	calcaire ferrugineux (*c*) ;
	2 ,50	— riche (*d*) ;
	0 ,95	— (*e*) ;
	0 ,90	— (*f*) ;
	1 ,65	— (*g*) ;
Couche supérieure .	0 ,20	minerai (*h*) brun rougeâtre ;
	0 ,44	— (*i*) gris rougeâtre ;
	1 ,11	— (*j*) brun rougeâtre ;
	0 ,20	— (*k*) gris rougeâtre ;
	0 ,55	— (*l*) brun rougeâtre ;
	0 ,85	calcaire ferrugineux (*m*) ;
Couche moyenne. .	1 ,35	minerai (*n*) gris jaunâtre, dont la base est à l'altitude 350m,56.

La partie inférieure de la formation n'a pas été recherchée.

L'analyse (*o*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 2m,50 formé par la couche supérieure. Les minerais des étages de 2m,50 (*d*), 2m,50 (*o*) et 1m,35 (*n*) formés par les calcaires ferrugineux et les couches supérieure et moyenne donnent respectivement 630, 1,120 et 1,500 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le sondage *ha* a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	1m,28	calcaire pauvre ;
	6 ,04	calcaire ferrugineux plus ou moins mélangé de minerai friable ;
Couche supérieure .	1 ,90	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, bon ;
	1 ,27	— jaune grisâtre, *id.* *id.*
	0 ,57	calcaire marneux ;
Couche moyenne. .	0 ,30	minerai bleuâtre, marneux, passable, dont la base est à l'altitude 344m,15.

La partie inférieure de la formation n'a pas été étudiée.

Le sondage *h* a donné la coupe ci-après :

Calcaire ferrugineux.	6m,90	calcaire ferrugineux, pauvre ;
	0 ,20	— riche ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche supérieure .	0m,40	minerai jaunâtre, marneux, assez médiocre;
	2 ,00	— jaune grisâtre, argilo-calcaire, bon;
	0 ,40	calcaire marneux;
Couche moyenne . .	1 ,60	minerai gris verdâtre, marneux, assez médiocre, dont la base est à l'altitude 329m,14.

La partie inférieure de la formation n'a pas été recoupée. Cette coupe paraît indiquer un appauvrissement notable des couches de minerai et surtout des calcaires ferrugineux.

La coupe suivante donnée par le sondage *gy* fournit des renseignements plus complets que les précédents :

Calcaire ferrugineux.	3m,07	calcaire ferrugineux, pauvre;
	3 ,43	— mélangé de 1/6 de minerai friable, riche;
	0 ,40	calcaire ferrugineux, mélangé de 1/2 de minerai friable, riche;
	0 ,36	calcaire ferrugineux, pauvre;
Couche supérieure .	1 ,32	minerai (*p*) rougeâtre;
	0 ,20	calcaire marneux;
	1 ,27	minerai (*q*) brun rougeâtre, avec 1/5 de rognons pauvres;
	1 ,05	calcaire marneux;
Couche moyenne . .	2 ,55	minerai jaune grisâtre, argilo-calcaire, passable;
	2 ,75	calcaire marneux;
Couche inférieure. .	3 ,93	minerai (*r*) brun bleuâtre, dont la base est à l'altitude de 339m,25.

Les minerais des étages de 3m,83, 2m,59, 2m,55 et 3m,93 formés respectivement par les calcaires ferrugineux riches et les couches supérieure, moyenne et inférieure, donneraient sans doute 820, 1,240, 1,400 et 1,640 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le sondage *gx* ne donne guère que des indications de puissance et de position :

Calcaire ferrugineux.	2m,30	calcaire ferrugineux, pauvre;
	0 ,15	minerai rouge-brun, marneux, passable;
	1 ,20	calcaire ferrugineux, pauvre;
	0 ,80	minerai gris-brun, marneux, passable;
	3 ,05	calcaire ferrugineux, pauvre;
	1 ,59	— riche, avec 1/3 de minerai friable, riche;
	1 ,67	calcaire ferrugineux, pauvre;
	1 ,60	— riche, avec 1/2 de minerai friable;
	0 ,25	calcaire ferrugineux, riche;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche supérieure .	$3^m,09$	minerai jaune grisâtre, argilo-calcaire, bon;
	1 ,94	calcaire marneux;
Couche moyenne . .	1 ,30	minerai brun bleuâtre;
	1 ,70	calcaire marneux;
Couche inférieure. .	1 ,20	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, passable;
	1 ,00	— bleuâtre, argilo-calcaire, passable, dont la base est à l'altitude $238^m,95$.

Le puits *hd* donne par la coupe suivante des renseignements un peu plus certains sur la qualité et la puissance des minerais :

Calcaire ferrugineux.	$2^m,65$	calcaire ferrugineux, pauvre et marneux;
	2 ,00	— riche, avec $^1/_2$ de minerai friable, riche;
	0 ,85	calcaire ferrugineux, pauvre et marneux;
	3 ,10	— riche, avec $^1/_2$ de minerai friable, riche;
	4 ,20	calcaire ferrugineux, pauvre et marneux;
Couche supérieure .	2 ,40	minerai gris rougeâtre, argilo-calcaire, bon;
Couche moyenne. .	2 ,00	— gris jaunâtre, avec $^1/_5$ de rognons pauvres, la base de cette couche est à l'altitude $338^m,95$.

La base de la formation n'a pas été étudiée.

Le sondage *bl* caractérise bien l'appauvrissement de la formation à l'Ouest de la faille de Godbrange.

Calcaire ferrugineux.	$0^m,50$	calcaire ferrugineux, pauvre;
	0 ,50	— riche, avec $^1/_2$ de minerai friable, riche intercalé;
	2 ,50	calcaire ferrugineux, pauvre;
	9 ,00	marnes ferrifères;
Couche inférieure. .	2 ,50	minerai (*s*) brun violacé, veiné de marne, dont la base est à l'altitude $309^m,72$.

Le puits *gr* a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	$0^m,35$	calcaire ferrugineux, pauvre;
	2 ,00	— riche avec $^2/_3$ de minerai friable, riche, intercalé;
	5 ,50	calcaire ferrugineux, pauvre;
	3 ,40	— riche, avec $^1/_2$ de minerai friable, riche, intercalé;
	1 ,25	calcaire ferrugineux, pauvre;
Couche supérieure .	1 ,80	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, assez bon;
	0 ,20	marne;
	1 ,75	minerai jaunâtre, marneux, passable, dont la base est à l'altitude $353^m,07$.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Cette coupe montre deux étages de $2^m,00$ et $3^m,40$ de puissance à exploiter dans les calcaires ferrugineux et un étage de $1^m,80$ dans la couche supérieure. La partie inférieure de la formation n'a pas été recherchée.

Le sondage *hc* n'a fait que constater l'existence, sous $8^m,20$ de calcaires ferrugineux, d'une couche supérieure de $3^m,00$ de puissance de minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, assez bon, dont la base est à la cote $321^m,30$ et, par conséquent, bien au-dessous du fond de la vallée voisine.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	395	»	118	»	»	»	»	277
b	»	»	363	»	148	»	»	»	»	254
c	»	»	175	»	372	»	»	»	»	123
d	57	38	415	»	180	12	»	»	280	288
e	»	»	134	»	478	»	»	»	»	94
f	»	»	274	»	259	»	»	»	»	192
g	»	»	100	»	534	»	»	»	»	70
h	»	»	390	»	226	»	»	»	»	273
i	»	»	500	»	59	»	»	»	»	350
j	»	»	591	»	34	»	»	»	»	414
k	»	»	553	»	121	»	»	»	»	387
l	»	»	331	»	193	»	»	»	»	232
m	»	»	239	»	180	»	»	»	»	167
n	141	120	424	»	98	7	»	»	192	297
o	117	113	461	»	105	6	»	»	187	323
p	143	83	577	»	38	2	19	»	116	397
q	»	»	419	»	110	»	»	»	»	293
r	195	61	522	»	53	5	13	tr.	144	365
s	»	»	359	»	137	»	»	»	»	251

Le sondage *bm* a recoupé toute la formation ferrugineuse, dont il accuse, ainsi qu'il suit, la composition :

Calcaire ferrugineux.
- $0^m,50$ calcaire ferrugineux, pauvre;
- $2,50$ — riche, avec $^1/_3$ de minerai friable, riche, intercalé;
- $2,00$ calcaire ferrugineux, pauvre;
- $1,50$ — riche, avec $^1/_3$ de minerai friable, riche, intercalé;
- $4,00$ calcaire ferrugineux, marneux;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC
LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

Couche supérieure .	2^m,80	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, passable;
Couche moyenne. .	1 ,90	— jaune grisâtre, argilo-calcaire, bon;
	2 ,40	calcaire ferrugineux, marneux;
Couche inférieure. .	3 ,20	minerai brun jaunâtre, marneux, médiocre, dont la base est à l'altitude 287^m,02.

Il est difficile de se faire une idée un peu exacte des ressources qu'on pourra tirer de cette concession. En se bornant à deux étages de 2^m,00 et 3^m,50 dans les calcaires ferrugineux et un étage de 2^m,00 dans la couche supérieure, on trouve que cette concession peut fournir 153,225,000 tonnes de minerai.

§ 375. *Terrains entre Hussigny et Villers-la-Montagne.* Le gisement avantageusement exploitable de la concession de Godbrange se prolonge sans aucun doute sous une partie des territoires de Tiercelet et Villers-la-Montagne, au Sud-Est et au Sud de cette concession; mais il est probable que la formation ferrugineuse va en s'appauvrissant rapidement dans ces directions.

De nombreux sondages sont exécutés autour de Tiercelet : au 10 décembre 1882, leurs résultats n'étaient pas encore connus.

Le puits exécuté dans la vallée de la Moulaine, entre le moulin de Tiercelet et le chemin de Hussigny à Villers-la-Montagne, a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0^m,63	marne ferrifère;
	1 ,60	minerai (*a*) jaune rougeâtre, très calcaire;
Couche supérieure .	2 ,27	— (*b*) *id.* mouchetée de marne;
	1 ,30	— (*c*) *id.* calcaire;
	1 ,95	marne ferrifère;
Couche moyenne. .	0 ,45	minerai (*d*) gris jaunâtre, très calcaire;
	0 ,33	— (*e*) *id.* *id.*
	0 ,22	— (*f*) jaunâtre;
	0 ,28	— (*g*) *id.*
	0 ,50	calcaire (*h*) très ferrugineux;
	2 ,00	marne gréseuse jaune;
Couche inférieure. .	0 ,52	minerai (*i*) jaunâtre avec veinules calcaires et mouches de marne;
	0 ,58	minerai (*j*) gris jaunâtre;
	0 ,62	— (*k*) *id.* moucheté de marne;
	0 ,65	— (*l*) jaunâtre.

L'étage exploitable des calcaires ferrugineux a complètement disparu; la couche moyenne est pauvre et siliceux. Deux étages d'exploitation de 1^m,30 et 1^m, 85 de puissance peuvent être établis dans les couches supé-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

rieure et inférieure : leurs minerais donneraient respectivement 833 et 790 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	57	13	217	»	305	3	»	304	152
b	145	51	343	»	210	2	»	248	240
c	110	95	539	»	65	1	»	180	377
d	75	17	225	»	328	4	»	350	158
e	75	33	287	»	293	3	»	305	201
f	175	100	397	»	116	1	»	210	278
g	160	95	534	»	45	1	»	162	374
h	80	75	215	»	289	3	»	335	151
i	90	78	348	»	191	1	»	282	243
j	115	79	605	»	30	tr.	»	170	424
k	130	77	541	»	58	tr.	»	191	379
l	100	95	620	»	20	tr.	»	162	434

§ 376. *Concession de Micheville* (n° 52 de la carte). Instituée par décret du 21 novembre 1874, cette concession comprend une étendue superficielle de 340 hectares, dont 205 de terrains miniers réguliers.

La coupe complète de la formation ferrugineuse au point *ad* a été donnée au § 293 ; il en résulte qu'en ce point la formation offre trois étages exploitables de $3^m,00$, $3^m,20$ et $2^m,20$ de puissance, formés respectivement par les calcaires ferrugineux et les couches supérieure et moyenne. Les minerais de ces étages donnent respectivement 950, 1,000 et 1,420 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

A l'Est du point *ad*, la formation paraît s'appauvrir assez rapidement : vers la pointe de Micheville, la couche moyenne n'est plus exploitable que sur une hauteur de $0^m,80$.

Le puits *ek* a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	$1^m,58$	calcaire ferrugineux, pauvre;
	3 ,00	— riche, avec $^1/_3$ de minerai friable ;
	5 ,02	calcaire ferrugineux, pauvre ;
Couche supérieure .	2 ,85	minerai jaune rougeâtre, dont la base est à l'altitude $357^m,68$.

La partie inférieure de la formation n'a pas été étudiée.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le sondage *ej* a donné la coupe ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	8m,10;	
Couche supérieure .	2 ,45	minerai brun rougeâtre, argilo-calcaire, bon;
	1 ,60	marne ferrifère;
Couche moyenne . .	3 ,00	minerai jaune grisâtre, marneux, passable, avec $^1/_4$ de rognons calcaires pauvres;
	0 ,20	marne;
Couche inférieure. .	2 ,70	minerai jaune grisâtre, argilo-siliceux, passable, dont la base est à l'altitude 348m,45.

En se bornant aux étages des calcaires ferrugineux et de la couche supérieure et en leur attribuant des puissances moyennes de 3m,00 et 2m,30, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 213,479 tonnes de minerais, pouvait encore, à cette époque, fournir 24,233,000 tonnes.

§ 377. *Concession de Villerupt* (n° 42 de la carte). Instituée par décret du 25 février 1873, cette concession comprend une étendue superficielle de 326 hectares, dont 180 de terrains miniers réguliers.

En *gk*, les travaux souterrains donnent, pour la partie de la formation ferrugineuse située sous les calcaires ferrugineux, la coupe suivante :

Couche supérieure .	2m,25	minerai brun rougeâtre, argilo-calcaire, assez bon;
	0 ,80	marne;
Couche moyenne. .	0 ,20	minerai gris rougeâtre, marneux, médiocre;
	1 ,00	marne;
Couche inférieure. .	0 ,50	minerai jaune grisâtre, argilo-calcaire, assez bon, dont la base est à l'altitude 344m,30.

En *gl*, les travaux d'approche ont donné les résultats suivants sous les calcaires ferrugineux :

Couche supérieure .	0m,70	minerai (*a*) jaune rougeâtre, veiné de marne,
	0 ,80	— (*b*) *id.* *id.*
	0 ,90	marne;
Couche moyenne. .	0 ,35	minerai (*c*) jaune grisâtre;
	0 ,20	marne;
Couche inférieure. .	1 ,00	minerai (*d*) jaunâtre;
	0 ,40	— (*e*) *id.*
	0 ,60	— (*f*) jaune grisâtre.

Les analyses (*g*) et (*h*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 1m,50 et 2m,00 de puissance formés par les couches supérieure et inférieure. Ces minerais donnent respectivement 1,930 et 1,050 kilogr.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage. Les minières des environs de Villerupt montrent, de plus, que les calcaires ferrugineux sont avantageusement exploitables sous une puissance de 4m,00. En admettant pour ces trois étages des puissances moyennes de 3m,00, 1m,80 et 1m,40, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 21,998 tonnes, pouvait encore, à cette époque, fournir 25,100,000 tonnes de minerais.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	444	»	63	»	»	»	»	301
b	»	»	553	»	48	»	»	»	»	387
c	»	»	475	»	49	»	»	»	»	333
d	»	»	569	»	30	»	»	»	»	398
e	»	»	430	»	108	»	»	»	»	301
f	»	»	385	»	98	»	»	»	»	270
g	216	72	494	»	52	3	»	»	157	346
h	167	81	485	»	70	4	»	»	190	340

§ 378. *Concession de Cantebonne* (n° 58 de la carte). Instituée par décret du 19 juin 1875, cette concession embrasse une étendue superficielle de 10 hectares, dont 6 de terrain minier régulier.

Le puits *hf* a donné pour la formation ferrugineuse la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,20	calcaire pauvre ;
	0 ,60	minerai friable, brun foncé, riche ;
	1 ,70	calcaire pauvre ;
	6 ,70	calcaire ferrugineux riche, avec 1/3 de minerai friable et riche intercalé ;
	1 ,00	calcaire marneux ;
Couche supérieure .	1 ,10	minerai (*a*) jaune rougeâtre ;
	1 ,40	— (*b*) jaune grisâtre ;
	0 ,60	calcaire ferrugineux ;
Couche moyenne . .	1 ,05	minerai (*c*) jaune verdâtre.

Les minerais des étages de 4m,00, 2m,50 et 1m,05 de puissance à ouvrir dans les calcaires ferrugineux, la couche supérieure et la couche moyenne donneraient respectivement 860, 1,190 et 1,325 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage. Cette concession, encore inexploitée, paraît susceptible de fournir 1,019,000 tonnes de minerais.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganese.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	135	98	526	»	54	2	»	»	168	368
b	113	75	451	»	118	5	»	»	222	316
c	152	105	511	»	44	3	»	»	182	356

§ 379. *Concession de Moulaine* (n° 30 de la carte). Instituée par décret du 1er février 1868, cette concession embrasse une étendue superficielle de 371 hectares, dont 313 de terrain minier régulier.

Cette concession n'est encore connue que dans sa partie occidentale. Le puits *fx* a donné la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,30	calcaire pauvre;
	1 ,20	— riche, avec 1/4 de minerai friable, riche, intercalé;
	1 ,00	calcaire pauvre;
	4 ,80	— riche (*a*), avec 1/3 de minerai (*b*) brun rougeâtre, friable, intercalé;
	2 ,30	calcaire pauvre;
Couche supérieure .	0 ,60	minerai rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,83	calcaire marneux;
Couche moyenne . .	1 ,00	minerai brun rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,50	calcaire marneux;
Couche inférieure. .	0 ,56	minerai (*c*) jaune bleuâtre;
	0 ,83	— (*d*) *id.*
	0 ,42	— (*e*) *id.*

L'analyse (*f*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,80 formé par la couche inférieure. Ces minerais donnent 1,760 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage; ceux de l'étage de 4m,80 de calcaires ferrugineux donneraient probablement 1,010 kilogr. de laitier à la tonne de même fonte.

Avec les deux étages exploitables mentionnés ci-dessus, en leur attribuant des puissances moyennes de 4m,00 et 2m,00, on trouve que la concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 18,400 tonnes, pouvait encore, à cette époque, fournir 42,100,000 tonnes de minerais.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	67	28	284	»	319	2	»	»	295	199
b	124	29	565	»	74	1	12	»	196	391
c	»	»	617	»	13	»	»	»	»	432
d	»	»	480	»	16	»	»	»	»	336
e	»	»	589	»	4	»	»	»	»	412
f	210	110	521	»	23	3	»	»	121	365

§ 380. *Terrains au Nord de Haucourt.* Ces terrains, probablement pauvres, n'ont été qu'imparfaitement explorés par la galerie *he,* dans laquelle on a relevé la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux. { 2m,85 calcaire ferrugineux (*a*);
0 ,63 — (*b*);
0 ,33 — (*c*);

0 ,78 marne;

Couche inférieure. . { 0 ,40 minerai (*d*) jaunâtre, marneux;
0 ,90 — (*e*) brun violacé;
0 ,50 — (*f*) *id.* dont la base est à l'altitude 281m,70.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	273	»	161	»	»	»	»	191
b	»	»	225	»	129	»	»	»	»	158
c	»	»	199	»	292	»	»	»	»	139
d	263	115	383	»	60	4	»	»	170	268
e	235	69	502	»	42	3	»	»	152	351
f	196	152	429	»	58	3	»	»	153	300

Les minerais de l'étage de 1m,80 formé par la couche inférieure donneraient 2,240 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage. Les calcaires ferrugineux paraissent également fort pauvres.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 381. *Concession de Herserange* (n° 38 de la carte). Instituée par décret du 13 juillet 1870, cette concession embrasse une étendue superficielle de 433 hectares, dont 272 de terrains miniers réguliers.

L'appauvrissement de la formation ferrugineuse se fait sentir du N.-E. au S.-O.; les travaux souterrains en *dm* ont donné la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,30	calcaire ferrugineux pauvre;
	1 ,40	— (*a*);
	0 ,90	— (*b*);
	0 ,60	— (*c*);
	3 ,10	— pauvre;
Couche supérieure .	0 ,50	minerai (*d*) jaunâtre;
	0 ,40	— (*e*) jaune rougeâtre;
	0 ,30	— (*f*) rouge-brun;
	3 ,10	marne;
Couche inférieure. .	0 ,30	minerai (*g*) jaune rougeâtre;
	0 ,70	— (*h*) jaune foncé;
	0 ,40	— (*i*) jaunâtre, contenant 1/7 de rognons pauvres;
	0 ,55	minerai (*j*) jaunâtre, dont la base est à l'altitude 317m,70.

Les analyses (*k*), (*l*), (*m*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 2m,90, 1m,20 et 1m,85 de puissance utile formés par les calcaires ferrugineux, la couche supérieure et la couche moyenne. Ces minerais donnent respectivement 1,160, 1,690 et 1,125 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *du*, les travaux d'approche ont donné la coupe ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	1m,00	calcaire ferrugineux, pauvre;
	1 ,00	— (*n*);
	1 ,05	— (*o*);
	0 ,55	— (*p*);
	3 ,30	— pauvre;
Couche supérieure .	0 ,50	minerai (*r*) rougeâtre;
	0 ,80	— (*s*) jaune rougeâtre;
	3 ,10	marne;
Couche inférieure. .	0 ,30	minerai (*u*) jaunâtre;
	1 ,20	— (*v*) *id.*
	0 ,55	— (*w*) *id.* dont la base est à l'altitude 314m,30.

Les analyses (*q*), (*t*) et (*x*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 2m,60, 1m,30 et 2m,05 formés par les calcaires ferrugineux, la couche supérieure et la couche inférieure; ces minerais donnent

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

respectivement 1,120, 4,070 et 1,400 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le puits *do* a traversé les assises ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	1m,50	calcaire ferrugineux, pauvre;
	3 ,45	— avec minerai friable intercalé;
	1 ,00	— pauvre;
	1 ,55	— avec minerai friable intercalé;
Couche supérieure .	0 ,45	minerai (*y*) jaune rougeâtre;
	0 ,20	— (*z*) *id.*
	0 ,40	— (*aa*) *id.*
	3 ,30	marne;
Couche inférieure. .	2 ,00	minerai (*ac*) jaunâtre.

L'analyse (*ab*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,05 formé par la couche supérieure ; ces minerais donnent 2,000 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage, tandis que ceux de la couche inférieure donnent 1,600 kilogr.

Le puits *dp* a traversé les assises suivantes :

Calcaire ferrugineux.	6m,80;	
Couche supérieure .	0 ,45	minerai (*ad*) jaunâtre;
	0 ,15	calcaire pauvre;
	0 ,80	minerai (*ae*) jaunâtre;
	0 ,30	— (*af*) *id.*
	0 ,15	calcaire pauvre;
	0 ,20	minerai (*ag*) jaune rougeâtre;
	3 ,50	marne;
Couche inférieure. .	1 ,00	minerai (*ai*) jaunâtre.

L'analyse (*ah*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,75 formé par la couche supérieure ; ces minerais donnent 1,960 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage, tandis que ceux de la couche inférieure donnent 1,640 kilogr.

Le puits *gf* a donné la coupe ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	4m,20;	
Couche supérieure .	2 ,00	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
	4 ,00	marne;
Couche inférieure. .	0 ,40	minerai jaunâtre, marneux, pauvre.

Les résultats suivants, donnés par le puits *ge*, ne sont guère plus satisfaisants :

Calcaire ferrugineux.	3m,00;	
Couche supérieure .	1 ,80	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, médiocre;
	3 ,10	marne;
Couche inférieure. .	1 ,10	minerai jaunâtre, marneux, médiocre.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	348	»	285	»	»	»	»	264
b	»	»	294	»	311	»	»	»	»	206
c	»	»	477	»	141	»	»	»	»	334
d	»	»	354	»	182	»	»	»	»	248
e	»	»	377	»	197	»	»	»	»	264
f	»	»	431	»	129	»	»	»	»	302
g	»	»	489	»	59	»	»	»	»	342
h	»	»	570	»	72	»	»	»	»	399
i	»	»	424	»	202	»	»	»	»	291
j	»	»	558	»	25	»	»	»	»	391
k	94	84	352	»	232	7	10	»	214	246
l	142	68	383	»	182	4	12	»	203	268
m	134	94	523	»	87	3	17	»	151	366
n	»	»	393	»	260	»	»	»	»	275
o	»	»	290	»	326	»	»	»	»	203
p	»	»	434	»	204	»	»	»	»	305
q	99	10	388	»	259	9	7	»	250	272
r	»	»	328	»	112	»	»	»	»	230
s	»	»	279	»	125	»	»	»	»	195
t	269	146	297	»	124	5	9	»	162	208
u	»	»	583	»	25	»	»	»	»	408
v	»	»	537	»	34	»	»	»	»	376
w	»	»	429	»	133	»	»	»	»	293
x	162	69	511	»	74	4	11	»	149	358
y	»	»	364	»	172	»	»	»	»	255
z	»	»	345	»	169	»	»	»	»	242
aa	»	»	435	»	96	»	»	»	»	305
ab	175	72	388	»	152	5	18	»	180	272
ac	180	75	500	»	84	1	»	»	145	350
ad	»	»	387	»	172	»	»	»	»	271
ae	»	»	453	»	120	»	»	»	»	317
af	»	»	323	»	84	»	»	»	»	220
ag	»	»	491	»	6	»	»	»	»	344
ah	186	85	418	»	123	6	11	»	166	293
ai	184	75	495	»	85	1	»	»	150	347

La région du S.-O. est, pour ainsi dire, inexploitable; dans la région N.-E., en se bornant aux étages des calcaires ferrugineux et de la couche

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

inférieure et attribuant à ces étages des puissances moyennes de 2m,50 et 1m,90, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 660,732 tonnes de minerai, pouvait encore, à cette époque, fournir 19,500,000 tonnes.

§ 382. *Concession de Saulnes* (n° 24 de la carte). Instituée par décret du 14 août 1867, cette concession comprend une étendue superficielle de 90 hectares, dont 80 de terrain minier régulier.

Les minières en *gn* permettent de relever la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	1m,80	calcaire ferrugineux, pauvre;
	3 ,00	— avec $^1/_{10}$ de minerai friable;
	2 ,00	— (*a*) avec $^1/_4$ de minerai (*b*) friable intercalé;
	2 ,00	calcaire ferrugineux (*c*), avec $^1/_2$ de minerai (*d*) friable intercalé;
	1 ,00	calcaire ferrugineux (*e*), avec $^2/_3$ de minerai (*f*) friable intercalé;
Couche supérieure .	0 ,25	minerai (*g*) jaune rougeâtre;
	0 ,30	— (*h*) *id.*
	0 ,40	— (*i*) *id.*
Couche moyenne . .	0 ,20	marne;
	1 ,60	minerai (*k*) jaune-brun, contenant $^1/_7$ de rognons calcaires (*j*);
	4 ,00	calcaire marneux;
Couche inférieure. .	2 ,00	minerai (*m*) jaune rougeâtre, avec $^1/_{10}$ de rognons calcaires (*l*);
	0 ,20	calcaire marneux;
	2 ,00	minerai (*n*) jaune rougeâtre, avec $^1/_8$ de rognons calcaires pauvres;
	1 ,00	minerai jaunâtre très siliceux.

Les analyses (*o*) et (*p*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 1m,95 et 1m,60 de puissance formés, le premier par la base des calcaires ferrugineux et la couche supérieure, le second par la couche moyenne ; ces minerais donnent respectivement 1,120 et 1,130 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En admettant des puissances de 3 mètres et 1m,60 pour les deux étages formés, le premier par la couche supérieure et la base des calcaires ferrugineux, le second par la couche moyenne, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 28,815 tonnes, pouvait encore, à la même époque, fournir 8,250,000 tonnes.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	270	»	285	»	»	»	»	203
b	»	»	470	»	48	»	»	»	»	329
c	100	73	298	»	258	tr.	6	»	260	208
d	160	95	597	»	36	tr.	19	»	150	418
e	»	»	289	»	160	»	»	»	»	202
f	»	»	560	»	57	»	»	»	»	392
g	»	»	471	»	100	»	»	»	»	330
h	»	»	503	»	58	»	»	»	»	352
i	»	»	517	»	60	»	»	»	»	362
j	»	»	473	»	85	»	»	»	»	331
k	»	»	569	»	47	»	»	»	»	398
l	»	»	391	»	225	»	»	»	»	274
m	214	99	557	»	15	1	»	»	110	390
n	»	»	417	»	186	»	»	»	»	292
o	134	96	533	»	81	4	»	»	134	373
p	138	81	550	»	85	3	»	»	130	385

§ 383. *Concession de Longlaville* (n° 43 de la carte). Instituée par décret du 25 juin 1873, cette concession comprend une étendue superficielle de 261 hectares, dont 248 de terrains miniers réguliers.

Les minières du point *gd* permettent de relever la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.
- 1m,00 calcaire ferrugineux, pauvre;
- 3 ,50 — avec 1/6 de minerai friable, riche, intercalé;
- 2 ,20 calcaire ferrugineux (*a*), avec 1/3 de minerai (*b*) friable intercalé;
- 2 ,75 calcaire ferrugineux, pauvre;

Couche supérieure.
- 0 ,60 minerai (*c*) jaune rougeâtre;
- 0 ,60 — (*d*) jaune grisâtre;
- 4 ,20 marne;

Couche inférieure.
- 2 ,20 minerai (*e*) rougeâtre, avec 1/8 de rognons (*f*);
- 0 ,80 calcaire marneux;
- 1 ,20 minerai (*g*) jaune, friable, dont la base est à l'altitude 334m,00.

Les analyses (*h*) et (*i*) donnent la composition moyenne des minerais des étages de 2m,20 et 1m,90 de puissance utile formés par les calcaires ferrugineux et la couche inférieure; ces minerais donnent 1,120 et 995 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	86	60	381	»	200	19	4	tr.	257	267
b	185	128	492	»	26	tr.	20	tr.	175	344
c	»	»	497	»	48	»	»	»	»	348
d	»	»	500	»	60	»	»	»	»	350
e	111	100	563	»	65	tr.	18	tr.	148	394
f	121	52	383	»	182	17	16	»	239	268
g	»	»	439	»	67	»	»	»	»	307
h	110	92	437	»	113	»	»	»	216	306
i	113	90	527	»	88	8	»	tr.	166	369

Les minières *gh* donnent la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	1m,00	calcaire ferrugineux, pauvre;
	6 ,00	— avec minerai friable, riche, intercalé;
	2 ,50	calcaire ferrugineux, pauvre;
Couche supérieure .	1 ,00	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
	3 ,00	marne;
Couche inférieure. .	3 ,50	minerai jaune-brun, siliceux, avec 1/5 de rognons calcaires.

En admettant pour les deux étages exploitables des puissances moyennes de 2m,20 et 1m,90, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 325,139 tonnes, pouvait encore, à la même époque, fournir 22,550,000 tonnes de minerai.

§ 384. *Concession de Mont-de-Chat* (n° 31 de la carte). Instituée par décret du 14 mars 1868, cette concession comprend une étendue superficielle de 195 hectares, dont 105 de terrain minier régulier.

Au point *bp*, les minières donnent, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,30	calcaire ferrugineux, pauvre;
	1 ,45	— (*a*), avec 1/5 de minerai (*b*) friable;
	1 ,20	calcaire ferrugineux passable;
	0 ,80	— marneux;
	0 ,70	— passable;
	0 ,10	— marneux;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche supérieure .	1m,50	minerai (*c*) jaune rougeâtre, moucheté de marne ;
	0 ,90	calcaire marneux ;
Couche moyenne . .	0 ,70	minerai (*d*) jaune-brun ;
	0 ,80	— (*e*) jaunâtre ;
	0 ,80	calcaire ferrugineux, marneux ;
	0 ,50	minerai (*f*) jaunâtre ;
	2 ,10	calcaire marneux ;
Couche inférieure . .	2 ,20	minerai (*h*) jaunâtre, friable, contenant $^1/_{10}$ de rognons calcaires (*i*).

L'analyse (*g*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 2 mètres formé par la couche moyenne ; ces minerais donnent 1,900 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *bq*, cet étage moyen se compose des assises ci-dessous :

0m,45	minerai (*j*)	jaunâtre ;
0 ,25	— (*k*)	jaune grisâtre ;
0 ,05	— (*l*)	jaunâtre ;
0 ,45	— (*m*)	jaune-brun ;
0 ,35	— (*n*)	jaunâtre ;
0 ,45	— (*o*)	jaune, moucheté de marne.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganese.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	235	»	394	»	»	»	»	163
b	»	»	560	»	66	»	»	»	»	392
c	»	»	469	»	64	»	»	»	»	328
d	»	»	474	»	29	»	»	»	»	332
e	»	»	507	»	31	»	»	»	»	333
f	»	»	505	»	34	»	»	»	»	334
g	213	84	488	»	41	10	9	»	152	342
h	250	49	426	»	68	8	12	»	189	298
i	»	»	377	»	212	»	»	»	»	164
j	»	»	530	»	54	»	»	»	»	371
k	»	»	467	»	206	»	»	»	»	327
l	»	»	591	»	62	»	»	»	»	414
m	»	»	376	»	145	»	»	»	»	»
n	»	»	541	»	73	»	»	»	»	»
o	»	»	376	»	83	»	»	»	»	»
p	172	96	434	»	114	12	6	»	166	304

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'analyse (*p*) donne la composition moyenne des minerais de cet étage ; ces minerais donnent 1,860 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

En admettant une puissance moyenne de 2 mètres pour l'étage exploitable, on trouve que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait produit 5,622 tonnes, pouvait encore, à la même époque, livrer 4,720,000 tonnes de minerai.

§ 385. *Concession de Senelle* (n° 15 de la carte). Instituée par décret du 24 février 1864, cette concession embrasse une étendue superficielle de 208 hectares, dont 176 de terrain minier régulier.

Dans cette concession, l'appauvrissement de la formation ferrugineuse se produit rapidement du S.-O. au N.-E. et de l'Ouest à l'Est.

Au point *go*, les travaux souterrains ont donné la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	1m,50	calcaire ferrugineux, pauvre ;
	3 ,00	— avec 1/4 de minerai friable intercalé ;
	0 ,95	calcaire ferrugineux, pauvre ;
Couche supérieure .	0 ,90	minerai (*a*) brun rougeâtre ;
	0 ,50	marne ferrifère ;
Couche moyenne . .	0 ,70	minerai marneux, pauvre ;
	0 ,90	marne ferrifère ;
Couche inférieure. .	1 ,70	minerai (*b*) jaune bleuâtre ;
	0 ,40	— bleuâtre, marneux, pauvre, dont la base est à l'altitude 276m,70.

La couche inférieure, seul étage exploitable, dont les minerais donnent 890 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage, n'a plus aux points *gp*, *gq* et *gr* que des puissances utiles respectives de 1m,80, 1m,20 et 0m,25.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	240	108	485	»	17	1	»	»	146	340
b	122	87	589	»	37	2	»	»	160	412

En raison des variations rapides de puissance de l'étage exploitable, il est vraisemblable que cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

livré 167,056 tonnes, pouvait encore, à cette époque, fournir seulement 700,000 tonnes de minerai.

§ 386. *Concession de Mexy* (n° 20 de la carte). Instituée par décret du 7 février 1866, cette concession embrasse une étendue superficielle de 230 hectares, dont 198 de terrains miniers réguliers.

Le puits *cz* a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	1m,50	calcaire ferrugineux, pauvre;
	2 ,50	minerai rougeâtre, marneux, pauvre;
	0 ,50	— brun rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,75	calcaire ferrugineux, pauvre;
Couche supérieure .	0 ,90	minerai brun rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,50	marne ferrifère;
Couche moyenne. .	0 ,50	minerai bleuâtre, marneux, médiocre;
	1 ,60	marne ferrifère;
Couche inférieure. .	1 ,80	minerai (*a*) rougeâtre;
	0 ,70	— (*b*) bleu verdâtre, dont la base est à l'altitude 270m,40.

Les minerais de l'étage de 1m,80 formé par la couche inférieure donnent 1,040 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage. Les puissances connues de cet étage sont les suivantes :

Point	*d*	1m,85	minerai (*c*) jaune rougeâtre;
—	*da*	1 ,30	— (*d*) bleuâtre;
—	*db*	1 ,00	— (*e*) *id.*
—	*dc*	0 ,30	— (*f*) *id.*
—	*dd*	0 ,50	— (*g*) *id.*

L'appauvrissement se manifeste ainsi, à partir du point *d*, dans toutes les directions.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganese.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	142	75	595	»	39	2	14	tr.	128	417
b	253	139	348	»	92	5	16	2	137	244
c	142	59	578	»	62	3	15	0,5	140	405
d	117	105	520	»	38	3	14	1,6	196	364
e	135	72	570	»	43	2	15	2	154	399
f	115	95	538	»	38	2	»	»	195	377
g	125	107	510	»	36	2	16	»	193	357

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Jusqu'au 1er janvier 1882, cette concession a livré 1,267,994 tonnes de minerai ; il est difficile de se faire une idée exacte des ressources qu'elle pouvait encore procurer à cette époque : il est vraisemblable qu'elles se chiffrent seulement par 500,000 tonnes.

§ 387. *Concession de Réhon* (n° 35 de la carte). Instituée par décret du 1er mai 1869, cette concession embrasse une étendue superficielle de 343 hectares, dont 298 de terrains miniers réguliers.

Le puits *de* a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	2m,20	roches pauvres ;
Couche supérieure .	0 ,50	minerai jaunâtre, marneux, pauvre ;
	1 ,00	marne ferrifère ;
Couche moyenne. .	0 ,50	minerai jaunâtre, argilo-calcaire, pauvre ;
	2 ,00	marne ;
Couche inférieure. .	1 ,10	minerai (*a*) jaune-brun ;
	1 ,15	— (*b*) jaune grisâtre, contenant 1/10 de rognons calcaires (*c*) ;
	0 ,50	calcaire ferrugineux dont la base est à l'altitude 251m,10.

L'analyse (*d*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 2m,10 de puissance utile formé par la couche inférieure ; ces minerais donnent 1,750 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *df*, l'étage inférieur se compose des assises suivantes :

1m,10 minerai (*e*) jaunâtre moucheté de marne ;
0 ,20 — (*f*) brun jaunâtre, veiné d'hématite ;
0 ,10 marne ferrifère ;
0 ,30 minerai (*g*) jaune bleuâtre, contenant 1/5 de rognons calcaires (*h*).

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	539	»	80	»	»	»	»	377
b	»	»	515	»	44	»	»	»	»	359
c	»	»	333	»	205	»	»	»	»	233
d	201	105	524	»	76	4	18	»	140	367
e	»	»	434	»	39	»	»	»	»	318
f	»	»	404	»	65	»	»	»	»	283
g	»	»	370	»	16	»	»	»	»	259
h	»	»	356	»	46	»	»	»	»	249
i	272	159	385	»	55	1	19	»	106	270

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'analyse (*i*) donne la composition moyenne des minerais de cet étage de 1m,55 de puissance utile; ces minerais donnent 3,000 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

On n'a extrait de cette concession que 33,813 tonnes; l'exploitation a été abandonnée en raison de la pauvreté des minerais.

§ 388. *Concession de Lexy* (n° 28 de la carte). Instituée par décret du 21 décembre 1867, cette concession embrasse une étendue superficielle de 469 hectares, dont 377 de terrains miniers réguliers.

Le puits *gs* a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,25	marne ferrifère;
	0 ,45	minerai jaune-brun, siliceux, friable;
	0 ,95	calcaire ferrugineux, marneux;
Couche supérieure .	1 ,25	minerai brun bleuâtre, marneux, médiocre;
	1 ,85	marne ferrifère;
Couche moyenne . .	0 ,20	minerai jaunâtre, marneux, médiocre;
	0 ,60	marne;
Couche inférieure. .	1 ,40	minerai (*a*) jaune grisâtre, avec $^1/_{10}$ de rognons calcaires (*b*);
	1 ,60	minerai (*c*) jaune brun, friable, avec $^1/_{10}$ de rognons calcaires (*d*), dont la base est à l'altitude 267m,10.

L'analyse (*e*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 2m,70 de puissance utile formé par la couche inférieure; ces minerais donnent 1,890 kilogr. à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

L'analyse (*f*) donne la même composition moyenne pour toute la couche inférieure.

Au point *gt*, l'étage de la couche inférieure se compose des assises ci-dessous :

0m,72	minerai (*g*) jaune, friable;	
0 ,50	— (*h*) *id.*	avec $^1/_9$ de rognons calcaires (*i*);
0 ,78	— (*j*) jaune grisâtre;	
0 ,40	— (*k*) jaune, friable, avec $^1/_9$ de rognons calcaires (*l*).	

L'analyse (*m*) donne la composition moyenne des minerais de cet étage de 2m,40 de puissance; ces minerais donnent 1,920 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *gu*, les travaux souterrains ont donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe complète ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	0m,20	marne ferrifère;
Couche supérieure .	0 ,60	minerai rougeâtre, marneux, pauvre;
	1 .00	marne ferrifère;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche moyenne . . 0m,65 minerai rougeâtre, marneux, pauvre;
0 ,95 marne ferrifère;
Couche inférieure. . 1 ,50 minerai (*n*) jaune, friable, avec 1/10 de rognons (*o*);
1 ,30 — (*p*) *id.* *id.* (*q*).

L'analyse (*r*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 2m,62 de puissance utile formé par la couche inférieure; ces minerais donnent 2,280 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *gv*, l'étage inférieur a la même puissance qu'au point *gu;* les minerais (*s*) donnent 2,700 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	529	»	48	»	»	»	»	370
b	»	»	214	»	230	»	»	»	»	150
c	»	»	581	»	30	»	»	»	»	407
d	»	»	200	»	240	»	»	»	»	140
e	205	161	476	»	43	1	13	»	103	332
f	245	20	518	»	58	3	8	»	156	363
g	»	»	575	»	22	»	»	»	»	403
h	»	»	510	»	36	»	»	»	»	357
i	»	»	304	»	113	»	»	»	»	211
j	»	»	469	»	38	»	»	»	»	328
k	»	»	481	»	40	»	»	»	»	337
l	»	»	426	»	37	»	»	»	»	298
m	215	96	486	»	42	3	»	»	150	340
n	»	»	537	»	26	»	»	»	»	376
o	»	»	323	»	300	»	»	»	»	226
p	»	»	428	»	34	»	»	»	»	300
q	»	»	371	»	56	»	»	»	»	260
r	248	95	482	»	52	5	7	»	110	337
s	304	51	491	»	30	6	11	»	108	344

L'appauvrissement se fait donc sentir d'une façon sensible de l'Est à l'Ouest.

Cette concession a livré 684,475 tonnes de minerais jusqu'au 1er janvier 1882; malgré la grande puissance de l'étage inférieur, en raison de la teneur élevée et croissante en silice des minerais à mesure qu'on s'éloi-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

gne des affleurements, et des difficultés pour l'épuisement des eaux, il est difficile de se faire une idée des ressources qu'elle pourra procurer.

§ 389. *Concession de Pulventeux* (n° 29 de la carte). Instituée par décret du 21 décembre 1867, cette concession embrasse une étendue superficielle de 216 hectares, dont 205 de terrains miniers réguliers.

Le puits *bj* a donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	0m,15 ;	
Couche supérieure .	1 ,78	minerai jaune-brun, marneux, médiocre ;
	2 ,72	marne ferrifère ;
Couche inférieure. .	1 ,60	minerai (*a*) jaune grisâtre ;
	0 ,25	calcaire ferrugineux (*b*) ;
	0 ,75	minerai (*c*) jaune grisâtre ;
	0 ,50	— (*d*) *id.* dont la base est à l'altitude 270m,75.

L'analyse (*e*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 3m,10 formé par la couche inférieure ; ces minerais donnent 1,850 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	530	»	34	»	»	»	»	371
b	»	»	409	»	111	»	»	»	»	286
c	»	»	599	»	36	»	»	»	»	419
d	»	»	493	»	63	»	»	»	»	345
e	227	60	531	1	42	3	»	»	129	372

Jusqu'au 1er janvier 1882, cette concession a fourni 60,697 tonnes ; en raison de l'absence de recherches dans la région occidentale, il est difficile d'estimer quelles ressources elle peut offrir pour l'avenir.

§ 390. *Concession de Cosnes* (n° 63 de la carte). Instituée par décret du 1er juin 1882, cette concession comprend une étendue superficielle de 55 hectares portant entièrement sur le minerai. On n'a encore aucune donnée certaine sur la puissance et la qualité des minerais qu'elle contient.

§ 391. *Concession de Mont-Saint-Martin* (n° 19 de la carte). Instituée par décret du 17 septembre 1864, cette concession comprend une étendue superficielle de 626 hectares, dont 460 de terrains miniers réguliers.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La composition de la formation ferrugineuse et la qualité des minerais sont très variables dans cette grande concession : la coupe du point *ac* a déjà été donnée en détail au § 292 ; en ce point, les minerais de l'étage de 3 mètres formé par la couche moyenne donnent 2,180 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *ce*, les affleurements donnent la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	2m,00	calcaires pauvres et marnes ferrifères;
Couche supérieure .	0 ,90	minerai jaune rougeâtre, argilo-calcaire, médiocre;
	0 ,20	marnes ferrifères;
Couche moyenne . .	0 ,30	minerai brun rougeâtre, friable, siliceux;
	0 ,20	calcaire ferrugineux, marneux;
	1 ,25	minerai brun rougeâtre, friable, siliceux;
	0 ,90	calcaire ferrugineux, marneux;
Couche inférieure. .	1 ,60	minerai brun rougeâtre, friable, siliceux;
	0 ,20	— jaunâtre, siliceux, pauvre;
	2 ,00	sable ferrugineux.

Un étage de 3m,15 de puissance utile pourrait être formé avec la couche moyenne et la partie supérieure de la couche inférieure.

Au point *ef*, les minières offrent les assises ci-dessous :

Calcaire ferrugineux.	1m,75	calcaires pauvres ;
Couche supérieure .	1 ,50	minerai (*a*) jaune rougeâtre;
	0 ,90	marne ferrifère ;
Couche moyenne . .	1 ,60	minerai (*b*) jaune-brun, friable, avec $^1/_{10}$ de rognons calcaires;
	0 ,60	minerai (*c*) jaune rougeâtre;
	0 ,55	— (*d*) jaune grisâtre;
	0 ,80	— (*e*) jaunâtre, friable;
	0 ,40	calcaire ferrugineux, marneux;
Couche inférieure. .	0 ,40	minerai (*f*) jaune, friable;
	1 ,70	sable ferrugineux.

L'analyse (*g*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 3m,55 formé par la couche moyenne ; ces minerais donnent 915 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Dans cette région du N.-E., la couche moyenne s'appauvrit à mesure qu'on avance vers le S.-O. ; au point *eg*, sur une puissance totale de 2m,20, elle n'offre plus que 1 mètre de minerai exploitable.

Le puits *eh* a traversé la partie supérieure de la formation ferrugineuse ainsi composée :

Calcaire ferrugineux.	2m,70	calcaire ferrugineux, siliceux (*h*) ;
Couche supérieure .	1 ,30	minerai (*i*) gris violacé ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche moyenne . .	1m,00	marne ferrifère;
	1 ,60	minerai (*j*) jaune-brun, friable, contenant $^1/_{10}$ de rognons calcaires pauvres et dont la base est à l'altitude 332m,56.

Le minerai de la couche moyenne donne 1,410 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au point *ei*, la base de la formation est composée par les assises ci-dessous :

Couche moyenne . .	0m,90	marne ferrifère;
	0 ,90	minerai (*k*) jaune-brun, friable, contenant $^1/_{10}$ de rognons calcaires (*l*);
	1 ,00	minerai (*m*) jaune-brun, friable, contenant $^1/_4$ de rognons calcaires (*n*);
Couche inférieure. .	0 ,25	calcaire marneux;
	1 ,80	minerai (*o*) jaune-brun, friable, contenant $^1/_{10}$ de rognons calcaires (*p*);
	0 ,70	minerai (*q*) jaunâtre, contenant $^1/_4$ de rognons calcaires (*r*) et dont la base est à l'altitude 328m,25.

L'analyse (*s*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,80 formé par la couche inférieure; ces minerais donnent 1,240 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Dans la région sud, au point *gi*, la formation présente la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux. Couche supérieure .	4m,35	marnes ferrifères;
Couche moyenne . .	0 ,30	minerai (*t*) jaune, friable;
	0 ,35	calcaire marneux;
Couche inférieure. .	0 ,65	minerai (*u*) jaune, friable, contenant $^1/_9$ de rognons calcaires (*v*);
	2 ,00	minerai (*w*) jaune grisâtre;
	0 ,25	— (*x*) violacé, veiné de calcaire et dont la base est à l'altitude 275m,80.

L'analyse (*y*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 3m,20 formé par les deux couches inférieures; ces minerais donnent 2,580 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

La coupe ci-dessous du point *gj* est analogue à la précédente :

Calcaire ferrugineux. Couche supérieure .	0m,40;	

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Couche moyenne . . 0m,10 minerai (*z*) jaune grisâtre;
0 ,30 calcaire ferrugineux (*aa*);

Couche inférieure. . 0 ,60 minerai (*ab*) jaune-brun, friable;
1 ,50 — (*ac*) *id.* *id.*
0 ,30 — (*ad*) jaune rougeâtre, veiné de calcaire et dont la base est à l'altitude 276m,32.

Le tableau suivant donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	62	58	443	»	167	17	12	tr.	236	310
b	»	»	625	»	28	»	»	»	»	438
c	»	»	501	»	113	»	»	»	»	351
d	»	»	514	»	148	»	»	»	»	360
e	»	»	553	»	47	»	»	»	»	387
f	»	»	541	»	50	»	»	»	»	379
g	124	82	585	»	50	6	»	»	155	410
h	»	»	284	»	193	»	»	»	»	199
i	»	»	451	»	52	»	»	»	»	316
j	167	93	521	»	42	8	»	»	141	365
k	»	»	629	»	11	»	»	»	»	440
l	»	»	463	»	10	»	»	»	»	336
m	»	»	610	»	2	»	»	»	»	427
n	»	»	334	»	192	»	»	»	»	255
o	»	»	614	»	14	»	»	»	»	430
p	»	»	344	»	235	»	»	»	»	241
q	»	»	264	»	77	»	»	»	»	185
r	»	»	414	»	250	»	»	»	»	289
s	173	70	607	2	23	3	19	tr.	123	425
t	»	»	305	»	8	»	»	»	»	214
u	»	»	228	»	36	»	»	»	»	158
v	»	»	511	»	8	»	»	»	»	358
w	»	»	508	»	81	»	»	»	»	356
x	»	»	431	»	82	»	»	»	»	302
y	263	49	456	»	74	4	14	0,2	154	319
z	»	»	397	»	25	»	»	»	»	278
aa	»	»	270	»	274	»	»	»	»	161
ab	»	»	494	»	44	»	»	»	»	346
ac	»	»	497	»	62	»	»	»	»	348
ad	»	»	461	»	71	»	»	»	»	323
ae	200	130	494	»	58	2	21	»	116	345

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'analyse (*ae*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 2m,80 formé par les deux couches inférieures; ces minerais donnent 1,760 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Au 1er janvier 1882, cette concession avait livré 1,858,086 tonnes; il est à présumer qu'elle peut encore fournir 20,000,000 de tonnes de minerai.

§ 392. *Concession de Romain* (n° 4 de la carte). Instituée par décret du 9 août 1848, cette concession embrasse une étendue superficielle de 140 hectares, dont 110 de terrains miniers réguliers.

Dans la région orientale, au point *bb*, les travaux d'approche ont donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe complète suivante :

Calcaire ferrugineux.	1m,25;	
Couche supérieure .	1 ,55	minerai jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,20	marne ferrifère;
Couche moyenne . .	0 ,25	minerai (*a*) jaune-brun, friable;
	0 ,50	calcaire ferrugineux;
Couche inférieure. .	2 ,70	minerai (*b*) jaune-brun, friable;
	0 ,25	— jaune rougeâtre, marneux, médiocre;
	0 ,25	calcaire ferrugineux.

Les minerais de l'étage de 2m,70 de puissance utile formé par la couche inférieure donnent 1,350 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Dans la région occidentale, au point *bc*, la formation se compose des assises ci-dessous :

Calcaire ferrugineux. Couche supérieure . Couche moyenne . .	1m,10	calcaire ferrugineux, marneux;
Couche inférieure. .	0 ,70	minerai (*c*) brun, friable;
	1 ,17	— (*d*) *id.*;
	0 ,80	— (*e*) rougeâtre, marneux.

L'analyse (*f*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,87 formé par la couche inférieure; ces minerais donnent 2,175 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Jusqu'au 1er janvier 1882, cette concession a livré 22,663 tonnes de minerai; il est à présumer qu'à cette époque elle pouvait encore fournir 4,900,000 tonnes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	434	»	6	»	»	»	»	»
b	188	50	610	»	52	2	15	tr.	109	427
c	»	»	472	»	49	»	»	»	»	»
d	»	»	568	»	30	»	»	»	»	»
e	»	»	476	»	1	»	»	»	»	»
f	267	47	533	»	38	3	17	0,2	93	373

§ 393. *Concession du Coulmy* (n° 1 de la carte). Instituée par décret du 26 juillet 1844, cette concession embrasse une étendue superficielle de 62 hectares, dont 47 de terrains miniers réguliers.

Au point *bk*, les travaux souterrains ont permis de relever, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.	1m,00 ;	
Couche supérieure .	0 ,25	minerai (*a*) brun rougeâtre, friable ;
	0 ,08	— rougeâtre, marneux, médiocre ;
	0 ,40	— brun, friable, siliceux ;
	0 ,30	— brun rougeâtre, calcaire, passable ;
Couche moyenne . .	0 ,20	calcaire ferrugineux, marneux ;
	0 ,65	minerai (*b*) jaune-brun, friable ;
	0 ,15	calcaire ferrugineux (*c*) ;
Couche inférieure. .	0 ,45	minerai (*d*) jaune rougeâtre, friable ;
	0 ,45	— (*e*) rougeâtre, friable ;
	0 ,10	— (*f*) rougeâtre ;
	1 ,00	sable ferrugineux.

L'analyse (*g*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,55 de puissance formé par l'ensemble des couches moyenne et inférieure ; ces minerais donnent 1,560 kilogr. de laitier à la tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Cette concession, qui, au 1er janvier 1882, avait livré 160,835 tonnes de minerai, pouvait vraisemblablement, à cette époque, livrer encore 1,480,000 tonnes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganese.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	594	»	8	»	»	»	»	416
b	»	»	613	»	13	»	»	»	»	429
c	»	»	396	»	199	»	»	»	»	277
d	»	»	550	»	7	»	»	»	»	385
e	»	»	541	»	6	»	»	»	»	379
f	»	»	467	»	10	»	»	»	»	330
g	201	95	567	»	10	1	8	»	116	397

§ 394. *Concession de Warnimont* (n° 6 de la carte). Instituée par décret du 24 juillet 1857, cette concession embrasse une étendue superficielle de 114 hectares, dont 98 de terrains miniers réguliers.

Au point *bd*, les travaux souterrains ont donné, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux.
Couche supérieure . { 0m,30 calcaire marneux;

Couche moyenne . . { 0 ,70 minerai (*a*) rougeâtre, marneux;
0 ,15 — (*b*) jaune-brun, friable;

Couche inférieure. . { 0 ,80 marne ferrifère;
0 ,90 minerai (*c*) jaune-brun, friable;
0 ,30 calcaire ferrugineux (*d*);
0 ,40 minerai (*e*) jaune-brun, friable;
0 ,30 — (*f*) rouge-brun, marneux.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces minerais :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganese.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.	PERTE au feu.	FER métallique.
a	»	»	453	»	1	»	»	»	»	317
b	»	»	493	»	73	»	»	»	»	345
c	»	»	516	»	24	»	»	»	»	361
d	»	»	405	»	165	»	»	»	»	284
e	»	»	524	»	1	»	»	»	»	367
f	»	»	473	»	1	»	»	»	»	316
g	220	129	487	»	40	»	14	»	113	341

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

L'analyse (*g*) donne la composition moyenne des minerais de l'étage de 1m,60 formé par la couche inférieure ; ces minerais donnent 1,970 kilogr. de laitier par tonne de fonte ordinaire d'affinage.

Jusqu'au 1er janvier 1882, cette concession a livré 2,240 tonnes ; à cette époque, elle pouvait encore fournir 3,415,000 tonnes de minerai.

§ 395. *Concession du Châtelet* (n° 2 de la carte). Instituée par décret du 9 novembre 1844, cette concession comprend une étendue superficielle de 6 hectares, dont 4 de terrains miniers réguliers.

Au point *eb*, les travaux souterrains permettent de relever, pour la formation ferrugineuse, la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux. Couche supérieure .	1m,00	calcaire ferrugineux, marneux ;
Couche moyenne . .	2 ,25	minerai brun rougeâtre, siliceux ;
	0 ,80	marne ferrifère ;
Couche inférieure. .	0 ,30	minerai brun, friable, siliceux ;
	1 ,10	marne ferrifère ;
	0 ,80	minerai jaunâtre, siliceux ;
	0 ,20	calcaire ferrugineux, pauvre.

Jusqu'au 1er janvier 1882, cette concession a fourni 24,191 tonnes de minerai ; à cette époque, elle pouvait vraisemblablement livrer encore 230,000 tonnes.

§ 396. *Environs de Vezin.* Près de Vezin, au point *ie*, l'étage P ne comprend qu'une épaisseur de 0m,70 de minerai pauvre, contenant 35 p. 100 de silice et 17 p. 100 de fer, surmonté par une couche de 0m,40 de marne micacée au-dessus de laquelle commencent immédiatement les calcaires de l'étage Q.

§ 397. *Importance croissante de l'exploitation des minerais de fer.* En 1881, il a été extrait, tant des minières que des concessions, 1,795,409 tonnes de minerais de fer oolithiques, soit 137,488 tonnes de plus qu'en 1880 et 375,276 tonnes de plus qu'en 1877 ; cette extraction représente une valeur de huit millions de francs ; elle est appelée à se développer encore considérablement.

§ 398. *Importance et avenir de l'industrie métallurgique.* En 1881, la production de la fonte a été la suivante :

Fonte d'affinage au coke.	410,061	tonnes.
— de moulage au coke.	178,001	—
— au coke moulée en 1re fusion.	16,669	—
— d'affinage au bois.	1,623	—
— de moulage au bois	196	—
— au bois moulée en 1re fusion	2,572	—

Aujourd'hui, le département compte, dans les communes de Chavigny,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Neuves-Maisons, Jarville, Maxéville, Champigneulles, Frouard, Liverdun, Pompey, Pont-à-Mousson, Jœuf, Gorcy, Réhon, Longwy, Mont-Saint-Martin, Herserange, Haucourt, Saulnes, Hussigny et Villerupt, 58 hauts-fourneaux, dont la puissance productive journalière en fonte d'affinage varie entre 12 et 120 tonnes et qui peuvent produire ensemble, annuellement, 1,400,000 tonnes, soit 72 p. 100 de la production totale de la France en 1881.

Grâce à l'emploi des appareils à air chaud à régénérateur de briques réfractaires, la production de la fonte de moulage a pris un développement considérable en peu d'années ; elle a doublé dans l'espace de 5 ans ; ces fontes sont généralement plus résistantes que les fontes similaires anglaises. Le tableau suivant donne les résultats obtenus avec des fontes de Meurthe-et-Moselle et d'autres provenances dans des essais à la rupture sur des barreaux de $0^m,04$ de côté placés sur des couteaux écartés de $0^m,16$ et assujettis sur une enclume de 800 kilogr., sur lesquels on faisait tomber un mouton de 12 kilogr.

PROVENANCE des FONTES.	DERNIÈRE HAUTEUR de chute avant la rupture.	HAUTEUR de chute à la rupture.
Angleterre	$0^m,15$	$0^m,20$
Id.	0 ,20	0 ,25
Écosse	0 ,25	0 ,30
Périgord	0 ,45	0 ,50
Id.	0 ,50	0 ,55
Marquise	0 ,30	0 ,35
Saulnes	0 ,25	0 ,30
Id.	0 ,30	0 ,35
Neuves-Maisons	0 ,25	0 ,30
Id.	0 ,30	0 ,35

Le prix de revient minimum de ces fontes de moulage s'établit ainsi qu'il suit pour le n° 3 :

Minerai, de 3,500 à 3,000 kilogr.	$5^f,25^c$	à	$12^f,00^c$
Castine, de 0 à 300 kilogr.	0 ,00	à	0 ,60
Coke, de 1,400 à 1,290 kilogr.	29 ,85	à	32 ,65
Main-d'œuvre	6 ,30	à	6 ,00
Frais généraux	5 ,70	à	5 ,00
Total	$47^f,10^c$	à	$56^f,25^c$

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

A ce prix de revient correspond un prix de vente moyen de 67 fr. 10c.

Le tableau ci-dessous donne la composition en millièmes des fontes de moulage de divers numéros :

a fonte de moulage n° 1 de Mont-Saint-Martin.
b — 2 —
c — 3 —
d — 4 —
e — 5 —
f — 6 —
g — 1 de Réhon.
h — 2 —
i — 3 —
j — 4 —
k — 5 —
l — 6 —
m — 1 de Neuves-Maisons.
n — 2 —
o — 3 —
p — 4 —
q — 5 —
r — 6 —
s — 5 de Champigneulles.
t — 5 de Pont-à-Mousson.

	SILICIUM.	SOUFRE.	PHOSPHORE.	GRAPHITE.	CARBONE total.		SILICIUM.	SOUFRE.	PHOSPHORE.	GRAPHITE.	CARBONE total.
a	5	0,6	15	32	41	*k*	9	0,7	13	25	35
b	5	0,6	15	32	40	*l*	9	0,8	12	22	35
c	6	0,7	14	30	39	*m*	5	0,8	18	35	45
d	6	0,6	14	30	37	*n*	8	0,9	17	32	38
e	7	0,6	11	25	36	*o*	9	0,7	16	30	38
f	8	0,7	12	18	35	*p*	9	0,8	16	29	36
g	6	0,9	15	36	42	*q*	10	0,9	16	25	36
h	6	0,9	14	31	39	*r*	11	0,9	15	22	34
i	7	0,8	13	30	38	*s*	11	0,9	18	27	36
j	8	0,9	13	28	38	*t*	12	0,7	17	27	37

En 1881, la fabrication de la fonte de moulage a donné environ 200,000 tonnes de laitier ; 80 p. 100 de cette quantité ont été employés comme ballast ou pour l'entretien des routes ; une petite quantité a été employée à la fabrication des briques ordinaires que l'on obtient en mélangeant le

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

laitier grenaillé dans l'eau avec une proportion de chaux aussi faible que possible et le soumettant ensuite à une très forte pression.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces laitiers de fonte de moulage :

Laitier de moulage :	SILICE.	ALUMINE.	CHAUX.	MAGNÉSIE	PEROXYDE de fer.	SOUFRE.	ACIDE phosphorique.
de Réhon.	440	139	406	2	9	5	19
Mont-Saint-Martin. . . .	342	132	499	5	9	9	27
Champigneulles.	448	138	391	9	6	9	2
Pont-à-Mousson.	323	100	519	31	5	6	1
Neuves-Maisons	366	224	378	4	6	7	3

Grâce à son bas prix de revient, la production de la fonte d'affinage a pris un développement considérable ; dans l'espace de cinq années, elle a augmenté de 52 p. 100 ; le prix de revient minimum de ces fontes s'établit ainsi qu'il suit :

Minerai, de 3,300 à 2,780 kilogr.	4f,95c	à	11f,15c
Castine, de 0 à 100 kilogr.	0 ,00	à	0 ,25
Coke, de 1,150 à 980 kilogr.	24 ,50	à	24 ,50
Main-d'œuvre.	4 ,50	à	5 ,00
Frais généraux.	6 ,00	à	5 ,00
Total.	39f,95c	à	45f,90c

A ce prix de revient correspond un prix de vente moyen de 52 fr.

En 1881, la production de laitier d'affinage s'est élevée à 490,000 tonnes, quantité suffisante pour couvrir plus de 4 hectares sur une hauteur de 10 mètres. On trouve difficilement l'emploi de ces matières encombrantes qui envahissent les vallées au point de gêner l'écoulement des hautes eaux. Ces laitiers sont en général très mauvais pour l'entretien des routes. Dans la région de Longwy, où le sable quartzeux est rare, on utilise une petite partie de laitier d'affinage en le grenaillant dans l'eau au sortir même du fourneau : on emploie ce sable artificiel comme ballast et pour la confection des mortiers. Une petite proportion de laitier d'affinage est utilisée pour la fabrication des pavés de porphyre artificiel : à cet effet, on fait couler le laitier dans des fosses assez profondes où il se refroidit lentement et acquiert une structure cristalline très nette, en même temps qu'une grande résistance. On pourrait, par le même procédé, obtenir des pierres de grandes dimensions ; mais, en général, la place manque dans les usines pour ce genre de fabrication.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau ci-dessous donne la composition de diverses variétés de fonte d'affinage :

		SILICIUM.	SOUFRE	PHOSPHORE.	GRAPHITE.	CARBONE total.
Fonte grise au coke de. .	Gorcy.	12	2	10	22	39
— au bois de. .	Buré.	14	2	4	20	36
— — de. .	Greney (ancienne). . .	11	2	14	18	31
Fonte blanche au coke de	Réhon.	12	3	16	6	30
—	Pompey.	12	2	13	6	29
—	Pont-à-Mousson. . . .	11	4	17	7	33
—	Maxéville	12	2	14	5	29
—	Liverdun	10	6	16	4	32
—	Frouard.	13	3	17	7	33
—	Jarville (Nord)	11	4	14	8	36
—	— (Sud).	12	2	16	8	36
Fonte truitée de.	Réhon.	10	3	13	8	32

Des forges importantes pour la fabrication du fer puddlé existent à Champigneulles, Liverdun, Pompey, Buré, Gorcy. Une fabrique d'acier puddlé à Dieulouard consomme les fontes du pays mélangées avec un tiers de fonte d'Écosse et du pays de Siegen. Les fers de Meurthe-et-Moselle sont notablement supérieurs comme qualité à ceux des forges du Nord, où l'on fait, en général, une consommation exagérée de fonte fabriquée avec des scories de forges. — Le tableau suivant donne les résultats obtenus pour la résistance des fers et tôles ordinaires :

NATURE DES PRODUITS.	RÉSISTANCE en long en kilog. par millim. carré.	ALLONGEMENT maximum correspondant.	RÉSISTANCE en travers en kil. par millim. carré.	ALLONGEMENT maximum correspondant.
Tôles	30	5 %	27	2,5 %
—	32	6	29	3
—	33	8	30	4
—	35	10	31	6
Larges plats . . .	34	5	24	»
— . . .	37	11	25	»
— . . .	40	18	26	»
Cornières	45	9	»	»
—	42	17	»	»
—	48	20	»	»

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau ci-après donne la composition de divers laitiers de fonte d'affinage ainsi que de scories d'affinage et de réchauffage :

	SILICE.	ALUMINE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	PEROXYDE de fer.	ACIDE phosphorique.	SOUFRE.
Laitier de fonte d'affinage de Pompey.	387	206	391	9	3	2	4
— — Maxéville.	447	192	343	25	7	5	7
— — Jarville-Sud	395	192	372	5	9	5	8
— — Jarville-Nord. . . .	398	219	342	16	19	4	6
— — Frouard.	450	218	279	6	35	3	9
— — Greney.	352	121	160	4	248	7	2
— — Liverdun	418	197	318	15	9	4	8
— — Pont-à-Mousson . .	419	184	361	11	15	10	6
Scories d'affinage de Greney.	460	110	8	tr.	295	48	1
— — Liverdun	345	101	12	2	387	25	3
— — Pompey.	257	180	18	2	601	58	2
Scories de réchauffage de Liverdun	310	112	9	2	709	19	3
— — Pompey.	298	166	10	2	361	49	6

L'année 1878 a été le point de départ d'une ère nouvelle de prospérité pour l'industrie métallurgique de Meurthe-et-Moselle par suite de la constatation certaine de la possibilité de fabriquer de l'acier et du fer très purs par le traitement des fontes communes. Le développement du procédé Bessemer pour la fabrication des rails, bandages et tôles d'acier avec les fontes de qualité, avait frappé cette industrie locale de langueur en lui enlevant une grande partie du marché français. Aussi, tous les efforts des industriels tendaient-ils à la découverte de procédés pour l'épuration des fontes phosphoreuses. Depuis longtemps, d'éminents ingénieurs, et notamment MM. Couche et Grüner, inspecteurs généraux des mines, et Muller, ingénieur civil, avaient annoncé qu'on arriverait au résultat cherché en substituant aux briques siliceuses des fours des briques basiques confectionnées avec de la chaux, de la dolomie ou de la magnésie. Leurs idées ont été réalisées pratiquement pour la première fois en 1878, par MM. Thomas et Gilchrist, en Angleterre; dès la fin de 1879, la méthode nouvelle avait subi la consécration de la pratique sur une vaste échelle tant en Angleterre qu'en Allemagne. MM. de Wendel et Schneider se sont rendus propriétaires du brevet Thomas et Gilchrist pour tout le département de Meurthe-et-Moselle et ont installé à Jœuf une importante aciérie pour quatre hauts-fourneaux. J'ai toutefois réussi, avec le concours

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

de M. Thomas, à faire obtenir une licence du même brevet à la Société des aciéries de Longwy, constituée en 1880 par la fusion des importants groupes de hauts-fourneaux de Mont-Saint-Martin et du Prieuré à Mont-Saint-Martin. D'autres aciéries sont en projet pour appliquer le procédé Muller basé sur l'emploi des garnissages en briques de magnésie dont j'ai simplifié les procédés de fabrication.

Le fer déphosphoré présente des qualités bien supérieures au fer puddlé ordinaire : sa résistance en long s'élève en moyenne à 54 kilogr. par millimètre carré et son allongement à 22 p. 100.

Le prix de revient minimum peut s'établir ainsi qu'il suit :

1,200 kilog. de fonte à 39f,95c ou 45f,90c de	47f,95c	à	55f,10c
Frais ordinaires du procédé Bessemer . .	25 ,00	à	25 ,00
— spéciaux de déphosphoration. . . .	12 ,20	à	12 ,20
— de laminage et finissage	31 ,00	à	31 ,00
Total : de	116f,15c	à	123f,30c

Ces résultats éminemment avantageux déterminent actuellement, pour les usines à production de fonte, tant en Allemagne qu'en Belgique et en France, un mouvement de concentration sur le massif de minerai de fer oolithique dont Hussigny est le centre.

§ 399. *Mode de dépôt des minerais oolithiques.* Un des faits les plus saillants qui ressorte de l'étude des minerais de l'étage P, est la variabilité de puissance et de composition des couches. Suivant certaines directions, l'on peut suivre des bancs sur des étendues considérables; dans le sens perpendiculaire, on observe des amincissements progressifs souvent très rapides; les lits stériles ont la même forme lenticulaire. Cette disposition générale s'explique très bien lorsqu'on reconnaît que le dépôt du minerai s'est effectué sous la mer, sur les bords du grand golfe situé à l'Est du grand bassin jurassique parisien : la forme lenticulaire signalée ci-dessus est analogue à celle des bancs de sables et de vase plus ou moins calcaire qui s'accumulent au fond de tous les golfes. On comprend aussi pourquoi la formation ferrugineuse, dans son ensemble, diminue généralement de puissance de la circonférence vers l'intérieur. La nature des fossiles marins qu'on rencontre en abondance dans les minerais, la présence de nombreux fragments de bois, la structure oolithique,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'obliquité des veines de calcaire formé, le plus souvent, de coquilles brisées et agglutinées, la disposition oblique des lits de calcaire ferrugineux, sont autant de preuves à l'appui d'un dépôt littoral.

L'oxyde de fer provient sans doute, de la décomposition du carbonate de fer que des sources amenaient, à cette époque, en dissolution, à la faveur d'un excès d'acide carbonique, par des fissures débouchant dans la mer; l'oxyde était progressivement rejeté vers le rivage.

Il est à remarquer que près de chaque gisement important de minerai oolithique de l'étage P, il existe des gisements de minerai de fer fort dans les fissures de l'étage Q, minerais dont il sera question plus loin; en effet, au centre du grand bassin de Longwy-Esch se trouvent les puissants dépôts de minerais de fer fort d'Aumetz et Saint-Pancré; au centre du bassin de Nancy se trouvent les dépôts de minerai en grains de Chavigny, Malzéville et Lay-Saint-Christophe. Le même phénomène de l'apparition de sources ferrugineuses importantes s'est donc répété deux fois sur les mêmes points, à deux périodes assez voisines dans la série des temps géologiques.

Les couches de minerai ont dû se former tout aussi lentement que les autres sédiments; car le dépôt d'oxyde de fer ne paraît pas avoir chassé les animaux marins, comme cela a eu lieu lors du dépôt du sel dans les golfes intérieurs.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Q. — Calcaires de Longwy, Briey, Mousson et Sion. 1re partie de l'oolithe inférieure.

Étage j^{iv} de la Carte générale de la France.

§ 400. *Coupe générale dans la région de Frouard.* L'étage Q peut être partagé en quatre zones qui sont, en allant de bas en haut: la zone des calcaires gris, celle de la roche rouge, celle de la roche grise, celle de la castine.

La première, d'une puissance de 5^{m},50, se compose, de bas en haut, des assises suivantes:

0^{m},60 calcaire cristallin, avec nombreux points ocreux (*a*), contenant en abondance de grandes gryphées;

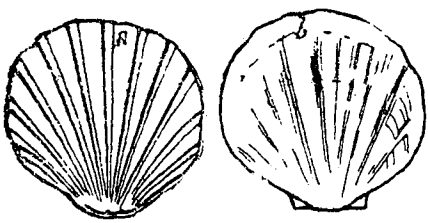

Fig. 178.

4^{m},90 lits de marnes gréseuses jaunâtres et verdâtres (*b*, *c*), de 0^{m},20 à 0^{m},40 d'épaisseur, alternant avec des lits d'égale puissance de calcaires terreux, à grain fin (*d*, *e*), dans lesquels on rencontre assez fréquemment le *Pecten personatus* (*fig.* 178).

La seconde zone, d'une puissance de 12^{m},30, se compose, de bas en haut, des assises ci-après:

7^{m},40 bancs de 0^{m},30 à 0^{m},50 de calcaires à pâte cristalline (*f*), parsemée de points et taches ocreux, renfermant de nombreux débris de coquilles, dans lesquels on rencontre quelquefois l'*Ammonites humphriesianus* (*fig.* 179);

4^{m},30 bancs de 0^{m},30 à 0^{m},50 de calcaires à pâte cristalline, avec nombreux points ocreux, pétris de grandes coquilles (*g*);

0^{m},20 calcaire compacte, à grain fin, très ferrugineux (*h*);

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

0m,40 marne jaunâtre, à grains fins (*i*), dans laquelle on rencontre l'*Ostrea Marshii* (*fig.* 180).

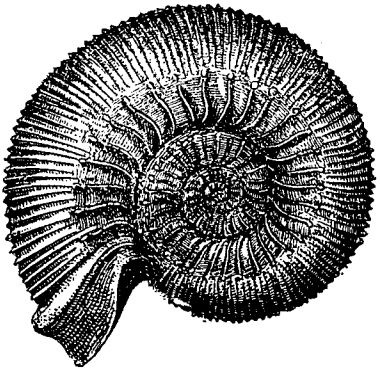

Fig. 179.

Fig. 180.

La troisième zone, de 24m,10 de puissance, se compose des assises suivantes:

3m,70 lits de 0m,20 à 0m,80 de calcaires (*j*) formés d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet, avec quelques débris d'entroques;

4m,20 bancs durs, de 0m,40 à 0m,80 d'épaisseur de calcaires semblables aux précédents et renfermant de nombreux débris de pinnigènes (*k*);

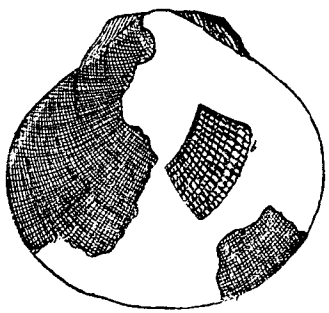

Fig. 181.

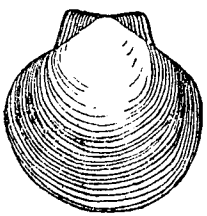

Fig. 182.

3m,40 bancs de 0m,15 à 0m,30 de calcaires jaunâtres ou rouges (*l*, *m*), formés d'oolithes fines et de débris de coquilles; on y trouve le *Pecten lens* (*fig.* 181), le *Pecten disciformis* (*fig.* 182);

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

2m,70 bancs de 0m,30 à 0m,80 de calcaires (*n*) formés d'oolithes allongées de la grosseur d'un grain de millet;

4m,15 bancs de 0m,50 à 0m,80 de calcaires (*o*) formés presque exclusivement de débris d'entroques;

5m,05 bancs de 0m,80 à 1m,25 de calcaires (*p*) formés de débris d'entroques, de pinnigènes et de coquilles;

0m,90 bancs de 0m,45 de calcaires (*q*) formés presque exclusivement de débris d'entroques.

La quatrième zone, de 21m,50 de puissance, se compose des assises ci-dessous :

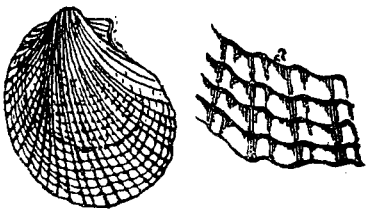

Fig. 183.

3m,90 bancs de 0m,40 à 1m,20 de calcaires (*r*) formés d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis et de quelques débris d'entroques; ces bancs, à la base desquels on trouve l'*Avicula tegulata* (*fig.* 183), présentent souvent des lits obliques à la stratification générale;

0m,30 banc de calcaire (*s*) formé d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis; on y trouve la *Melania lineata* (*fig.* 184).

Fig. 184.

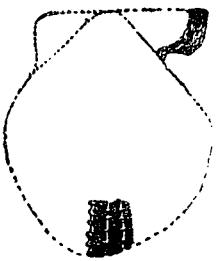

Fig. 185.

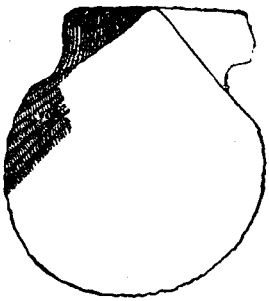

Fig. 186.

12m,50 bancs épais et mal stratifiés formés de lits très irréguliers de calcaires (*t, u, v*) cristallins, grenus et saccharoïdes, renfermant, par places et irrégulièrement, de petits lits également très

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

irréguliers de calcaire marneux verdâtre (*w*). On y trouve en abondance le *Pecten substriatus* (*fig.* 185) et le *Pecten subtextorius* (*fig.* 186).

Fig. 190.

Les lits de calcaire saccharoïde sont formés par des polypiers de la famille des *Astrea* (*fig.* 187). Perpendiculairement aux surfaces de ces lits irréguliers, on observe généralement une couche plus ou moins épaisse d'un autre calcaire saccharoïde formé par des stylolithes;

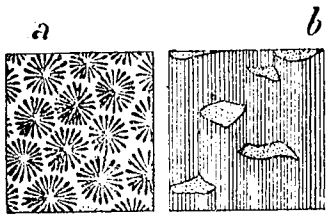

Fig. 187.

1 mètre bancs de 0m,50 de calcaire (*x*) formé d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de millet et de débris d'entroques; on y trouve la *Lima proboscidea* (*fig.* 188); l'*Ostrea crenata* (*fig.* 189), des nérinées;

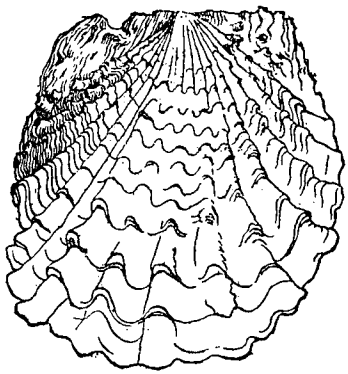

Fig. 188.

2 mètres bancs de 0m,30 à 0m,70 de calcaires (*y*) formés d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet; on y trouve le *Belemnites giganteus* (*fig.* 190);

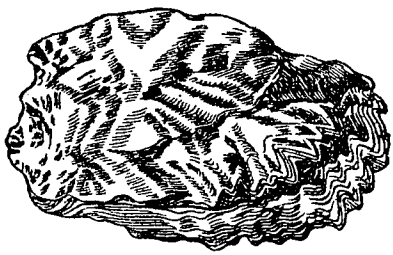

Fig. 189.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

1m,80 bancs de 0m,80 à 1 mètre de calcaires (*z*) formés d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis et de nombreux fragments de pinnigènes.

Le tableau suivant donne la composition des roches précitées:

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	42	14	28	520	5	0,6	401
b	616	119	89	161	3	2,5	128
c	456	158	47	180	5	1,2	150
d	291	108	29	305	2	0,6	263
e	307	98	31	299	3	0,5	252
f	67	11	36	491	tr.	1,5	496
g	45	11	32	516	4	0,7	406
h	91	10	207	356	3	1,2	325
i	354	136	66	238	2	0,7	192
j	36	12	10	521	1	0,6	415
k	44	18	13	510	1	0,8	409
l	46	21	28	499	3	1,3	403
m	57	32	41	435	2	4,8	425
n	42	16	11	515	2	0,7	413
o	12	9	12	542	3	0,4	418
p	53	19	18	498	1	1,2	408
q	21	12	9	534	2	0,6	415
r	28	15	11	518	3	0,5	422
s	18	9	11	535	2	0,8	416
t	3	1	6	550	tr.	0,4	431
u	7	1	4	543	1	0,2	443
v	8	3	4	536	1	0,2	448
w	82	66	12	459	3	1,3	393
x	40	7	17	523	1	0,9	407
y	12	5	24	522	2	1,0	419
z	49	19	12	505	1	2,5	410

§ 401. *Usages économiques des calcaires du* § 400. La roche rouge de la 2e zone est activement exploitée; elle supporte très bien la gelée et offre une résistance à l'écrasement de 550 kilogr. par centimètre carré; on en fait des moellons, des pavés, des caniveaux, etc.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La roche grise offre des bancs assez peu gélifs pour être exploités comme moellons et pierre de taille dure ; la qualité est très variable suivant la localité.

La base de la 4e zone donne de la pierre de taille dure, d'assez bonne qualité ; le calcaire saccharoïde convient parfaitement à l'empierrement des routes et à l'alimentation des hauts-fourneaux.

§ 402. *Variation de l'étage Q entre Vandeléville et Onville.* Du Sud au Nord, de la limite des Vosges à la frontière près d'Onville, la puissance totale de l'étage Q va constamment en croissant : elle est de 33 mètres entre Vandeléville et les Tramont, de 49m,65 près de Maron, de 63m,40 à Marbache, enfin de 65 mètres à Onville.

L'assise la plus variable est celle du calcaire saccharoïde ; nulle à Vandeléville, elle est de 5m,10 à Maron et de 15 mètres à la frontière au nord d'Onville ; il semble, en même temps, qu'elle diminue vers l'Ouest, ainsi qu'on peut le constater, dans la vallée de la Moselle, de Pompey à Aingeray.

§ 403. *Exploitations près de Crépey.* La zone supérieure est réduite à 3m,30 et se compose, de bas en haut, des assises suivantes :

1m,20 calcaire assez dur, formé d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet et de fragments de pinnigènes ;

1m,00 calcaire très dur, formé d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis et de débris d'entroques, dans lequel sont disséminés d'assez rares fragments de calcaire saccharoïde ;

1m,10 calcaire formé uniquement d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis.

Sous ces roches apparaît, dans les carrières, la partie supérieure de la troisième zone que l'on exploite sur 3 mètres de hauteur.

Cette pierre, d'un gris blanc, jouit d'une assez grande réputation ; assez dure, résistant à la gelée, elle s'emploie fréquemment pour dalles et marches d'escalier à l'extérieur.

§ 404. *Exploitations de Jezainville.* Les carrières sont ouvertes dans la zone supérieure ; on y distingue, de bas en haut, les assises suivantes :

Calcaire (*a*) formé presque exclusivement de débris d'entroques, formant le fond de la carrière.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

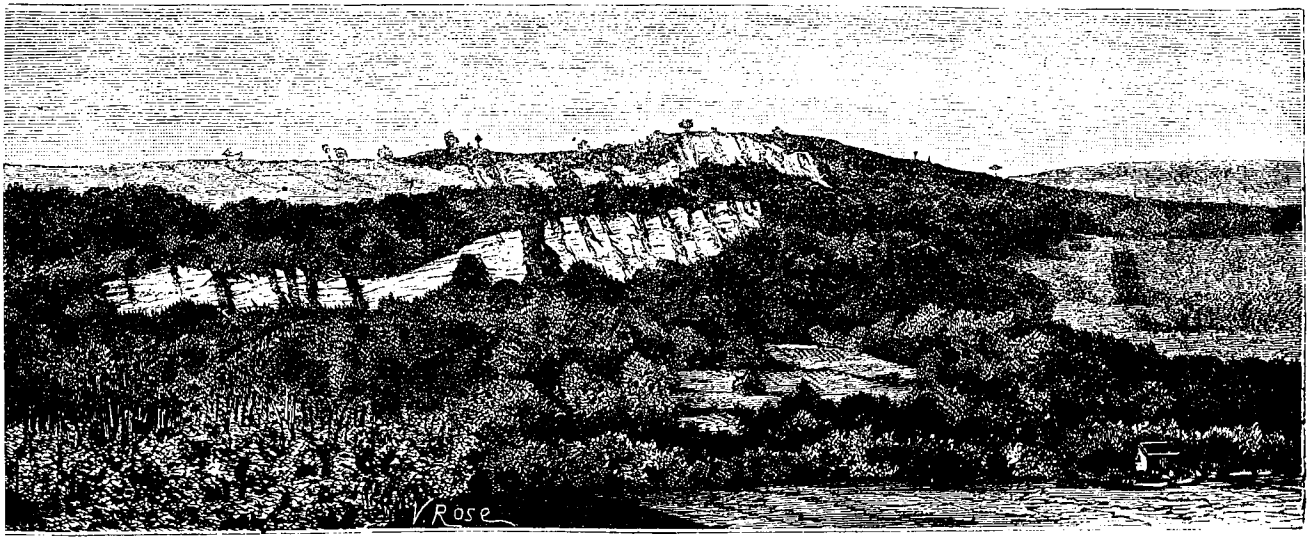

Fig. 191. — Vue des rochers inclinés de Dieulouard.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

$3^m,70$ calcaire (*b*) cristallin, grenu, jaunâtre, assez tendre, en bancs assez réguliers, de $0^m,40$ à 1 mètre d'épaisseur, exploités pour pierre de taille;

$1^m,00$ calcaire (*c*) formé d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis et de nombreux fragments de pinnigènes;

$1^m,00$ calcaire (*d*) formé d'oolithes allongées de la grosseur d'un grain de millet et de quelques fragments d'entroques;

$2^m,00$ calcaire (*e*) formé de débris d'entroques et d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis.

Ces exploitations sont intéressantes, en ce qu'elles sont les seules où l'on trouve le calcaire à polypiers en bancs homogènes et réguliers.

§ 405. *Allure générale de l'étage Q dans les arrondissements de Nancy et Toul; failles importantes.* Les calcaires de l'étage Q couronnent les coteaux dont les deux tiers inférieurs sont constitués par les étages N, O, P; l'ensemble de ces quatre étages forme une grande falaise qui court du Sud au Nord en formant des zigzags dont les divers éléments, comme vue d'ensemble, sont parallèles aux deux grandes directions des lignes de cassure: E.-35°-N. et N.-37 $^1/_2$-O. Aux confins du département des Vosges, le sommet de cette ligne de défense atteint l'altitude de 524 mètres; elle s'abaisse progressivement vers le Nord et ne s'élève plus, près d'Arnaville, qu'à l'altitude de 310 mètres. Il s'en faut d'ailleurs que cet abaissement soit régulier, par suite des nombreuses lignes de fracture qui la traversent et des mouvements indépendants qui ont affecté les divers compartiments compris entre ces lignes. La région comprise entre Belleville et Dieulouard forme une vaste trouée dans cette falaise: entre les lignes de cassure N.-E. d'Autreville et de Sainte-Geneviève, l'étage Q s'est affaissé d'une hauteur de 160 mètres; au nord de Dieulouard, comme au sud de Belleville, il remonte rapidement par escaliers, ainsi que l'indique la figure 191, jusqu'à sa hauteur normale.

La figure 192 complète la précédente en montrant comment ce grand compartiment compris entre Dieulouard et Jezainville plonge également rapidement vers l'Ouest.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Cette falaise est plus ou moins profondément entaillée par toutes les lignes de fracture qui la traversent : les grandes vallées telles que celles de la Moselle entre Maron et Pierre-la-Treiche, près de Liverdun (*fig.* 194), entre Liverdun et Pompey (*fig.* 193), entre Pompey et la frontière (*fig.* 194 *bis*), sont justement renommées pour leur caractère tout spécial d'imposante grandeur alliée aux signes certains de la richesse et de la fertilité.

Fig. 192. — Plateaux de Dieulouard vus de Marbache.

Sur les flancs de ces grandes vallées, les lignes de fracture donnent naissance à une foule de vallons pittoresques (*fig.* 195). Dans chacun d'eux, une pente douce conduit à travers les vignes, les cultures ou les vergers jusqu'à une source plus ou moins abondante prenant naissance au pied des escarpements boisés ; là, le vallon se resserre et se transforme en une gorge en zigzags dont le thalweg grimpe rapidement jusqu'au sommet du plateau, en empruntant successivement des lignes de cassure de différents systèmes.

C'est dans les vallées des principaux affluents de la Meurthe et de la Moselle que se révèle, de la manière la plus frappante, l'effet des grandes lignes de fracture : on y voit de chaque côté (*fig.* 196) le plateau de l'étage Q morcelé en une série de grands promontoires parallèles aux arêtes supérieures rectilignes. Le plus souvent, par exemple, lorsque du haut de la côte du Montet, au-dessus de Vandœuvre, on regarde dans la

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

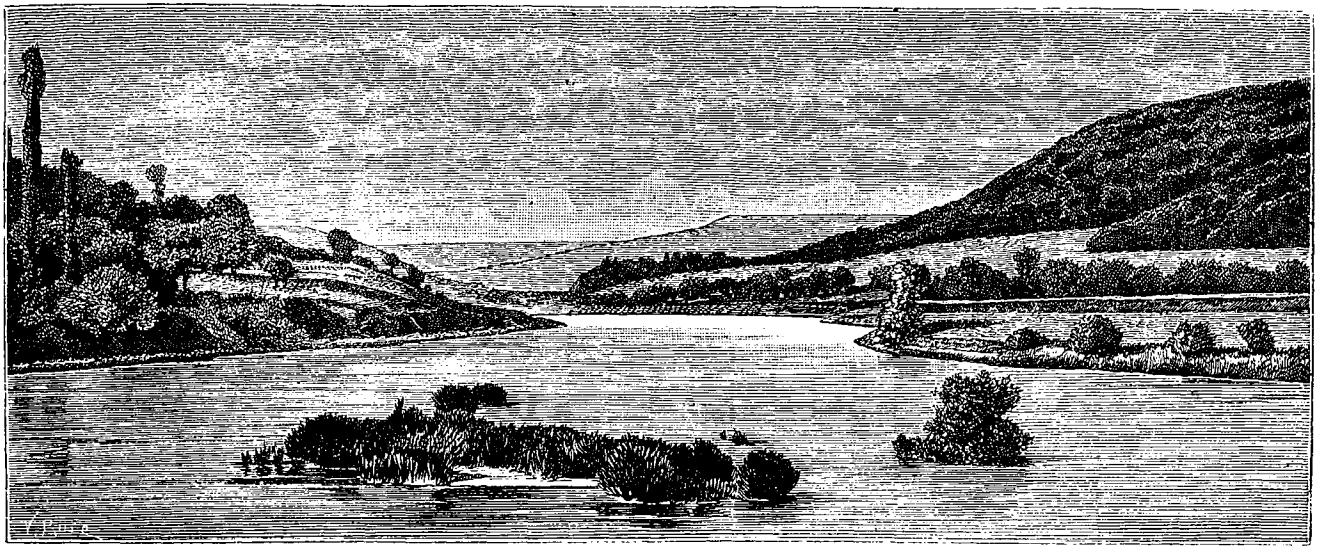

Fig. 193. — Vallée de Liverdun à Pompey.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

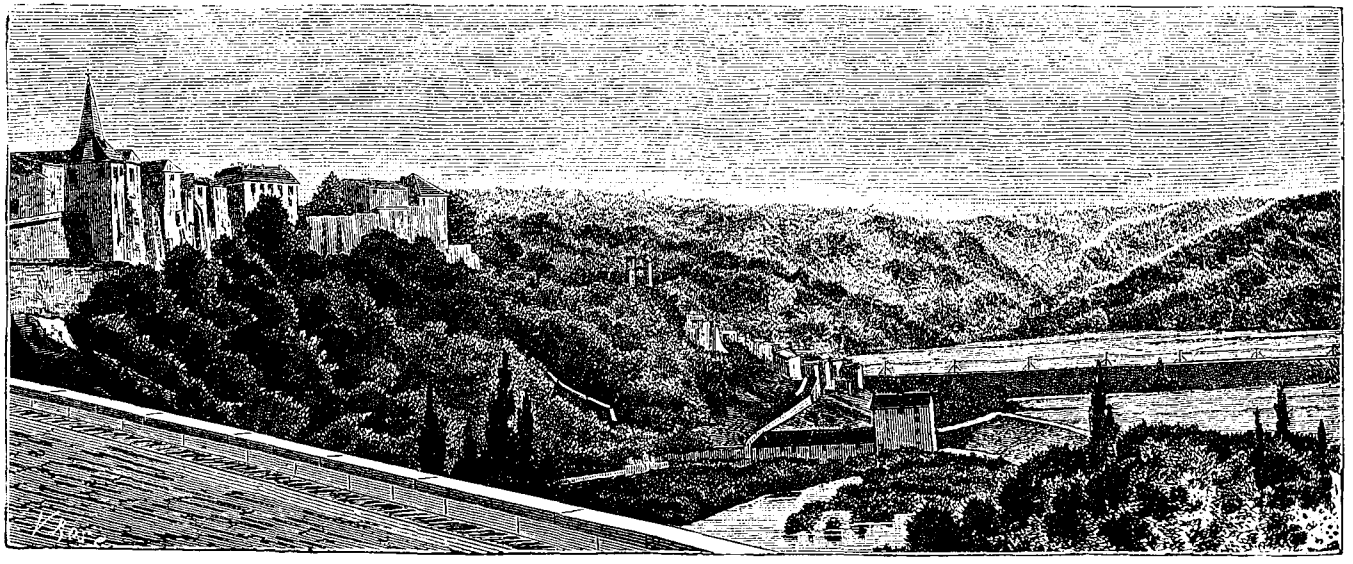

Fig. 194. — Vue de Liverdun et des bois de la Flye.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

direction de Frouard, on reconnaît très bien l'inégalité des mouvements d'affaissement ou d'exhaussement qui ont affecté ces divers promontoires entre les lignes de fracture qui les ont séparés.

Après les failles de la région de Dieulouard, la plus remarquable est celle de Saint-Julien, orientée E.-35°-N. et qui limite brusquement l'étage Q dans la partie méridionale de l'arrondissement de Briey ; elle est représentée en coupe transversale, par la figure 197; les terrains

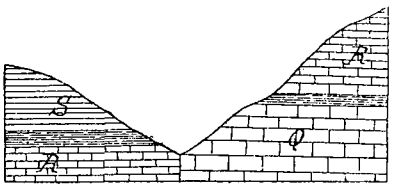

Fig. 197.

du N.-O. ont subi, le long de cette ligne, un affaissement dont l'amplitude est de 52 mètres sur l'ancienne route d'Onville à Chambley. La figure 198, prise du haut de l'étage S près Saint-Julien, représente la saillie du plateau de l'étage R découpé par la faille. Par suite de cette faille, l'étage Q, dans le sud de l'arrondissement de Briey, disparaît sous les étages R et S et ne re-

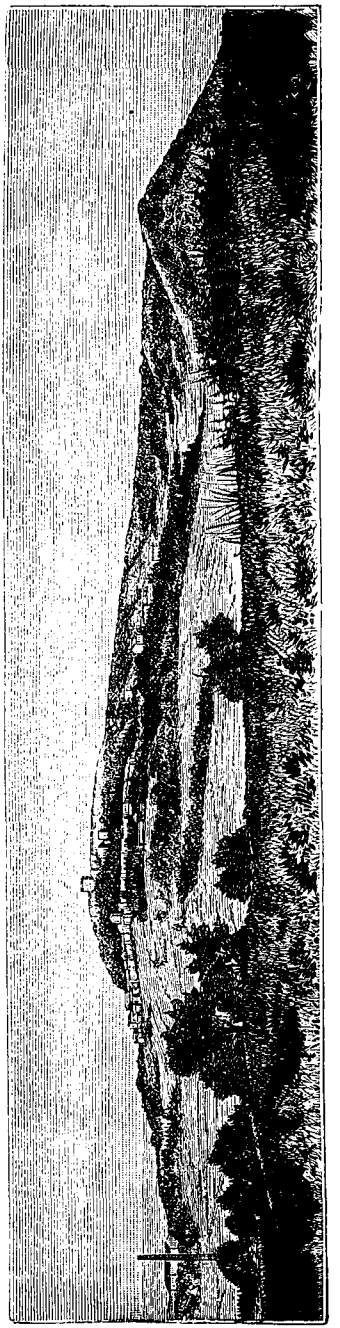

Fig. 191 *bis*. — Ruines et village de Frény vus de Pagny-sur-Moselle.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

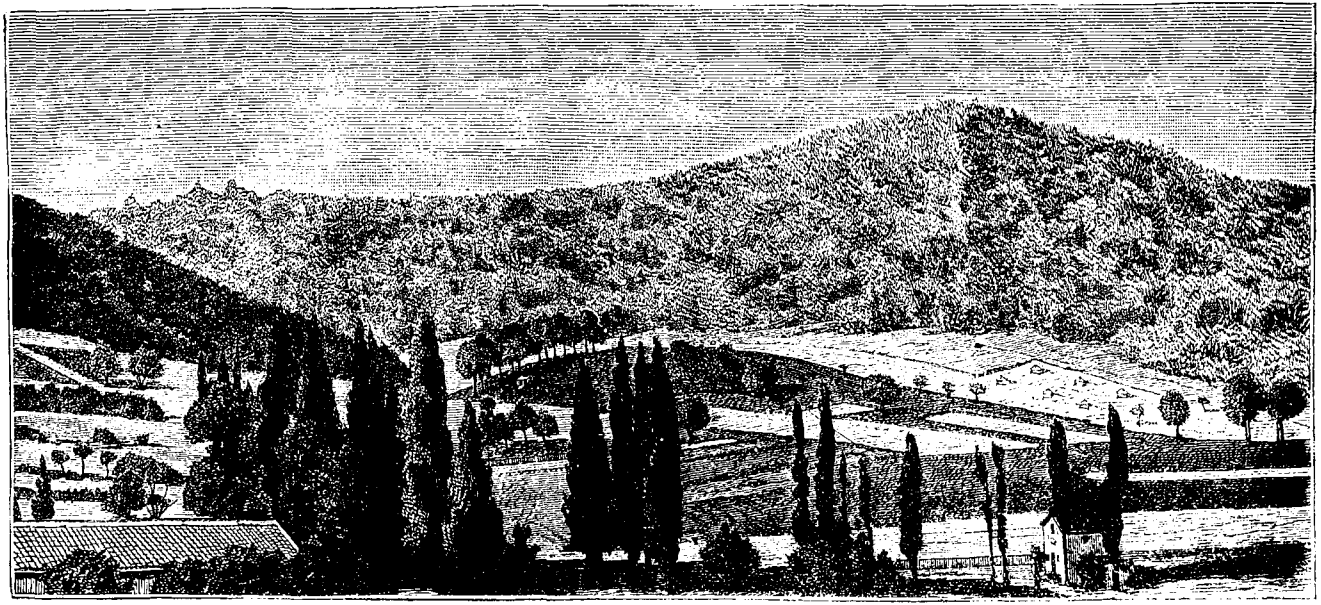

Fig. 195. — Vue de la vallée de l'Aulnaye près d'Arnaville.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

paraît qu'aux environs de Briey. Les lignes de cassure du système N.-2°-O. paraissent bien marquées dans les environs de Maron, Viterne et Crépey, par la direction qu'elles impriment à un assez grand nombre de vallées.

Les pentes des vallées découpées dans l'oolithe inférieure sont en général très rapides ; souvent même, et surtout dans les vallées transversales à la falaise générale, les calcaires sont à pic sur une hauteur de 30 ou 40 mètres. Les vastes murailles qui percent au milieu des forêts sont du plus bel effet; c'est à elles que les vallées de la Moselle et du Rupt-de-Mad, près de Messein, Maron, Pompey et Bayonville, doivent leur cachet de pittoresque grandeur.

La bande superficielle occupée par

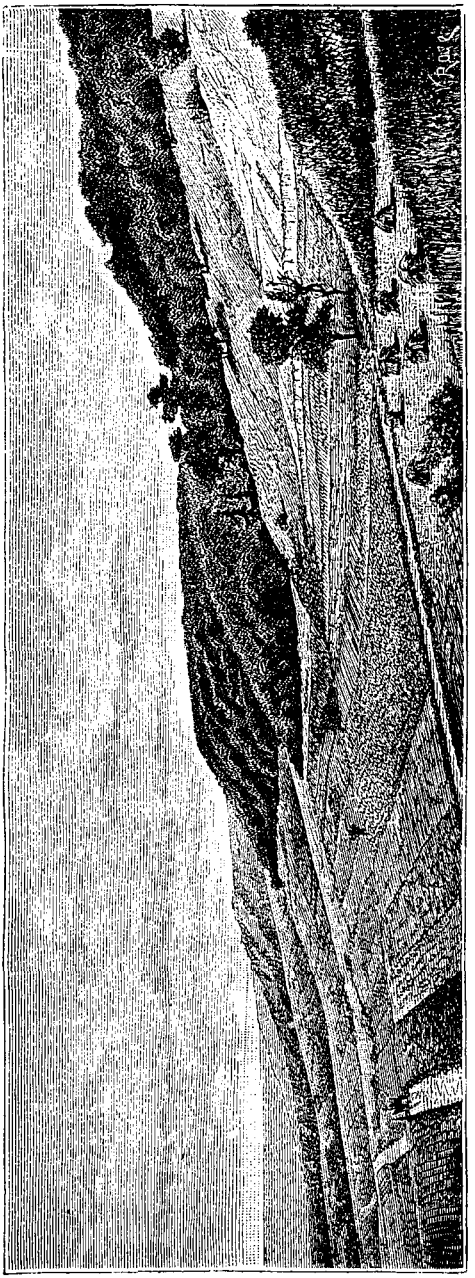

Fig. 196. — Vue de la vallée du Rupt-de-Mad près de Bayonville.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'étage Q le long de la falaise, est en général très étroite et souvent presque nulle, parce quelle disparaît rapidement sous les étages supérieurs: on ne peut guère l'estimer à plus de 500 mètres en moyenne; exceptionnellement, entre Vandœuvre et Chavigny, l'on trouve à cette bande une largeur de trois à quatre kilomètres.

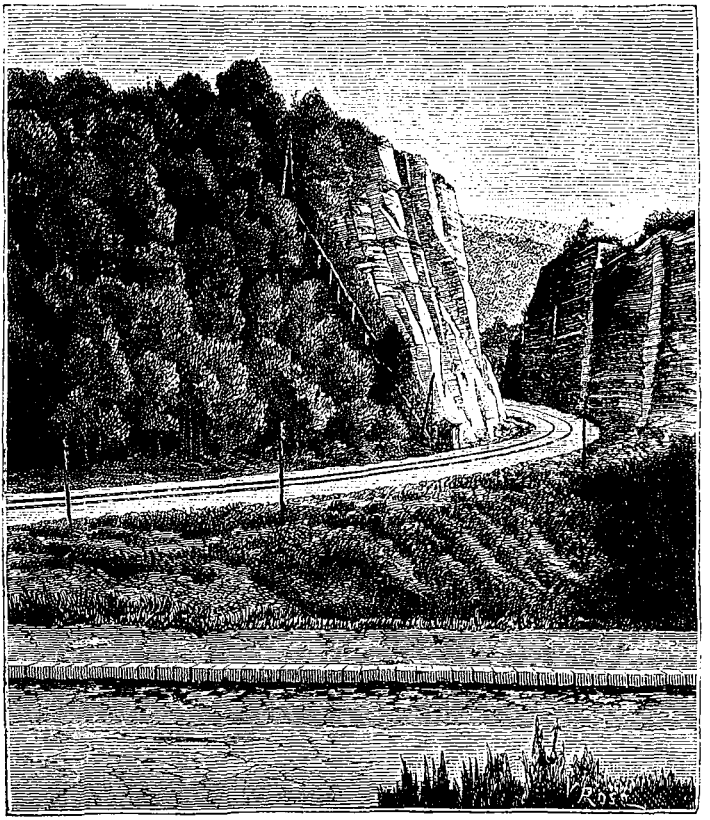

Fig. 193. — Traversée de la faille de Saint-Julien par la voie ferrée de Pagny à Longuyon.

§ 406. *Érosions. Plateaux détachés de la falaise principale.* Par l'effet combiné des lignes de fracture et de l'érosion continue exercée par les agents atmosphériques, un grand nombre de plateaux plus ou moins étendus ont été détachés de la falaise principale; c'est ainsi qu'on trouve, du Sud au Nord, les deux monts Curel, les plateaux de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Pulnoy et Sion (*fig.* 199), le Mont-d'Anon, le Pain-de-Sucre, les plateaux de Malzéville, Bouxières-aux-Dames, Millery, Bratte, Sainte-Geneviève, Vittonville, celui du Rud-Mont au nord d'Arnaville, les côtes de Moivrons, Jeandelaincourt, Serrières, Morey, Autreville, Mousson et Lesménils, le Mont-Toulon. Sur ces îlots détachés, pour peu qu'ils soient à quelques kilomètres de la falaise principale, la zone supérieure des calcaires fait défaut.

Quelques-uns n'ont pas seulement été détachés de la falaise principale; ils se sont en outre affaissés, soit par l'effet d'une faille, soit en glissant, comme des éboulis, sur les argiles de l'étage O. On trouve de ces îlots affaissés entre Custines et Millery, au nord de Vandières et Norroy.

Quelques-uns de ces plateaux détachés atti-

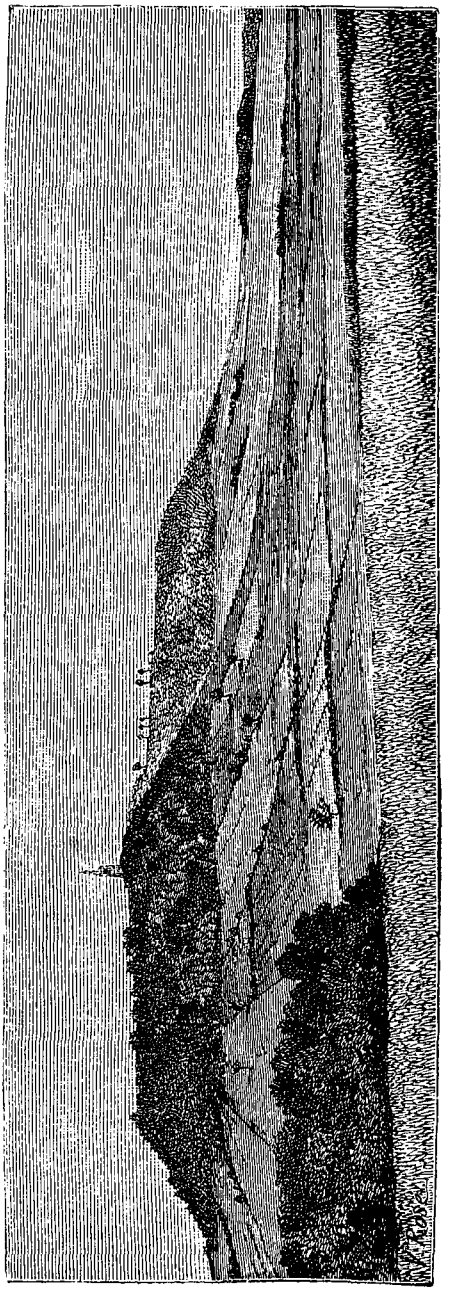

Fig. 199. — Vue de la côte de Sion.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

rent tout particulièrement l'attention: ce sont les côtes de Delme et Tincry du territoire annexé.

Il n'est pas douteux, en effet, que, primitivement, les calcaires couronnant cette côte ne formaient qu'un seul plateau avec ceux des côtes de Jeandelaincourt dont ils sont séparés par douze kilomètres de plaines occupées par les étages inférieurs. Ce chiffre donne une idée de l'intensité des effets produits par les érosions.

§ 407. *Grottes, cavernes, ruisseaux souterrains.* Les grottes, les cavernes sont nombreuses sur les pentes de l'étage Q; toutes, elles doivent leur origine aux grandes lignes de fracture. Quelques-unes, comme le trou du Bottenoi, au sud-ouest d'Arnaville (*fig.* 200), sont des espaces vides compris entre les calcaires en place et des éboulis inclinés. D'autres, et ce sont les plus importantes, sont des fractures naturelles dans lesquelles les eaux d'infiltration, réunies déjà en cours d'eau souterrains, ont circulé pendant longtemps en corrodant plus ou moins irrégulièrement les calcaires. Un mouvement du sol a suffi pour ouvrir aux eaux d'autres issues, et les grottes restent maintenant à peu près sèches. Parmi ces grottes, la plus célèbre est celle de Sainte-Reine, qui s'ouvre à quatre ou cinq mètres au-dessus de la Moselle, entre Pierre-la-Treiche et Villey-le-Sec, dans la zone supérieure de calcaires: la figure 201 représente le portique pittoresque qui en orne l'entrée. On descend d'abord, derrière ce portique, dans un grand vestibule,

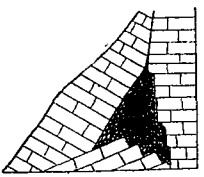

Fig. 200.

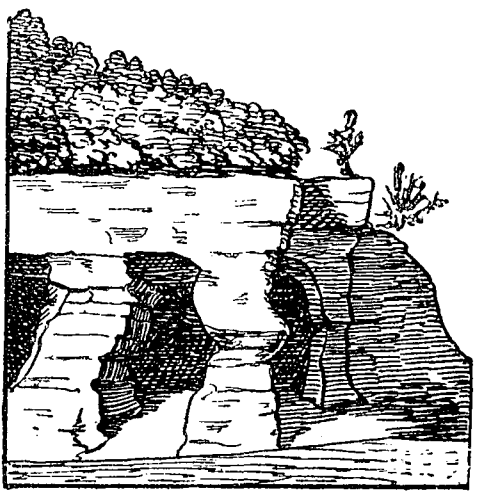

Fig. 201.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

duquel une galerie étroite conduit à une autre salle assez spacieuse tapissée de stalagmites et autres incrustations calcaires déposées par les eaux qui continuent encore à suinter sur les parois; d'autres corridors étroits paraissent conduire à plusieurs centaines de mètres de la vallée. Cette grotte et d'autres voisines, dont le sol est couvert d'alluvions anciennes mêlées d'ossements et de débris de l'industrie humaine, sont célèbres parmi les personnes qui s'occupent de l'étude des derniers temps géologiques et des temps antéhistoriques. Il est probable qu'à l'époque où le portique de Sainte-Reine laissait échapper des sources, la vallée de la Moselle se trouvait précisément au même niveau, et qu'elle s'est abaissée depuis par l'effet continu des érosions.

Des cours d'eau souterrains assez importants circulent encore maintenant dans les fissures de l'étage Q; on peut citer, en effet, celui qui forme la belle source du château de Dieulouard et ceux que produisent le ruisseau de Thuilley et l'une des branches du ruisseau de Gémonville, en disparaissant dans des crevasses naturelles. Cette circulation souterraine explique tout naturellement le grand nombre de vallées sèches que l'on trouve dans l'oolithe inférieure.

§ 408. *Origine et composition des sources.* Il a été dit au § 295 que les eaux qui s'infiltraient dans les calcaires Q, descendaient jusque vers la base de l'étage P; c'est une règle générale qui se vérifie toujours le long des vallées dans lesquelles affleure l'étage P, vallées dans lesquelles sont condensées la presque totalité des habitations. Il en est autrement lorsque l'on considère les régions éloignées des affleurements. Là, les fissures naturelles sont étroites; les bancs de marne de la partie supérieure de l'étage P et ceux de la zone inférieure de l'étage Q fonctionnent comme des couches imperméables. En fonçant des puits, on trouvera donc de l'eau dans la zone inférieure de l'étage Q et même plus haut, dans la zone deuxième; les eaux sont toujours très chargées de carbonate de chaux.

Le tableau suivant donne la composition en milligrammes par litre des eaux de quelques sources :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

	Source de la Flye à Liverdun.	Source du château de Dieulouard.
	—	—
Chlorure de sodium	3	8
Sulfate de chaux	2	15
Carbonate de chaux.	286	258
— de fer	2	9
— de magnésie	5	12

§ 409. *Sols et cultures.* Les calcaires de la partie supérieure de cet étage sont trop purs pour pouvoir donner, sous l'action dissolvante de la pluie, une épaisseur appréciable de terre végétale. Sans les alluvions, le sol arable ferait complètement défaut.

Presque partout, le sol arable est formé par la terre rouge dont il a déjà été question aux §§ 275 et 279. La couleur de cette terre varie du jaune rougeâtre au rouge de sang. La plus rouge est celle qui touche au calcaire ; elle contient toujours des grains arrondis de minerai de fer. Cette terre présente toujours le même caractère, de se diviser en petits fragments à éclats gras et à surface conchoïde. On la rencontre sur une épaisseur variant entre quelques centimètres et cinquante centimètres ; lorsqu'elle est en couche mince, elle est toujours mélangée d'une proportion variable de grains et fragments calcaires arrachés au sol sous-jacent. On trouvera, dans le tableau suivant la, composition des terres suivantes : (*a*), terre rouge au-dessus du Rud-Mont (Arnaville) ; (*b*), *id.* du plateau de Malzéville ; (*c*) *id.* du plateau des Rappes (Arnaville) ; (*d*), *id.* au Sud-Ouest de Ludres ; (*e*) *id.* au Sud-Ouest de Laxou ; (*f, g*), *id.* au Nord et au Sud de Gémonville.

Cette terre rouge donne ainsi des terres fortes, moyennes et légères dans lesquelles la proportion d'argile varie de 45 p. 100 à 17 p. 100, tandis que celle de chaux varie de 2 à 38 p. 100.

Les alluvions vosgiennes caillouteuses se rencontrent en quelques points, mais ordinairement sur une petite étendue et sur une faible épaisseur, à Chaligny, à Arnaville, à Belleville ; à Dieulouard, l'épaisseur de ces sables quartzeux à galets atteint plusieurs mètres. Des alluvions vosgiennes à grains fins, sables argileux, ou argiles sableuses, se rencontrent, au contraire, en certaines régions, sur de gran-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

des étendues, superposées à la terre rouge : leur épaisseur atteint quelquefois un mètre ; lorsqu'elles n'ont qu'une faible puissance, elles se mélangent à la terre rouge et au calcaire sous-jacent. On trouvera dans le tableau suivant la composition des terres ci-après : (*h, i*), alluvions fines au Nord et au Sud de Beuvezin ; (*j*) *id.* à l'Ouest de Sexey-aux-Forges. Ces alluvions forment ainsi des terres légères dans lesquelles la proportion d'argile varie entre 14 p. 100 et 19 p. 100, tandis que la proportion de chaux varie entre 1 p. 100 et 32 p. 100.

L'étage Q est essentiellement un sol forestier : les essences ordinaires sont le hêtre, le charme et le chêne ; le rendement annuel moyen est de 2 mètres cubes $^3/_4$ à l'hectare. Dans bien des localités, on a pratiqué des défrichements pour n'obtenir que des sols presque dépourvus de terre végétale ; ce qu'on doit le plus regretter, c'est le défrichement des pentes, opération désastreuse par laquelle on a converti, au détriment général, de belles forêts d'un assez bon rapport en horribles friches à peu près sans valeur.

Les cultures sont réparties ainsi qu'il suit : blé, 8 p. 100 ; seigle, 10 p. 100 ; avoine, 32 p. 100 ; prairies naturelles, 2 p. 100 ; prairies artificielles, 19 p. 100 ; pommes de terre, 21 p. 100. Les rendements à l'hectare sont :

Blé.	de	1,000	à	1,100 kilogr.
Seigle	de	900	à	1,000 —
Avoine	de	850	à	1,050 —
Prairies naturelles	de	2,000	à	3,500 —
— artificielles. . . .	de	2,600	à	4,000 —
Pommes de terre.	de	12,000	à	13,000 —

Les terres fortes valent de 1,200 à 2,000 fr. l'hectare ; les terres moyennes, de 1,500 à 3,500 fr. ; les terres légères, de 1,000 à 1,900 fr.

§ 410. *Minerais de fer en grains.* Dans les fissures de l'étage Q, en plusieurs localités, telles que Chavigny, Malzéville, Lay-Saint-Christophe, Arnaville, etc., l'on rencontre des minerais de fer en grains plus ou moins gros, disséminés dans les argiles. Ces gisements sont

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

analogues à ceux plus importants de l'arrondissement de Briey, sur lesquels on trouvera plus loin des détails circonstanciés. On les a exploités, à Chavigny de 1837 à 1845, à Malzéville et Lay-Saint-Christophe de 1852 à 1857, pour l'alimentation partielle des hauts-fourneaux de Chavigny, Champigneulles et Ars-sur-Moselle.

La pauvreté de ces divers gisements et le prix élevé de revient du minerai extrait et lavé, font que leur exploitation est actuellement abandonnée. Le tableau ci-dessous donne la composition des minerais suivants : (*k*), minerai scoriacé d'Arnaville, ressemblant à du jaspe; (*l*), minerai en grains de la grosseur d'une noisette, d'Arnaville; (*m*), minerais manganésifères de Lay-Saint-Christophe, en grains arrondis de la grosseur d'un pois; (*n*), même minerai, dont les grains sont agglutinés par un ciment calcaire; (*o*) minerai de Malzéville, en grains variant de la grosseur d'un pois à celle d'un œuf. La direction des fissures dans lesquelles se rencontrent ces minerais n'a pas été relevée; il est probable que cette direction n'est pas la même pour les minerais manganésifères de Lay-Saint-Christophe que pour ceux de Malzéville.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	339	165	114	»	188	1	0,8	208
b	526	203	92	»	20	3	3,4	117
c	608	130	89	»	13	1	1,1	157
d	662	116	90	»	10	1	2,2	107
e	655	108	98	»	29	6	0,5	92
f	664	98	85	»	42	1	0,8	102
g	320	75	43	»	357	1	0,5	202
h	841	73	32	»	22	2	0,4	26
i	295	85	32	»	325	1	0,2	262
j	802	63	52	»	7	1	0,9	70
k	782	121	60	»	23	2	15,0	10
l	51	25	760	tr.	19	1	16,0	106
m	198	87	498	112	2	0	0,2	112
n	138	60	349	78	168	1	0,1	198
o	102	34	738	tr.	23	1	1,0	95

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 411. *Composition de l'étage Q dans l'arrondissement de Briey.* Dans l'arrondissement de Briey, l'on retrouve l'étage Q avec ses quatre zones et ses fossiles caractéristiques ; mais les calcaires qu'il renferme sont, d'une manière générale, plus jaunes et plus sableux. A Longwy, l'on trouve cet étage composé ainsi qu'il suit :

Zone inférieure, de $10^m,80$ de puissance, formée de lits de $0^m,10$ à $0^m,30$ de rognons juxtaposés de calcaires (*a*) sableux à grains fins ; ces lits sont séparés par des bancs de $0^m,05$ à $0^m,20$ de marne jaune très sableuse (*b*) ;

Zone deuxième, de $10^m,00$ de puissance, formée de lits de $0^m,15$ à $0^m,50$ de calcaire (*c*) terreux à grains fins ; ces lits sont séparés par des lits de $0^m,05$ à $0^m,15$ de marne micacée, jaunâtre, très sableuse (*d*) ;

Zone troisième, d'une puissance de $18^m,00$, débutant par $3^m,00$ de bancs de $0^m,40$ à $0^m,80$ de calcaires jaunâtres (*e*), formés presque exclusivement de débris d'entroques et de débris de pinnigènes ou autres coquilles que l'on peut exploiter pour pierres de taille ; cette zone se termine par $15^m,00$ de lits de $0^m,20$ à $0^m,60$ de calcaires jaunâtres (*f*), à texture caverneuse, formés de débris fins de coquilles et d'entroques, séparés par des lits de $0^m,05$ à $0^m,15$ de marne jaunâtre ou verdâtre très sableuse (*g*) ;

Zone supérieure, de $9^m,10$ de puissance, composée de bas en haut des assises suivantes :

$1^m,00$ calcaire (*h*) formé de débris de coquilles et d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis, exploitable pour pierre de taille ;

$4^m,75$ bancs de $0^m,60$ à $2^m,40$ de calcaire gris (*i*), formé de débris d'entroques et d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis ; on les exploite comme pierre de taille dure et comme castine pour les hauts-fourneaux ;

$1^m,85$ calcaire fragmentaire (*j*), cristallin, saccharoïde, à grains fins, recherché comme castine ;

$1^m,50$ calcaire (*k*) grenu, sableux, irrégulièrement ocreux, sans emploi.

Ces quatre zones forment ensemble une épaisseur de $47^m,90$ qui

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

paraît se maintenir assez constante dans les cantons de Longwy et de Longuyon.

Près de Godbrange, les calcaires gris de la zone supérieure sont exploités sur une hauteur de 9 mètres ; les 4 mètres supérieurs sont divisés par des lits obliques à la stratification générale et donnent des pierres un peu gélives; les 5 mètres inférieurs, en bancs de $0^m,60$ à $1^m,10$ (*q*), formée de débris de pinnigènes et d'entroques entremêlés d'oolithes de la grosseur d'un grain de chènevis, donnent des pierres dures et de grandes dimensions.

Dans le canton d'Audun-le-Roman, on ne voit guère que la zone supérieure de l'étage Q, composée, de bas en haut, des assises ci-dessous :

$6^m,00$ bancs de $0^m,40$ à $0^m,90$ de calcaires jaunâtres (*o*) et (*p*), formés d'oolithes fines et de débris de coquilles, donnant de la pierre de taille assez tendre ;

$4^m,00$ bancs de $0^m,70$ à $1^m,50$ de calcaires jaunâtres (*n*) gélifs, divisés par des lits obliques à la stratification générale ;

$2^m,00$ calcaire fragmentaire (*l*), cristallin, saccharoïde, à grains fins ;

$2^m,50$ bancs de $0^m,40$ à $0^m,80$ de calcaires (*m*) formés d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet, fondues dans une pâte renfermant de nombreux fragments très fins d'entroques.

Dans le canton de Briey, aux environs de Jœuf, la puissance totale de l'étage Q atteint 88 mètres et se compose des zones suivantes :

$22^m,00$ zone inférieure, formée de lits de $0^m,10$ à $0^m,30$ de calcaires sableux jaunâtres, alternant avec des lits d'égale épaisseur de marne sableuse ;

$23^m,00$ zone deuxième, formée de lits de $0^m,15$ à $0^m,50$ de calcaires également sableux, alternant avec des litsde $0^m,10$ à $0^m,20$ de marnes micacées sableuses ;

$18^m,00$ zone troisième, formée d'abord de 14 mètres de bancs de $0^m,40$ à $0^m,60$ de calcaires grisâtres, formés de débris d'entroques, de pinnigènes et autres coquilles, séparés par des lits de $0^m,05$ à $0^m,10$ de marnes sableuses, puis de 4 mètres de lits de $0^m,20$ à $0^m,30$ de calcaires jaunâtres très durs, formés presque exclusivement de débris

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

d'entroques, alternant avec des lits de même épaisseur de marnes sableuses;

15m,00 zone supérieure, formée de bancs épais de calcaires grisâtres composés, de débris de pinnigènes et d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis, vers la partie supérieure desquels les calcaires saccharoïdes occupent une hauteur d'environ 4 mètres.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces roches:

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	445	66	52	191	1	1,2	195
b	577	66	64	139	1	2,3	143
c	254	18	34	375	4	0,9	299
d	450	52	52	222	1	1,2	228
e	21	8	30	495	1	0,8	435
f	25	14	17	508	1	1,3	430
g	436	99	68	177	1	2,4	214
h	22	5	19	510	1	0,2	440
i	50	22	18	504	1	0,3	396
j	13	3	14	537	1	0,1	429
k	22	10	42	515	1	0,3	405
l	10	5	10	533	2	0.1	435
m	52	7	12	536	2	0.3	377
n	15	4	21	528	1	0.7	427
o	12	4	18	532	2	0,5	428
p	11	2	19	527	1	0,9	435
q	30	8	22	512	1	0,4	426

§ 412. *Allure de l'étage Q dans l'arrondissement de Briey; failles importantes.* L'étage Q présente, dans l'arrondissement de Briey, les mêmes caractères généraux que dans ceux de Nancy et de Toul. Les vallées de l'Orne et du Conroy près Jœuf et Avril, celles de l'Alzette à

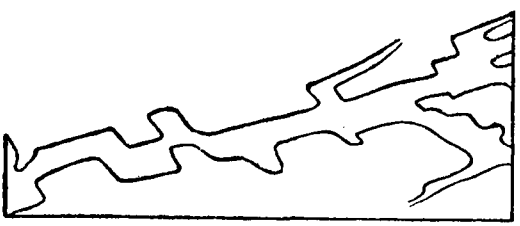

Fig. 202.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

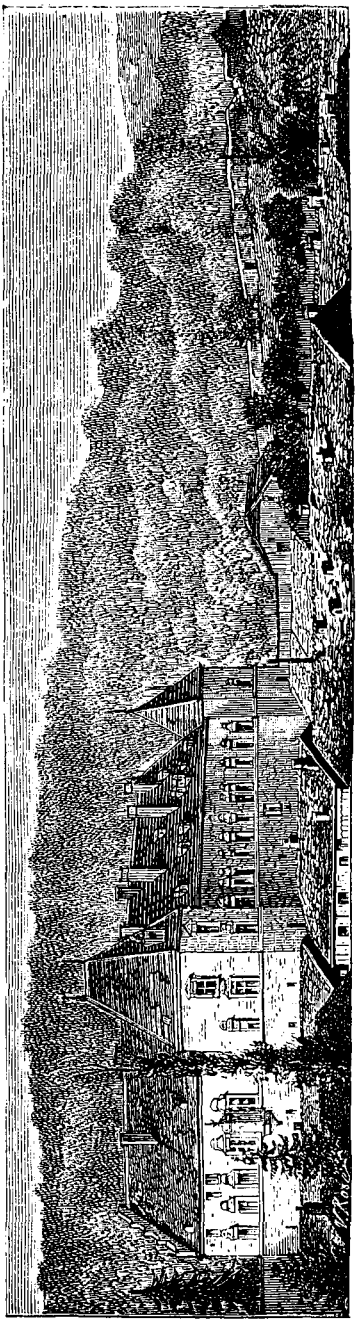

Fig. 203. — La vallée de la Chiers à Cons-la-Grandville.

Villerupt, et de la Chiers à Longwy, celles de la Moulaine et de la Côte-Rouge, celles de Gorcy et de Saint-Pancré, la vallée de la Chiers à Vezin, dans lesquelles affleurent les argiles supérieures de l'étage P, sont identiques, comme aspect, à celles de la Moselle et de ses affluents.

Les effets des grandes lignes de cassure sont, d'une manière générale, beaucoup plus fortement accusés : ainsi la Chiers, de Longwy à Vezin, circule dans des vallées très étroites, en zigzags, qui, vues des plateaux supérieurs et à une certaine distance, représentent bien (*fig.* 202) de grandes crevasses au milieu de ces plateaux. Des prairies et quelques moulins occupent seuls, en général, le fond de ces vallées silencieuses, aux flancs boisés ; à l'exception de Cons-la-Grandville (*fig.* 203) et de quelques autres agglomérations, les villages sont établis sur les plateaux que découpent ces crevasses. A partir de la faille de Godbrange, la vallée de la Côte-Rouge (*fig.* 204) serpente dans les zigzags des lignes de cassure

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

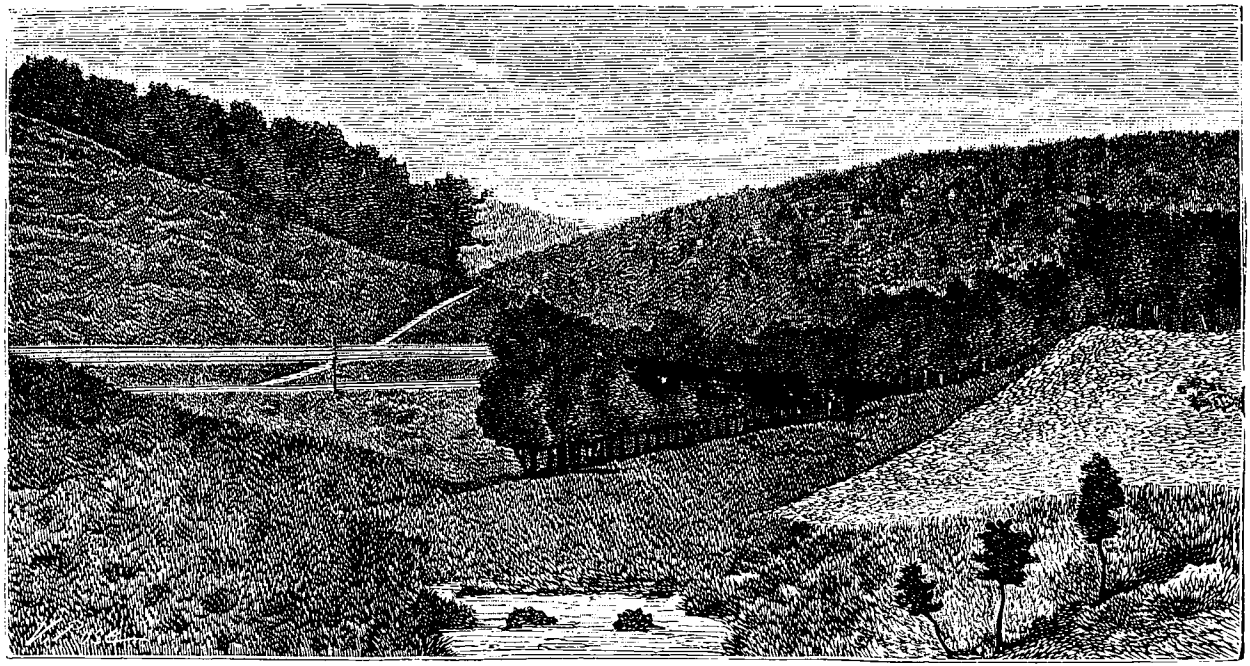

Fig. 204. — La vallée de la Sauvage vue de Hussigny.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

et offre à peine, sur ses flancs boisés, la place des voies de communication.

Les failles sont très nombreuses et souvent très importantes: celle d'Avril, orientée E. 35° N. et représentée en coupe transversale par la figure 205, produit au N.-O, près de ce village, un affaissement de près de 75 mètres; elle se continue jusqu'à Mance pour s'effacer subitement au contact de la ligne de cassure du système N. 37° ½ O. passant par Briey. Les lignes de cassure très rapprochées de Crusnes, dirigées E. 35° N., produisent, entre Crusnes et Bréhain, une dénivellation de près de 30 mètres dans les couches. Les lignes du même système qui passent par Réhon et Laix sont également très remarquables par les modifications qu'elles apportent dans le relief du sol le long de la vallée de la Crusne : en effet, entre Joppécourt et Pierrepont, de même qu'à l'Ouest du tunnel de Longuyon, la Crusne coule dans une vallée profonde dont les pentes sont formées par les calcaires de l'étage Q ; aux environs de Beuveille, au contraire, par suite d'un affaissement de 40 ou 50 mètres qu'a subi cet étage, la vallée de la Crusne se réduit à une faible dépression bordée par les collines de l'étage R.

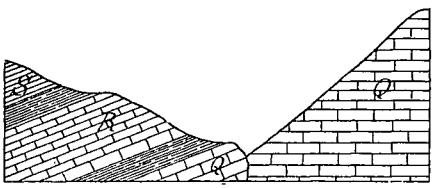

Fig. 205.

Les lignes du système N. 37° ½ O. s'accusent moins par des failles que par les directions qu'elles impriment aux vallées et que les couleurs de la carte rendent très sensibles.

§ 413. *Origine et composition des sources.* En raison de leur grande épaisseur, les argiles de la partie supérieure de l'étage P fonctionnent, à de rares exceptions près, comme une couche imperméable et déterminent, à la base de l'étage Q, une nappe d'eau importante qui alimente, non seulement les communes situées dans les vallées, mais encore un assez grand nombre de celles établies sur les plateaux et qui doivent atteindre cette nappe par des puits de 40 à 50 mètres de profondeur.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les eaux de cette nappe contiennent surtout une assez forte proportion de carbonate de chaux; on trouvera ci-dessous la composition, en milligrammes par litres de quelques sources :

	Puits de la place de Longwy.	Fontaines de Cantebonne.
	—	—
Chlorure de sodium	10	61
Sulfate de chaux	2	1
Carbonate de chaux	210	197
— de fer	2	3
— de magnésie.	3	8

Certaines sources, très chargées de calcaire, en déposent rapidement prés de leurs points d'émergence : ainsi, près des usines de la Sauvage (Luxembourg), non loin de Saulnes, on trouve de véritables rochers de plus de 10 mètres de hauteur formés par les dépôts des eaux d'anciennes sources. Les parties des vallées des ruisseaux de la Côte-Rouge, de la Moulaine, de la Crusne, etc., voisines de leurs sources, ont leur fond et leurs flancs recouverts d'une forte épaisseur de tuf calcaire ou cron déposé par les eaux; ainsi, près du moulin de Serrouville, le fond de la vallée de la Crusne se compose des assises suivantes :

$0^m,50$ terre jaune, mêlée de pierres calcaires;

$2^m,00$ cron tendre et poreux (*a* du tableau du § 314);

$1^m,00$ cron poreux, assez dur (*b*);

$1^m,00$ cron dur et poreux, formé par du calcaire concrétionné.

Ces tufs, qui acquièrent de la dureté par la dessiccation, peuvent donner des pierres légères très utiles pour la confection des voûtes dont il est important de diminuer le poids, comme celles des grands édifices religieux.

§ 414. *Sols et cultures.* C'est surtout sous le rapport de la culture que l'étage Q de l'arrondissement de Briey diffère de celui des arrondissements de Nancy et de Toul. Les calcaires y sont, en effet, recouverts partout d'une couche assez puissante de terre végétale ; les pentes des vallées elles-mêmes sont cultivées dans les points où elles sont adoucies par les éboulis; de sorte qu'en ces points, par

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

suite d'un défrichement bien entendu, les forêts se réduisent à une lisière d'une centaine de mètres le long du bord des plateaux supérieurs.

Deux éléments différents contribuent, comme dans le Sud du département, à la formation de la terre végétale : le premier est la terre rouge déjà mentionnée aux §§ 275 et 408 et qui donne les terres fortes ; mais elle n'apparaît que rarement à la surface et se trouve généralement recouverte par le second élément, sorte d'alluvion jaune grisâtre, sableuse, à grains très fins, qui donne des sols légers à 12 ou 20 p. 100 d'argile. Cette alluvion provient, sans doute, soit des débris des marnes sableuses de la base de l'étage R, soit de ceux des lits marneux qui séparaient, avant leur destruction, les bancs calcaires de l'étage Q et que les eaux auront remaniés en les dépouillant plus ou moins de leur calcaire. Les terres moyennes, à 20 ou 30 p. 100 d'argile, sont formées par le mélange de l'alluvion sableuse et de la terre rouge. Dans les points où le sol arable est d'une faible épaisseur, il est mêlé de grains calcaires arrachés aux bancs sous-jacents. On trouvera, dans le tableau ci-dessous, la composition des sols suivants : (*c*), terre du plateau d'Hussigny ; (*d, e, f*), terres des plateaux de Briey et Avril.

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 30 p. 100 ; seigle, 15 p. 100 ; avoine, 37 p. 100 ; prairies naturelles, 4 p. 100 ; prairies artificielles, 8 p. 100 ; pommes de terres, 5 p. 100.

Les rendements par hectare sont :

Blé	de 1,000	à 1,200	kilogr.
Seigle	de 850	à 1,200	—
Avoine	de 1,000	à 1,400	—
Prairies naturelles	de 3,000	à 3,500	—
— artificielles	de 4,800	à 5,000	—
Pommes de terre	de 7,200	à 11,500	—

La valeur de l'hectare est de 1,000 fr. à 1,500 fr. pour les terres fortes ; de 1,800 fr. à 3,600 fr. pour les terres moyennes, et de 1,200 fr. à 2,400 fr. pour les terres légères.

Le rendement moyen des forêts à l'hectare est assez variable : sur les parties des pentes correspondantes aux deux zones inférieures, il

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

est de 3 mètres cubes de bois en grume par an; sur les parties des pentes correspondant aux zones supérieures, il se réduit à 2,5 et même à 2 mètres cubes; sur les plateaux, il varie entre 3 et 3,6 mètres cubes, suivant l'épaisseur de la terre végétale.

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	PEROXYDE de manganèse.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	17	13	23	»	501	1	0,8	435
b	40	21	7	»	508	1	1,4	431
c	800	13	40	»	30	1	0,4	52
d	545	137	37	»	100	1	0,2	175
e	780	80	46	»	3	»	0,4	91
f	651	68	23	»	80	1	0,5	172
g	620	91	151	27	18	1	0,3	85
h	310	96	511	15	4	»	0,5	75
i	475	108	344	tr.	3	»	1,0	69
j	495	101	343	tr.	5	»	0,8	53
k	150	35	708	tr.	2	»	0,2	85
l	395	69	407	17	3	1	1,8	120
m	887	37	40	»	7	»	1,5	25
n	894	28	75	»	3	»	0,2	35
o	905	25	35	»	2	»	0,4	30
p	879	31	52	»	3	»	0,5	27

§ 415. *Minières de fer fort.* Les minerais de fer en grains, ou de fer fort, doivent leur réputation à la très faible quantité d'acide phosphorique qu'ils renferment; ils sont plus abondants dans l'arrondissement de Briey que dans ceux de Nancy et de Toul. On en a exploité dans les communes de Villerupt, Tiercelet, Bréhain, Crusnes, Fillières, Hussigny, Longwy, Lexy, Cosnes, Fresnois-la-Montagne, Montigny, Cons-la-Grandville, Longuyon, Villers-la-Chèvre, Tellancourt, Ville-Houdlemont, Gorcy, Saint-Pancré, Allondrelle et Charency. Les minerais qui ont déterminé la création des plus anciennes usines du canton de Longwy ne sont plus guère exploités qu'à Saint-Pancré, sur le pied de 500 tonnes par an, pour l'alimentation du fourneau au bois de Buré.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

On rencontre ces minerais en grains et en rognons, de grosseur quelquefois considérable, disséminés dans la terre rouge dont il a déjà été question aux §§ 414 et autres. Cette terre est une argile sableuse, jaune rougeâtre ou rouge, se divisant en fragments irréguliers, à éclats gras et à surface conchoïde, souvent recouverts d'un enduit d'oxyde de manganèse (*g*, tableau du § 414). Cette argile, sous une couche plus ou moins mince d'alluvion sableuse grisâtre, recouvre la surface des calcaires et remplit des poches coniques, en forme d'entonnoirs, d'où partent souvent des boyaux et corridors souterrains qui se prolongent plus ou moins loin dans les calcaires.

La plupart de ces poches à minerai sont allongées et alignées, comme l'indique la figure 206, représentant en noir le plan à l'échelle du 10,000e de la partie des minières de Saint-Pancré voisine de Tellancourt. Les directions, auxquelles ces alignements sont parallèles, sont E. 21° N. et N. 2° $^1/_2$ O.; ce sont précisément les directions de deux des systèmes de lignes de fracture dont on retrouve la trace dans le département.

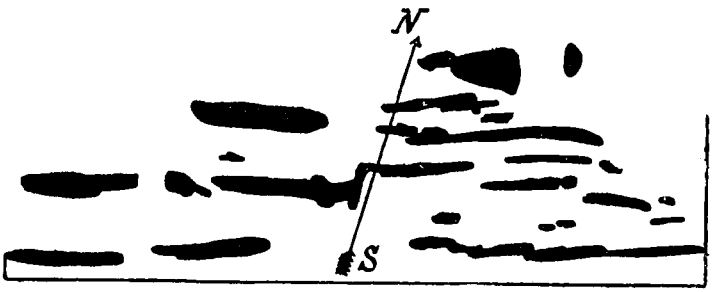

Fig. 206.

Les minerais riches, dont la teneur en fer varie de 35 à 54 p. 100, sont formés d'hydroxydes de fer à poussière jaune ou rouge-brun, généralement caverneux, à gangue quartzeuse, et dont les cavités sont fréquemment tapissées d'une multitude de cristaux de quartz.

Outre les minerais, l'on rencontre dans ces poches des blocs, plus ou moins volumineux, de quartz opaque, gris jaunâtre, imitant

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

quelquefois les quartzites rouges et vertes de Sierck. Ces quartz compactes sont recherchés pour l'entretien des routes et fournissent des matériaux d'une très grande dureté.

Entre les minerais quartzeux riches et les quartz compactes, l'on trouve d'ailleurs tous les intermédiaires. Le tableau du § 414 donne la composition des minerais et roches suivantes provenant des minières de Saint-Pancré et Tellancourt: (*h, k*), minerais riches ; (*i, j, l*), minerais peu riches ; (*m, n, o, p*), quartz compactes des environs de Tellancourt et de Longuyon.

Il n'est point douteux que l'oxyde de fer et la silice n'aient été déposés dans ces cavités par des sources minérales chargées d'acide carbonique et venant de la profondeur par les lignes naturelles de cassure. En même temps qu'elle déposait l'oxyde de fer et la silice, l'eau minérale agrandissait les cavités en dissolvant le calcaire de leurs parois.

Ces dépôts de quartz sont très intéressants au point de vue géologique; car, si l'on admet qu'ils aient été produits par des sources, on n'aura plus aucune peine à reconnaître que la formation des porphyres de Raon-les-l'Eau (§ 196) et le durcissement des argiles de la côte de Thélod (§ 283) sont dus à des sources siliceuses analogues.

La terre rouge des minières de fer fort recouvre, comme on l'a vu plus haut, d'une couche d'épaisseur variant entre 0 et 1 mètre, une partie importante, ou même la totalité des étages M, O, Q ; il en est de même pour les étages R et S. Il est probable qu'elle a été déposée à la surface de ces étages par les mêmes eaux qui auront dénudé, puis détruit d'anciens gisements semblables à ceux qui viennent d'être décrits. Les minerais qu'elle contient sont, en effet, toujours arrondis, et la poussière provenant de cette usure semble donner une teinte plus foncée à l'argile.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

R. — Calcaires de Bréhain, Thiaucourt et Viterne. 2e partie de l'oolithe inférieure.

Partie inférieure de l'étage j[m] de la Carte générale de la France.

§ 416. *Composition générale.* Cet étage, d'une puissance totale d'une trentaine de mètres, débute par une zone marneuse dans laquelle on rencontre les fossiles suivants : *Ostrea acuminata* (*fig.* 207) ; *Pholadomya gibbosa* (*fig.* 208) ; *Lima gibbosa* (*fig.* 209) ; *Terebratula perovalis* (*fig.* 210) ; *Belemnites giganteus* (*fig.* 211).

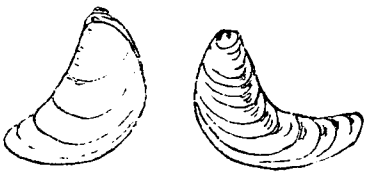

Fig. 207.

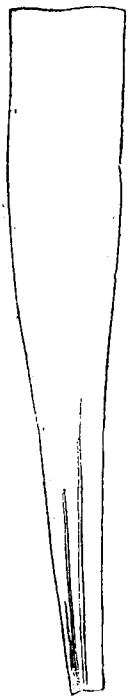

Fig. 211.

Il se termine par une zone plus puissante de calcaires, généralement très pauvres en fossiles, dans la partie inférieure desquels on rencontre la *Trigonia costata* (*fig.* 212), et la *Gervillia aviculoides* (*fig.* 213) ; cette zone est, par excellence, celle de la pierre de taille tendre.

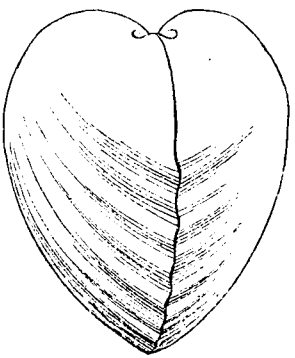

Fig. 208.

L'étage R est assez variable, sinon dans sa puissance, du moins dans sa composition ; c'est pourquoi j'en indiquerai un certain nombre de coupes.

§ 417. *Coupe près d'Aingeray* (de bas en haut) :

0[m],80 marne dure jaunâtre, pétrie de grosses oolithes calcaires (*a*) ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

17m,00 calcaires durs (*b*), formés d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis et de fragments d'entroques et de pinnigènes ;

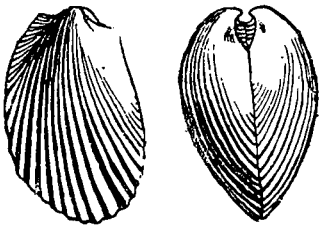

Fig. 209.

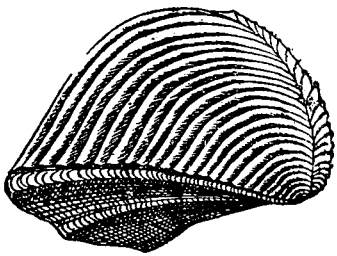

Fig. 212.

2m,50 calcaire blanc jaunâtre (*c*), formé d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet, exploité pour moellons bruts et chaux grasse ;

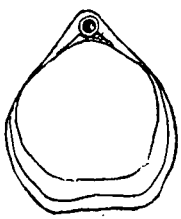

Fig. 210.

2m,50 calcaire dur (*d*), formé d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis ; on y trouve de nombreuses géodes remplies de grands cristaux de carbonate de chaux, ainsi que de nombreuses plaquettes de lignite sans continuité ; ce banc peut donner des moellons résistants ;

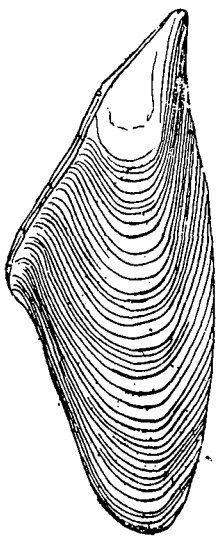

Fig. 213.

2m,50 calcaire blanc (*e*), formé d'oolithes de la grosseur d'un grain de millet, exploité aussi pour chaux grasse et moellons bruts ;

1m,50 calcaire semblable au précédent, mais divisé par des lits obliques à la stratification générale (*f*), exploité pour le même usage ;

2m,00 calcaire jaunâtre (*g*), formé d'oolithes rondes, de la grosseur d'un grain de millet, et sillonné de veines ocreuses et marneuses.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

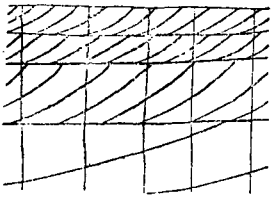

Fig. 214.

Les bancs à oolithes rondes et fines présentent dans leur intérieur de grandes taches bleuâtres ; leurs lignes de stratification sont de grandes courbes tournant leur convexité vers le bas, ainsi que l'indique la figure 214.

La composition des diverses roches de cette coupe est indiquée dans le tableau ci-dessous :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	93	17	32	474	3	1,6	474
b	21	9	22	526	3	0,4	417
c	15	8	16	532	2	0,5	423
d	13	3	15	544	4	0,5	415
e	15	6	11	546	2	0.5	414
f	16	7	13	540	3	0,4	413
g	43	19	27	504	3	0,6	400

§ 417 *bis*. *Coupe aux Fonds-de-Toul, à l'Ouest de Laxou* (de bas en haut) :

0m,50 marne grise (*a*), pétrie de grosses oolithes calcaires, brunes (*b*) ;

2m,60 bancs très minces de calcaire blanc, gélif (*c*), formé d'oolithes fines et de débris de pinnigènes et autres coquilles ;

15m,50 calcaires gris (*d*), formés d'entroques et d'oolithes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis ;

5m,50 bancs de calcaire blanc jaunâtre (*e*), formé d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet, de 0m,40 à 0m,80 de puissance ; exploités pour moellons et pierre de taille ;

1m,50 bancs de calcaire blanc (*f*), formé d'oolithes fines et de menus débris d'entroques ; exploités pour pierre de taille ;

2m,50 bancs de 0m,40 à 0m,60 de calcaire blanc (*g*), formé d'oo-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

lithes fines et de nombreux débris de pinnigènes et autres coquilles ; exploités pour moellons et jambages ;

1m,20 banc de calcaire blanc, un peu jaunâtre (*h*), formé d'oolithes fines et de menus débris d'entroques ; exploité pour pierre de taille ;

2m,50 calcaire (*i*), formé d'oolithes fines et de nombreux débris de pinnigènes et autres coquilles ; divisé par des lits obliques à la stratification générale ;

1m,50 bancs de 0m,50 de calcaire caverneux jaunâtre (*j*), formé d'oolithes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis ; inexploité.

Le tableau suivant donne la composition de ces roches :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	137	43	41	425	5	0,4	345
b	36	4	42	502	5	1,0	405
c	23	22	21	525	1	1,3	415
d	20	5	17	527	2	0,7	423
e	18	3	16	535	1	2,2	423
f	15	2	9	542	1	2,5	433
g	12	7	8	540	2	2,5	427
h	6	3	35	527	2	1,1	417
i	18	9	22	522	2	0,9	423
j	27	12	29	515	2	1,1	415
k	18	7	18	528	1	1,5	422
l	5	3	12	542	1	2,1	433
m	467	120	67	161	3	0,8	181
n	36	16	39	488	2	0,9	406
o	366	112	86	225	2	0,9	205
p	20	13	16	528	1	0,2	400
q	12	8	19	527	2	0,6	410
r	19	11	20	526	2	0,5	412
s	580	220	85	45	1	1,1	86
t	25	5	24	532	2	2,8	407
u	47	15	18	510	2	0,4	405
v	80	52	66	458	3	0,5	347

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les variétés formées d'oolithes fines sont communément appelées bâlin, du nom d'une localité voisine des Fonds-de-Toul. Le défaut des bâlins de Laxou est d'être gélifs ; on les emploie rarement pour pierres de taille à l'extérieur et seulement à 1 mètre au-dessus du sol. Ils conviennent pour la pierre de taille et le dallage à l'intérieur ; ils sont recherchés pour les marches et paliers d'escaliers. Leur résistance à l'écrasement est de 365 kilogr. par centimètre carré.

§ 418. *Variations de l'étage R dans les arrondissements de Nancy et Toul.* Les exploitations de Thuilley et Viterne donnent des produits similaires à ceux des carrières de Laxou ; les dalles de Viterne jouissent d'une grande réputation et peuvent s'employer à l'extérieur.

La zone inférieure augmente un peu d'épaisseur du S.-O. au N.-E. ; sa puissance est de $0^m,60$ à Crépey, de $0^m,50$ à Maron, de $0^m,60$ à Manonville-en-Haye, de $1^m,20$ à Jezainville ; sa teneur en calcaire diminue à mesure qu'on avance vers le Nord.

La composition des calcaires est variable : ainsi, près d'Aingeray, la puissance totale des bancs de bâlin est de 7 mètres, tandis qu'à Maxéville elle dépasse 15 mètres.

Dans les environs de Thiaucourt, la pierre de taille (*l*, tableau du § 417) prend une teinte jaune et un grain très fin.

§ 419. *Environs de Saint-Julien.* La faille de Saint-Julien, décrite au § 405, arrête brusquement l'étage R à Saint-Julien et Charey ; au Nord de cette faille, l'étage R, masqué par l'étage S, ne reparaît plus que sur les bords de l'Orne. Il est exploité à Saint-Julien et Charey, dans l'escarpement même produit par la faille ; ces carrières alimentent de pierres de taille les cantons de Chambley, de Conflans et une partie de la plaine de la Woëvre dans la Meuse. Ces pierres jaunâtres (*k*), formées d'oolithes fines et de débris de pinnigènes et autres coquilles, résistent assez bien à la gelée lorsqu'elles ont été bien séchées en carrière.

§ 420. *Coupe entre Longuyon et Tellancourt* (de bas en haut) :

$2^m,50$ marne jaunâtre (*m*, tableau du § 417), renfermant un ou deux petits lits de calcaire ;

$3^m,00$ bancs de $0^m,25$ à $0^m,50$ de calcaire jaunâtre (*n*), formé d'ooli-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

thes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis, séparés par de minces lits de marne (*o*);

3m,00 bancs de 0m,50 à 0m,90 de calcaire jaunâtre (*p*), formé de débris d'entroques et de coquilles et d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis; donnant des pierres de taille très résistantes;

0m,80 bancs de 0m,40 de calcaires jaunâtres (*q*), formés de débris d'entroques et de coquilles, avec quelques oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis; exploités pour dalles résistantes;

2m,00 calcaires jaunâtres (*r*), formés de débris de coquilles et d'oolithes rondes, de la grosseur d'un grain de millet, divisés par des lits obliques à la stratification générale; ne résistant pas à la gelée;

1m,00 marne bleue micacée (*s*), sans fossiles;

16m,00 calcaires jaunâtres (*t, u*), formés d'oolithes fines et de nombreux débris de pinnigènes et autres coquilles; en bancs de 0m,30 à 0m,90, souvent divisés par des lits obliques à la stratification générale, quelquefois séparés par des lits de 0m,05 de marne très calcaire (*v*); ces bancs fournissent des pierres de taille tendres, plus résistantes même que celles de Saint-Julien.

§ 421. *Carrières de Norroy-le-Sec.* Il semble qu'à mesure qu'on marche du N.-E. au S.-O. dans l'arrondissement de Briey, la zone marneuse inférieure diminue, et que le grain des calcaires devient plus gros.

A Norroy-le-Sec, les exploitations, ouvertes dans la partie supérieure de l'étage, montrent, sur une hauteur de 7 mètres, des bancs de 0m,80 à 1m,20 de calcaires blanc jaunâtre (*a*), formés de débris de coquilles et d'entroques et d'oolithes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis; donnant des pierres résistantes, utilisées comme pierres de taille, principalement pour la fabrication des auges. Ces pierres sont un peu déparées par la présence de nodules d'hydroxyde de fer (*b*).

Dans les fissures de cette carrière, on trouve très fréquemment des filons de minerais de fer brun rougeâtre, caverneux (*c*), qui se ramifient entre les lits de calcaire.

Les bancs exploités sont recouverts, sur une épaisseur de 1 mètre,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

de lits minces de calcaire bleuâtre, très dur (*d*), que l'on retrouve dans tout le canton de Briey et qui fournit de très bons matériaux pour les empierrements.

La pierre de taille de Norroy se retrouve, avec des caractères analogues, à Hatrize et à Conflans (*e*); vers Valleroy (*f*), le grain devient déjà beaucoup plus fin; à Briey, à Lantéfontaine, la pierre devient plus sableuse et le grain plus fin (*g*).

Le tableau suivant donne la composition de ces roches :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	32	9	40	510	2	0,4	405
b	122	86	636	63	1	2,4	93
c	140	92	368	218	3	1,0	182
d	29	12	32	511	2	0,8	414
e	17	6	22	526	2	0,6	425
f	42	18	25	503	2	0,9	407
g	47	15	18	510	3	0,5	405
h	168	48	16	455	2	»	330
i	16	5	20	529	2	0,5	426

§ 422. *Exploitations d'Audun-le-Roman et Errouville.* Dans le canton d'Audun-le-Roman, la zone marneuse inférieure acquiert une puissance de près de 10 mètres; elle se compose de marnes sableuses dans lesquelles on trouve des bancs de calcaire sableux (*h*, tableau du § 421), exploités à Fillières et autres localités pour la fabrication d'une chaux maigre hydraulique. La zone supérieure donne des pierres de taille tendres (*i*) analogues à celles des environs de Briey.

§ 423. *Allure de l'étage R; failles importantes.* Près des vallées (*fig.* 215), l'étage R se montre à une certaine distance en arrière de l'escarpement formé par l'étage Q : les pentes de ses affleurements sont toujours arrondies et ne présentent jamais d'escarpements. Dans l'arrondissement de Briey, cet étage R constitue de vastes plateaux ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

dans les arrondissements de Nancy et de Toul, il ne forme, en général, qu'une lisière assez étroite entre les étages Q et S.

Parmi les failles les plus intéressantes, on peut citer: 1° celle du Terrouin (*fig.* 216), produite par la ligne de cassure N. 37° $^1/_2$ O.,

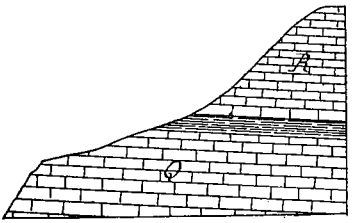

Fig. 215.

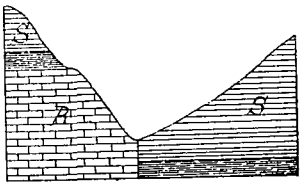

Fig. 216.

qui passe par Tremblecourt et Ludres, et qui occasionne, dans les carrières situées sur le bord de la Moselle, entre Liverdun et Aingeray, une dénivellation de 18 mètres; 2° celles de Mercy-le-Haut et de Bonviller, produites par des lignes de cassure E. 35° N., et représentées en coupes transversales par les figures 217 et 218. Les environs de Longuyon et de Grand-Failly sont également très tourmentés par les lignes de fracture.

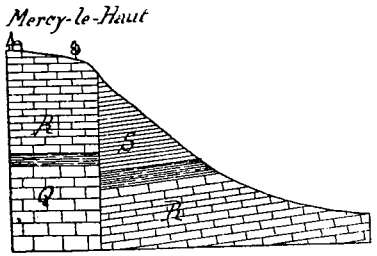

Fig. 217.

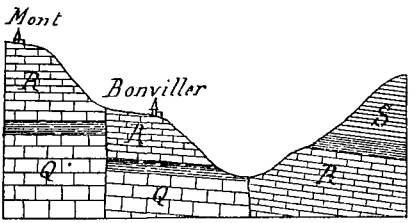

Fig. 218.

§ 424. *Origine et composition des sources.* La zone marneuse placée à la base de l'étage fonctionne, d'une manière très générale, comme couche imperméable et détermine, dans le réseau des fissures de la base des calcaires, une nappe importante. Cette nappe ali-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

mente les puits des communes situées sur un grand nombre des plateaux de l'arrondissement de Briey. Grâce à elle, on voit des communes, telles que celle de Liverdun, bâties au-dessus des escarpements de l'étage Q, à plus de 60 mètres au-dessus du fond des vallées, posséder des fontaines abondantes. Les eaux de cette nappe, lorsqu'elles ne sont point infectées par les infiltrations des résidus des habitations et exploitations agricoles, ne contiennent généralement qu'une forte proportion de carbonate de chaux ; le sulfate de chaux n'apparaît en proportion importante que dans certains puits qui ont traversé une trop forte épaisseur de la zone marneuse inférieure, imprégnée de pyrite de fer. Le tableau suivant donne la composition, en milligrammes par litre, de plusieurs sources de cet étage :

	CHLORURE de sodium.	SULFATE de chaux.	CARBONATE de chaux.	CARBONATE de fer.	CARBONATE de magnésie.
Source de Bévau, entre Cosnes et Saint-Pancré .	6	6	272	2	5
Puits à Cosnes	8	6	191	2	3
— à Tellancourt	9	3	251	3	3
— à Haucourt	21	2	334	5	4
— à Noërs.	8	11	158	2	3
— à Saint-Julien.	12	120	297	32	26
Fontaines de Liverdun	8	4	241	19	7
Source de la Rochotte, près de Pierre-la-Treiche.	4	2	301	3	3

Plusieurs de ces sources donnent des dépôts de tuf calcaire, notamment près de Longuyon.

§ 425. *Sols et cultures.* En plusieurs points des arrondissements de Nancy et de Toul, les calcaires de l'étage R sont à nu ; à la surface des plateaux, l'action des agents atmosphériques et de la culture les a assez facilement transformés en une sorte de grouine ou de terre légère à 5 ou 10 p. 100 d'argile. Les défrichements sur les pentes n'ont généralement donné que des friches incultes : c'est ainsi qu'on remarque, près de Liverdun et d'Aingeray, etc., des vallées sèches,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

sans aucune culture, sur les flancs arrondis desquelles les bancs calcaires (*fig.* 219), à peine voilés par un maigre herbage, dessinent des sortes de courbes de niveau.

La terre rouge, sur une épaisseur variant entre 0 et 1 mètre (et même davantage dans l'arrondissement de Briey, au voisinage des minières de fer fort), se trouve directement appliquée sur les bancs calcaires ou sur les dépôts de grouine qui les recouvrent en certains endroits; elle constitue des terres fortes à 40 p. 100 d'argile ou des terres moyennes à 25 p. 100 ou 30 p. 100 d'argile; exemples : (*a*) terre rouge des forêts à l'Ouest de Laxou; (*b*) terre rouge de la ferme de la Grange, près de Prény, avec grains de minerai (*c*); (*d*) terre rouge des bois entre Bettainvillers et Saint-Pierremont, avec grains de minerais (*e*); (*f*) terre rouge près de Sexey-aux-Forges, avec grains calcaires.

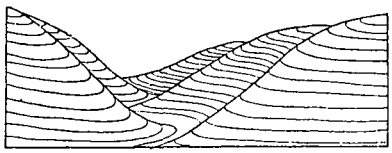

Fig. 219.

La grouine, formée de petits grains calcaires, recouvre fréquemment l'étage R, et donne des terres légères à 5 ou 10 p. 100 d'argile; exemple : (*g*) grouine des plateaux au Sud de Jaulny. Souvent la grouine blanche alterne ou se mêle avec la terre rouge, ainsi que l'indiquent les deux coupes suivantes :

1° Coupe des grouinières du Champ-le-Bœuf, à l'Ouest de Laxou, de bas en haut :

$3^{m},50$ grouine blanche (*h*);

$0^{m},60$ terre rouge (*i*);

$1^{m},50$ grouine terreuse rougeâtre (*j*).

2° Coupe de grouinières près Gézoncourt, de bas en haut :

$0^{m},30$ terre rouge (*k*);

$0^{m},20$ grouine blanche (*l*);

$0^{m},50$ grouine mélangée de terre rouge (*m*);

$0^{m},40$ grouine blanche (*n*).

Près de la vallée de l'Orne, à Coinville, on exploite des grouinières offrant, de bas en haut, la coupe suivante :

$1^{m},00$ terre rouge sableuse (*o*);

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

2^m,00 gravier calcaire (*p*) formé de grains arrondis, que l'on exploite comme sable de construction;

1^m,50 terre jaunâtre sableuse (*q*);

0^m,50 terre rouge mêlée de grains calcaires (*r*).

Ces alluvions constituent, sans doute, un ancien fond du lit de l'Orne.

A proximité de la Meurthe et de la Moselle, on trouve des dépôts plus ou moins puissants de sables vosgiens avec cailloux quartzeux qui donnent des sols légers ou des terres moyennes à 15 p. 100 ou 25 p. 100 d'argile; exemple : (*s, t*), sables argileux et caillouteux près de Sexey-aux-Forges et de Dieulouard. Les dépôts sont toujours superposés à la terre rouge et même à la grouine.

Les alluvions argilo-sableuses gris jaunâtre se présentent assez fréquemment dans les arrondissements de Nancy et de Toul et presque partout dans celui de Briey, où elles recouvrent la terre rouge. Elles donnent des terres légères et moyennes dans lesquelles la proportion d'argile varie de 12 p. 100 à 40 p. 100; exemple : (*u*), plateau de Prény; (*v, w, x*), plateaux des environs de Lexy; (*y, z*), environs d'Errouville; (*aa, ab*), environs de Beuvillers; (*ac*), plateau de Joppécourt; (*ad*), plateau de Tellancourt; (*ae*) plateau de Cons-la-Grandville; (*af*), plateau de la Malmaison, près Briey.

Dans les arrondissements de Nancy et de Toul, l'étage R est essentiellement un sol forestier peuplé de hêtre, charme et chêne; le rendement moyen annuel est de 3 $^1/_4$ mètres cubes à l'hectare; dans les fermes, les cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 28 p. 100 ; seigle, 11 p. 100; avoine, 22 p. 100; prairies naturelles, 1 p. 100; prairies artificielles, 33 p. 100; pommes de terre, 5 p. 100. Les rendements moyens à l'hectare sont :

Blé.	de	1,050	à	1,200 kilogr.
Seigle	de	900	à	1,050 —
Avoine.	de	950	à	1,100 —
Prairies naturelles	de	2,500	à	3,000 —
— artificielles. . . .	de	3,500	à	4,500 —
Pommes de terre.	de	9,000	à	11,000 —

La valeur de l'hectare varie de 2,500 fr. à 3,000 fr. pour les

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

terres fortes; de 1,500 à 3,000 fr. pour les terres moyennes, et de 1,200 fr. à 2,200 fr. pour les terres légères.

Le tableau suivant donne la composition de ces diverses terres :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	504	187	114	15	1	2,0	181
b	516	143	133	16	1	2,1	189
c	87	62	639	7	1	3,2	97
d	580	115	129	35	1	2,2	130
e	257	69	549	38	1	2,0	92
f	606	115	41	136	1	0,2	115
g	159	38	56	402	2	1,4	335
h	90	32	12	479	2	1,0	384
i	601	114	114	59	3	0.8	108
j	150	75	85	380	4	1,2	304
k	561	152	118	19	1	0,8	140
l	89	26	16	480	1	1,3	385
m	302	77	70	276	1	0,9	275
n	76	20	18	490	2	1,2	391
o	745	128	87	12	1	1,3	22
p	12	4	16	535	2	0,9	425
q	640	86	35	112	1	0,4	115
r	635	158	92	44	2	1,2	70
s	753	118	78	7	1	0,8	41
t	785	92	43	19	2	0,3	56
u	715	109	82	5	»	1,2	93
v	366	112	86	225	2	0,9	205
w	600	190	28	81	1	0,3	89
x	694	162	72	20	1	0,5	49
y	868	51	42	2	»	0,3	41
z	772	72	51	49	1	0,8	51
aa	728	163	33	2	»	0,3	75
ab	789	112	33	6	»	0,5	56
ac	777	104	38	9	1	0,5	69
ad	682	116	57	16	2	0,7	115
ae	740	75	81	20	2	0,3	79
af	320	68	27	328	2	0,5	252

Dans l'arrondissement de Briey, en raison de la forte épaisseur de terre végétale, le sol forestier n'occupe qu'une assez faible por-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

tion de l'étage R ; le peuplement se compose de chêne, de charme et de hêtre ; le rendement annuel est de 3,5 mètres cubes à l'hectare.

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 33 p. 100 ; seigle, 10 p. 100 ; avoine, 28 p. 100 ; prairies naturelles, 7 p. 100 ; prairies artificielles, 17 p. 100 ; pommes de terre, 5 p. 100. Les rendements à l'hectare sont :

Blé	de 1,100	à	1,300 kilogr.
Seigle	de 950	à	1,150 —
Avoine	de 1,000	à	1,150 —
Prairies naturelles	de 2,800	à	3,000 —
— artificielles	de 3,700	à	6,000 —
Pommes de terre	de 9,900	à	13,000 —

La valeur vénale de l'hectare varie de 2,800 fr. à 3,200 fr. pour les terres moyennes, et de 2,000 fr. à 2,400 fr. pour les terres légères.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

S. — Calcaires de Villey-Saint-Étienne et Viéville-en-Haye. Argiles et calcaires de Norroy-le-Sec.

3e partie de l'oolithe inférieure.

Partie supérieure de l'étage J^{m} et de l'étage J^{n} de la Carte générale de la France.

§ 426. *Variabilité de cet étage.* De toutes les formations géologiques qui composent le sol du département, l'étage S est celui qui varie le plus dans sa composition minéralogique. Très calcaire dans les arrondissements de Nancy et de Toul, il est très marneux dans l'arrondissement de Briey.

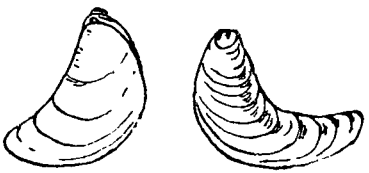

Fig. 220.

Fig. 221.

§ 427. *Coupe entre Aingeray et Villey-Saint-Étienne.* De bas en haut, sur une hauteur totale de 45m,65 :

3m,30 marne sableuse (*a*), contenant sept ou huit lits de 0m,05 à 0m,12 de calcaires (*b*) saccharoïdes à grains fins; cette marne renferme un grand nombre de fossiles : l'*Ostrea acuminata* (*fig.* 220) ; l'*Avicula echinata* (*fig.* 221) ; la *Lima gibbosa* (*fig.* 222) ; la *Pholadomya gibbosa* (*fig.* 223) ; l'*Ostrea costata* (*fig.* 224) ; l'*Ostrea Marshii* (*fig.* 225) ;

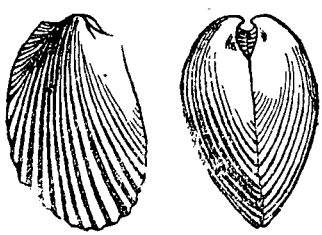

Fig. 222.

0m,30 calcaire jaunâtre (*c*), formé d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet, sillonné de veines ocreuses et marneuses, pétri d'*Ostrea acuminata;*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

0m,30 calcaire jaunâtre (*d*), grenu, sableux, avec nodules de calcaire saccharoïde;

Fig. 224.

0m,30 calcaire grisâtre (*e*), compacte, grenu, cristallin, avec lentilles de silex gris (*f*);

0m,50 calcaire gris jaunâtre (*g*), sableux et micacé, à grains fins;

0m,40 calcaire gris (*h*), compacte, grenu, cristallin;

1m,45 calcaire jaunâtre (*i*), sableux et micacé, à grains fins;

1m,20 calcaire grisâtre (*j*), sableux et micacé, à grains fins;

0m,30 calcaire grisâtre (*k*), sableux et micacé, à grains fins;

3m,75 calcaire jaunâtre (*l*), formé d'oolithes de différentes grosseurs, fondues dans un calcaire marneux, se désagrégeant rapidement à la pluie et se transformant en sable oolithique dans lequel on rencontre en abondance de grosses pholadomyes, le *Clypeus patella* (*fig.* 226) et l'*Ammonites Parkinsoni* (*fig.* 227);

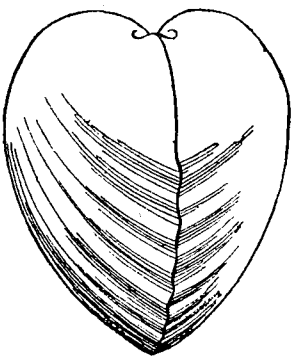

Fig. 226.

Fig. 225.

0m,40 calcaire gris jaunâtre (*m*), formé de débris d'entroques et d'oolithes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis;

0m,80 calcaire grisâtre (*n*), formé d'oolithes de diverses grosseurs, se désagrégeant rapidement en sable oolithique;

0m,45 calcaire grisâtre (*o*), formé de débris de coquilles et d'oolithes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

0m,75 calcaire grisâtre (*p*), formé d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet et sillonné de veines ocreuses et marneuses, en trois bancs séparés par de la marne pétrie d'oolithes (*q*);

0m,45 calcaire grisâtre (*r*), formé de débris d'entroques et d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis, avec nodules de calcaire saccharoïde ;

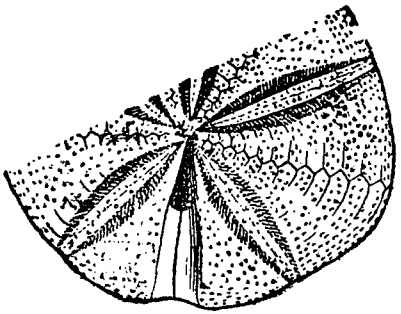

Fig. 226.

3m,82 calcaire grisâtre (*s*), formé d'oolithes de diverses grosseurs, en bancs de 0m,20 à 0m,30 séparés par de minces lits de calcaire jaunâtre (*t*), formé d'oolithes de diverses grosseurs, se désagrégeant rapidement en sable oolithique ; on y retrouve en assez grande abondance le *Clypeus patella ;*

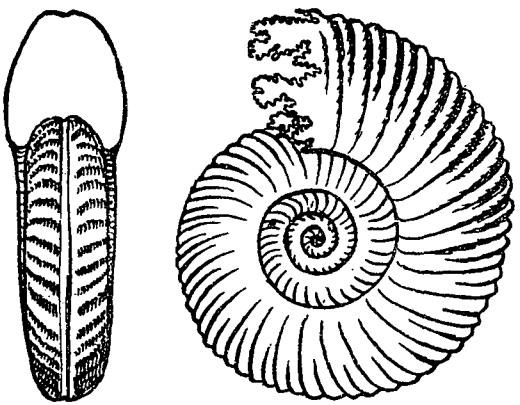

Fig. 227.

8m,55 bancs de 0m,30 à 0m,50 de calcaire (*u*), formé d'oolithes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis; vers la partie médiane, on retrouve encore le *Clypeus patella* avec des pholadomyes ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

1m,00 bancs de 0m,50 de calcaire (*v*), formé d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet, avec veines ocreuses et marneuses, pétri d'*Ostrea acuminata;* on y trouve la *Terebratula decorata* (*fig.* 228);

0m,95 calcaire blanchâtre (*w*), formé d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet; exploité pour moellons et chaux grasse;

0m,60 calcaire jaunâtre (*x*), formé d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet, avec veines ocreuses et marneuses;

1m,45 bancs de 0m,40 à 0m,50 de calcaire blanc (*y*), formé d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet; exploité pour moellons et chaux grasse;

0m,90 calcaire jaunâtre (*z*), formé d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet et d'autres plus fines, parsemé de points ocreux; on y trouve la *Terebratula quadriplicata* (*fig.* 229);

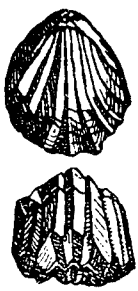

Fig. 228.

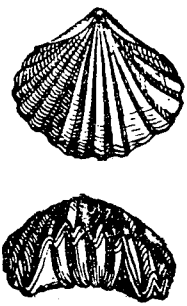

Fig. 229.

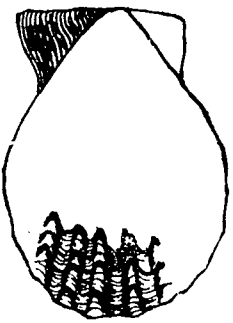

Fig. 230.

2m,50 bancs de 0m,40 à 0m,60 de calcaire blanchâtre (*aa*), formé de débris d'entroques et d'oolithes de la grosseur d'un grain de millet; exploité pour moellons et chaux grasse;

0m,85 (*ab*), formé de débris d'entroques et d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis, renfermant de gros nodules de calcaire saccharoïde, avec fragments du *Pentacrinus Dargniesi.*

5m,00 calcaire blanc rosé (*ac*), formé de débris d'entroques et d'oolithes de la grosseur d'un grain de millet, en bancs de 0m,40 à

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

1m,20, divisés par des lits obliques à la stratification; exploité pour pierres de tailles, moellons de parement, pavés et chaux grasse.

La composition de ces diverses roches est donnée par le tableau suivant:

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	266	75	25	332	2	2,3	283
b	17	4	22	534	1	0,3	421
c	22	13	27	522	1	0,4	413
d	595	28	25	195	2	0,4	156
e	230	6	25	611	2	0,5	324
f	875	2	14	34	1	2,4	28
g	60	2	32	503	1	0,7	400
h	265	14	21	388	2	0,6	307
i	568	23	39	203	1	0,5	162
j	440	48	22	270	2	0,5	185
k	280	37	24	360	1	0,7	295
l	48	20	23	504	1	0,2	401
m	60	24	27	495	3	0,3	390
n	25	6	24	522	1	0,6	418
o	20	4	22	530	1	0,5	420
p	60	5	18	510	3	0,4	402
q	142	68	18	430	1	0,8	340
r	45	16	26	502	2	0,4	398
s	50	19	29	500	2	0,2	397
t	75	25	12	492	1	0,3	393
u	45	6	19	515	1	0,5	410
v	37	12	9	522	1	0,7	418
w	26	12	22	521	1	0,5	414
x	47	4	29	510	2	0,3	405
y	15	6	12	539	1	0,4	425
z	26	12	23	520	2	0,3	415
aa	26	12	11	534	1	0,2	421
ab	29	15	19	519	2	0,5	418
ac	23	6	25	511	1	1,3	426
ad	26	7	31	510	1	1,6	393
ae	110	76	647	11	1	1,3	144
af	72	28	25	485	2	1,2	395

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

1m,30 calcaire rougeâtre (*ad*), formé de débris d'entroques et d'oolithes de la grosseur d'un grain de millet, dur; exploité spécialement pour pavés;

0m,08 minerai de fer scoriacé, jaunâtre (*ae*);

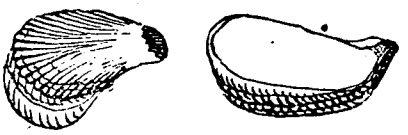

Fig. 231.

4m,00 pierrailles de calcaire (*af*) formé d'oolithes de grosseurs différentes, depuis celle d'un grain de millet jusqu'à celle d'un pois ou d'une dragée, se désagrégeant rapidement à l'air; on y trouve, avec l'*Ostrea acuminata* et des pholadomyes, le *Pecten vagans* (*fig.* 230), l'*Ostrea Knorri* (*fig.* 231) et la *Terebratula concinna* (*fig.* 232).

Fig. 232.

Les carrières de Thuilley et d'Avrainville, ouvertes à la partie supérieure de cet étage, sont renommées pour les pavés qu'elles fournissent.

A mesure que l'on s'avance vers le Sud du département, les parties marneuses de cet étage sont progressivement remplacées par du calcaire.

§ 428. *Coupe près de Saizerais.* A mesure que l'on s'avance vers le Nord, au contraire, la quantité de marne augmente; cette augmentation est déjà sensible dans la coupe suivante, relevée derrière les deux failles qui terminent la vallée de Marbache, sur la route de Saizerais, et qui se rapporte à la partie inférieure de l'étage:

3m,50 marne jaunâtre (*a*), avec quelques bancs de rognons calcaires;

0m,50 calcaire jaunâtre (*b*), formé de débris d'entroques et de pinnigènes et d'oolithes rondes, de la grosseur d'un grain de millet;

0m,60 calcaire jaunâtre (*c*), formé de débris d'entroques et d'oolithes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis;

1m,20 marne jaunâtre (*d*), pétrie de grosses oolithes;

1m,50 bancs de 0m,40 de calcaire (*e*), formé de débris d'entroques

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

et de pinnigènes et d'oolithes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis, séparés par des lits de calcaire (*f*) formé d'oolithes de diverses grosseurs, se désagrégeant rapidement en sable oolithique;

2m,10 alternances de bancs minces calcaires jaunâtres (*g*, *h*), formés de débris d'entroques et de pinnigènes et d'oolithes de diverses grosseurs, se désagrégeant rapidement en sable oolithique, dans lesquels on retrouve le *Clypeus patella*.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces diverses roches :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	240	58	93	314	1	1,0	185
b	65	6	35	483	2	1,0	397
c	45	11	31	512	1	1,6	391
d	102	97	47	401	1	1,6	345
e	89	5	28	480	2	1,0	385
f	61	48	29	431	1	1,0	423
g	63	46	24	468	4	0,6	387
h	21	15	17	520	1	1,5	405

§ 429. *Coupe entre Chambley et Saint-Julien.* Dans le Sud de l'arrondissement de Briey, l'étage S offre une puissance totale de 40 mètres, et se compose, de bas en haut, des assises suivantes:

5m,50 marnes bleues (*a*), pétries d'oolithes brunes ressemblant à des grains de blé, formant des bancs de 0m,60 à 1,50, séparés par de minces lits de calcaires;

0m,60 bancs de 0m,30 de calcaire dur (*b*), formé de débris d'entroques et d'oolithes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis;

4m,50 marne bleuâtre (*c*), en lits de 0m,20 à 0m,80, séparés par des bancs minces de calcaire bleuâtre, très dur (*d*), compacte, grenu, cristallin;

4m,00 marne verdâtre (*e*), pétrie de grosses oolithes, en petits lits

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

séparés par des bancs très minces de calcaire (*f*) formé d'oolithes de diverses grosseurs, se désagrégeant rapidement en sable oolithique ;

1m,00 bancs de 0m,30 à 0m,40 de calcaires (*g*) formés de débris d'entroques et oolithes oblongues, de la grosseur d'un grain de chènevis ;

2m,00 bancs minces de calcaires (*h*) formés d'oolithes de diverses grosseurs, se désagrégeant rapidement en sable oolithique ;

4m,60 bancs de 0m,20 à 0m,40 de calcaires (*i*) formés de débris de coquilles et d'oolithes de grosseurs variables, se désagrégeant rapidement en sable oolithique.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces diverses roches :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	270	188	35	225	2	1,4	278
b	50	30	28	490	2	0,4	395
c	199	40	56	398	2	3,5	289
d	83	69	21	458	1	1,3	356
e	188	34	76	356	2	2,1	335
f	91	16	47	465	8	1,1	361
g	61	5	28	492	2	1,8	398
h	85	14	50	490	3	0,9	355
i	52	42	24	498	2	1,3	367
j	64	55	22	457	2	0,5	347
k	311	115	47	351	2	2,4	262
l	76	17	57	454	1	2,1	385
m	160	14	49	423	1	0,3	341
n	76	15	28	478	tr.	1,0	391
o	28	11	22	512	1	1,0	413

3m,00 calcaire (*j*), formé de pierrailles à oolithes de la grosseur d'un grain de blé, avec veines marneuses, en bancs minces séparés par de minces lits de marne jaunâtre (*k*) pétrie d'oolithes et renfermant des nodules de calcaire dur (*i*), formé de débris d'entroques et d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

$0^m,60$ bancs de $0^m,30$ de calcaire (*m*), compact, grenu, cristallin;

$8^m,70$ bancs de $0^m,10$ à $0^m,20$ de calcaire (*n*) formé d'oolithes de diverses grosseurs, se désagrégeant rapidement en sable oolithique;

$5^m,50$ bancs de $0^m,15$ à $0^m,30$ de calcaire (*o*) formé d'un mélange d'oolithes dont la grosseur varie depuis celle d'un grain de chènevis jusqu'à celle d'un pois ou d'une dragée; exploités pour moellons bruts.

§ 430. *Environs de Conflans.* Vers Jarny, les bancs marneux s'accentuent davantage, ainsi que le montre la figure 233, dans laquelle le noir désigne les lits marneux qui séparent les bancs calcaires.

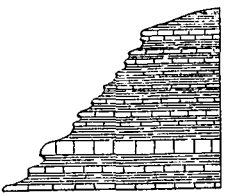

Fig. 233.

Dans le canton de Conflans, l'élément marneux devient prédominant; les calcaires se réduisent à des bancs minces qui ne viennent même pas affleurer à la surface du sol (§ 128). Les calcaires de la partie supérieure de l'étage se réduisent à une épaisseur de 2 mètres : ils sont exploités pour dalles grossières, moellons bruts et matériaux d'empierrement.

§ 431. *Allure de l'étage S; failles importantes.* L'étage S, précisément parce qu'il est le dernier des trois étages de l'oolithe inférieure, est celui qui occupe généralement la plus grande étendue superficielle. Il forme de grands plateaux inclinés vers le bassin de Paris; lorsqu'en venant de l'Est, on gravit la falaise de l'oolithe inférieure, on passe, sans transition bien sensible, de l'étage R dans l'étage S, et par des pentes adoucies; arrivé au sommet, on embrasse toute l'étendue des plateaux constitués par ce dernier étage; on les voit disparaître au loin sous les argiles de la Woëvre et l'on a son horizon borné par la falaise des côtes de Toul. C'est ainsi que des hauteurs de Valleroy

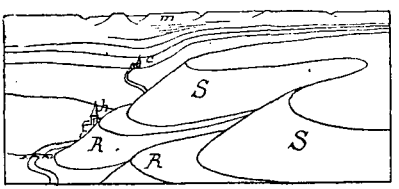

Fig. 234.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

(*fig.* 234), l'on voit l'étage R disparaître à Hatrize *h*, l'étage S disparaître aussi derrière Conflans *c* et Labry *l*, et les côtes de la Meuse *m* se dresser à l'horizon. Ces plateaux portent partout l'empreinte des grandes lignes de cassure : c'est ainsi qu'on les voit, dans les environs de Thiaucout (*fig.* 235), morcelés en collines arrondies dont la base est formée par l'étage R et sur le sommet desquelles, à une certaine distance des vallées, apparaissent les marnes de l'étage T.

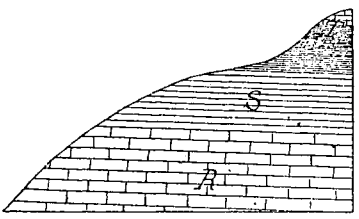

Fig. 235.

Dans les plaines de Chambley, les lignes de fracture déterminent souvent des ravins profonds, tels que celui de Mars-la-Tour à Saint-Marcel (*fig.* 236). A partir de Conflans, dans le Nord de l'arrondissement de Briey, la prédominance des marnes dans la constitution minéralogique de l'étage se traduit par des formes extérieures très adoucies, telles que celles de la figure 237, représentant la vue des environs de Joudreville.

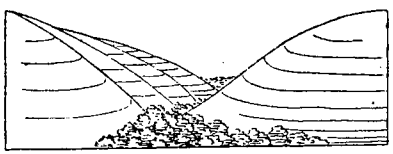

Fig. 236.

Les failles les plus remarquables de cet étage sont celles de la région de Domêvre-en-Haye : à Manonville, à Domêvre, à Tremblecourt, le plateau de la Haye se termine brusquement par un escarpement produit par la ligne de cassure courant de Ludres à Pannes; d'autres failles délimitent le plateau d'Andilly et Royaumeix qui s'est soulevé au-dessus des plaines argileuses de la Woëvre. La figure 238 donne une coupe verticale entre Royaumeix et Tremblecourt et montre l'effet de ces diverses

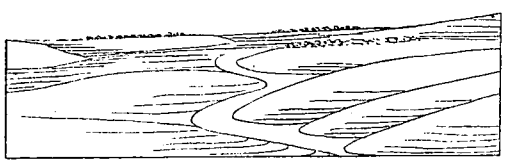

Fig. 237.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

lignes de cassure. La côte allongée de Beaumont doit son origine au même ordre de phénomènes que celle de Royaumeix, avec cette seule différence que ce sont les failles E. 35° N. qui produisent les dénivellations les plus sensibles.

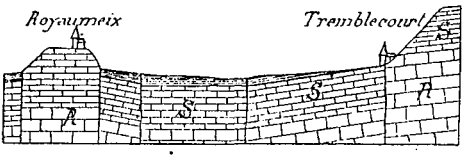

Fig. 238.

§ 432. *Origine et composition des sources.* Dans les arrondissements de Nancy et de Toul, l'étage S est généralement filtrant sur toute sa hauteur; la couche marneuse directement superposée à l'étage R fonctionne comme banc imperméable et détermine une nappe à la base de l'étage S; c'est de cette nappe que sortent les plus fortes sources, telles que celle voisine de l'embouchure du Terrouin, en face d'Aingeray, et celle de Frasne, sous Villey-Saint-Étienne. Toutefois, entre les grandes lignes de cassure, les calcaires marneux du milieu de l'étage présentent souvent assez d'imperméabilité pour assurer l'alimentation des puits creusés dans les calcaires supérieurs.

Dans le canton de Chambley, les bancs marneux contenus, à différentes hauteurs, dans l'étage, fonctionnent tous, d'une manière générale, comme couches imperméables; de sorte que les puits creusés à la surface dans les terrains pierreux trouvent toujours de l'eau à moins de 8 mètres de profondeur.

Près de Conflans et dans tout le Nord de l'arrondissement de Briey, l'eau se trouve à une faible profondeur au-dessous de la surface du sol: il est inutile de creuser des puits profonds. Cette pratique serait même très défectueuse; car les marnes bleues qu'on recouperait sont imprégnées de pyrite de fer dont la décomposition produirait des eaux troubles et chargées de sulfate de chaux, semblables à celles qui suintent partout dans les tranchées du chemin de fer de Conflans à Longuyon.

Les eaux des sources de cet étage sont principalement chargées de carbonate de chaux; celles des puits renferment souvent une proportion notable de sulfate de chaux.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Le tableau suivant donne la composition, en milligrammes par litre, de plusieurs sources :

	Puits du passage à niveau de Chambley.	Source près l'embouchure du Terrouin.	Source de Frasne sous Villey-St-Étienne.
	—	—	—
Chlorure de sodium	3	7	8
Sulfate de chaux	70	10	13
Carbonate de chaux	151	271	162
— de fer	35	18	12
— de magnésie . . .	18	21	18

§ 433. *Sols et cultures.* Au point de vue agricole, l'étage S doit géographiquement se diviser en deux régions bien distinctes, séparées par une zone présentant des caractères intermédiaires.

La région sud, connue sous le nom populaire de *La Haye,* s'étend sur les arrondissements de Nancy et de Toul, ainsi que sur la lisière sud de l'arrondissement de Briey, et se termine brusquement à la faille de Charey-Saint-Julien. Dans cette grande région, le sol est, en majeure partie, formé par des pierrailles menues provenant de la décomposition des calcaires à grosses oolithes et mélangées avec une certaine quantité de la terre rouge du § 415. Ce mélange donne des sols calcaires légers, dans lesquels la proportion d'argile varie de 10 p. 100 à 18 p. 100; exemple: (*a, b*), terres de Viéville-en-Haye.

Assez souvent, la proportion de terre rouge est plus forte et suffit pour donner des terres moyennes à 20 p. 100 ou 35 p. 100 d'argile; exemples: (*c*), terre près de Colombey; (*d*), terre de Saizerais. Plus rarement, la proportion de terre rouge suffit pour donner des terres fortes à plus de 35 p. 100 d'argile; exemple: (*e*), terre de Flirey.

L'alluvion sableuse fine se présente en îlots plus ou moins étendus sur un assez grand nombre de points et donne des sols légers à 10 p. 100 ou 20 p. 100 d'argile; mélangée à la terre rouge qu'elle recouvre, elle donne des sols moyens à 20 p. 100 ou 30 p. 100 d'argile; exemples: (*f*), terre de Colombey; (*g, h*), terres d'Ochey; (*i*), terre de Rogéville; (*j*), terre de Flirey; (*k*), terre de Saizerais; (*l*),

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

terre de Velaine-en-Haye, avec minerais de fer (*m*); (*n*), terre de Villey-Saint-Étienne. Les alluvions sableuses, à cailloux roulés, se rencontrent encore en divers points, à proximité de la Moselle.

Dans cette première région, les cultures sont réparties ainsi qu'il suit: blé, 34 p. 100; seigle, 4 p. 100; avoine, 31 p. 100; prairies naturelles, 1 p. 100; prairies artificielles, 20 p. 100; pommes de terre, 11 p. 100. Les rendements à l'hectare sont:

Blé	de	640 à	1,000 kilogr.
Seigle	de	700 à	1,000 —
Avoine	de	320 à	1,000 —
Prairies naturelles	de	1,500 à	3,000 —
— artificielles. . . .	de	1,800 à	3,500 —
Pommes de terre.	de	4,000 à	12,000 —

La valeur vénale des terres, à l'hectare, varie : de 900 à 3,000 fr. pour les terres fortes; de 1,800 fr. à 3,500 fr. pour les terres moyennes; de 200 fr. à 1,800 pour les terres légères.

L'étage S, dans cette première région, est un sol forestier par excellence ; les flancs des vallées doivent être conservés boisés, sous peine de se transformer en friches incultes ; les forêts sont, en général, peuplées de hêtres, charmes et chênes, et donnent un rendement annuel moyen variant de 2 $^1/_2$ à 3 $^1/_2$ mètres cubes.

La seconde région, s'étendant dans le canton de Conflans et dans le Nord de l'arrondissement de Briey, offre généralement des terres fortes à peine modifiées par la terre rouge et les alluvions sableuses fines ; exemple : (*o*), terre de Noërs.

Près de Conflans, vers la partie supérieure de l'étage, on trouve des terres moyennes formées par le mélange des marnes et des débris calcaires; exemple : (*p*), terre de Friauville, sur la rive droite de l'Orne; on trouve, près de Labry et Hatrize, des dépôts puissants de sable calcaire semblable à celui de Coinville (§ 425).

Dans cette seconde région, qui se confond presque avec la Woëvre, les cultures se répartissent ainsi qu'il suit: blé, 39 p. 100; seigle, 4 p. 100; avoine, 36 p. 100; prairies naturelles, 10 p. 100; prairies artificielles, 6 p. 100; pommes de terre, 5 p. 100.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Les rendements à l'hectare sont :

Blé.	de	675	à	1,125 kilogr.
Seigle.	de	750	à	1,170 —
Avoine	de	750	à	1,200 —
Prairies naturelles	de	1,700	à	3,500 —
— artificielles. . . .	de	3,500	à	5,000 —
Pommes de terre.	de	7,800	à	11,250 —

Le tableau suivant donne la composition de ces terres :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	290	50	67	320	1	0,3	270
b	514	82	96	165	4	0,6	151
c	408	109	73	226	1	1,8	179
d	668	140	87	25	1	0,6	67
e	520	197	60	41	»	0,2	168
f	804	47	54	29	1	0,2	69
g	689	103	42	85	tr.	0,5	81
h	692	182	37	20	»	1,8	55
i	734	46	35	79	2	0,6	100
j	774	94	48	8	1	0,9	65
k	578	60	72	154	1	0,3	125
l	641	150	81	4	1	1,6	105
m	775	93	49	10	1	1,0	64
n	654	204	49	22	1	2,2	62
o	537	167	78	112	1	0,5	203
p	519	78	48	190	2	0,8	166
q	663	72	115	11	1	0,9	134
r	729	127	91	6	1	1,0	42
s	634	162	140	11	1	2,0	29
t	106	63	715	10	tr.	3,2	81
u	803	68	57	10	tr.	0,5	57

La valeur de l'hectare est de 350 fr. à 1,000 fr. pour les terres fortes, de 1,000 fr. à 1,500 fr. pour les terres moyennes; de 1,200 fr. à 2,000 fr. pour les terres les plus légères. Les forêts, assez clairsemées d'ailleurs, sont peuplées en érables, chênes et charmes; leur rendement moyen s'élève, par hectare, à 3,6 mètres cubes par an.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Entre ces deux régions si différentes, le canton de Chambley forme une zone de transition : le sol est bien formé par de la pierraille calcaire, comme dans la Haye, mais il est, le plus souvent, recouvert d'une couche épaisse de terre rouge, au-dessus de laquelle on trouve encore une certaine puissance d'alluvion sableuse fine; exemple : (*q*), terre rouge de Chambley, sur une épaisseur de $0^m,70$; (*r*), terre grise de Chambley recouvrant la précédente sur une hauteur de $0^m,40$; (*s*), terre rouge de Champs, sur une épaisseur de $0^m,20$, avec minerai (*t*); (*u*), terre grise recouvrant la précédente sur une hauteur de $0^m,40$.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

T. — Argiles et calcaires de Francheville et Ozerailles. 1re partie de l'oolithe moyenne. Terrains bathonien supérieur et kellovien.

Étages J_{11} et J_1 de la Carte générale de la France.

§ 434. *Composition générale.* L'étage T présente, du Nord au Sud du département, des caractères assez uniformes : il débute par une assise argileuse (*a*) dont la puissance varie de 9 à 11 mètres et dans laquelle on trouve comme fossiles : l'*Ostrea acuminata* (*fig.* 239) ; la *Terebratula spinosa* (*fig.* 240) ; la *Terebratula varians* (*fig.* 241) ;

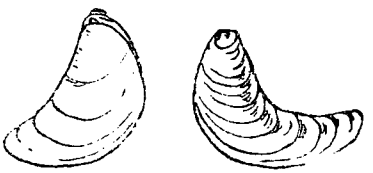

Fig. 239.

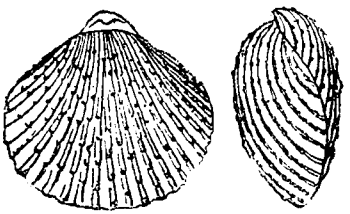

Fig. 240.

l'*Ostrea Knorri* (*fig.* 242) ; le *Belemnites canaliculatus* (*fig.* 243). Ces argiles sont utilisées pour la fabrication des tuiles et des briques. Avec elles se termine l'oolithe inférieure. Elles sont recouvertes par

Fig. 241.

Fig. 242.

une épaisseur de 3 mètres environ de calcaires plus ou moins sableux (calcaires kelloviens), perforés de tubes irréguliers remplis d'ocre jaune, plus ou moins durs, dans lesquels on rencontre les fossiles suivants : *Ammonites macrocephalus* (*fig.* 244, fragment montrant

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

la forme persillée des cloisons) ; *Ammonites Bakeriæ* (*fig.* 245) ; *Terebratula lagenalis* (*fig.* 246) ; *Terebratula pala* (*fig.* 247).

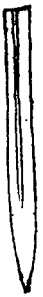

Fig. 243.

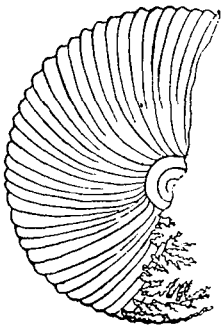

Fig 244.

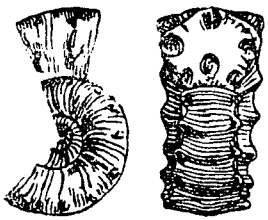

Fig. 245.

Ces calcaires sont quelquefois employés comme moellons ou pour l'entretien des chemins ; on a même essayé plusieurs fois de les utiliser pour la fabrication de la chaux hydraulique et du ciment. Leur composition est assez variable suivant les localités, ainsi qu'il résulte des exemples suivants : (*b*), calcaires de Lironville ; (*c*), calcaires de Xonville ; (*d*), calcaires de Dommartin-lès-Toul ; (*e*), calcaires de Villey-le-Sec ; (*f*), calcaires de Villey-Saint-Étienne ; (*g*), calcaires de Bouvron.

Fig. 246.

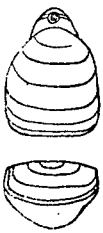

Fig. 247.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces diverses roches :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	645	238	28	18	2	0,3	66
b	25	6	24	531	2	1,8	403
c	48	10	27	513	2	1,2	394
d	129	11	18	464	2	1,2	373
e	114	41	32	433	2	0,5	369
f	50	41	47	469	1	0,8	383
g	20	12	21	521	2	1,5	403

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

§ 435. *Origine et composition des sources.* La zone calcaire de la partie supérieure fonctionne comme réservoir par rapport aux eaux d'infiltration ; cette nappe, qui alimente des puits et des sources, donne des eaux très chargées de carbonate de chaux. Le tableau ci-dessous donne la composition, en milligrammes par litre, des eaux de cet étage :

	Sources de Taconnet près de Toul.	Puits d'une ferme près de Pannes.	Source près de Bouvron.
	—	—	—
Chlorure de sodium.	2	22	8
Sulfate de chaux.	15	12	21
Carbonate de chaux.	53	331	263
— de fer	21	20	29
— de magnésie	12	5	15

Les grands dépôts d'alluvion caillouteuse qui recouvrent les argiles de cet étage près de Toul, fonctionnent également comme de grands réservoirs pour les eaux pluviales et donnent naissance à des sources beaucoup plus pures que celles des calcaires. Une grande nappe de cette sorte a été très habilement captée à Taconnet pour l'alimentation de la ville de Toul.

§ 436. *Sols et cultures.* Avec l'étage T commence la grande plaine argileuse de la Woëvre qui contraste si fortement avec les plateaux pierreux de la Haye. En l'absence des alluvions, l'étage offre des terres fortes à 40 p. 100 ou 50 p. 100 d'argile, et des terres moyennes à 25 p. 100 ou 40 p. 100 d'argile, formées par le mélange de l'argile et du calcaire ; exemples : (*a*, *b*), terres fortes de Bagneux et de Boncourt ; (*c*), terre moyenne de Boncourt.

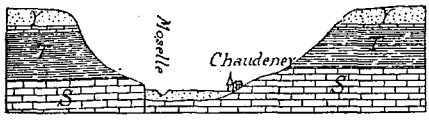

Fig. 248.

Sur les deux rives de la Moselle, près de Toul, l'étage T est couvert, sur de grands espaces, par de puissants dépôts d'alluvions vosgiennes, dont la disposition est représentée par la figure 248. Sur le chemin du fort de Dommartin, ces alluvions offrent, de bas en haut, la coupe suivante :

0m,60 argile sableuse (*d*), jaspée de jaune et de bleuâtre ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

0m,60 sable fin rougeâtre (*e*) ;

0m,15 même sable rempli de grains de minerai de fer siliceux (*f*) ;

2m,50 sable avec cailloux roulés.

Ces alluvions donnent des terres légères ou des terres moyennes à 20 p. 100 ou 30 p. 100 d'argile ; exemple : (*h*) terre de Taconnet, près de Toul.

Loin de la Moselle, on trouve assez fréquemment l'alluvion sableuse fine, qui donne des terres légères à 15 p. 100 ou 20 p. 100 d'argile ; exemple : (*h*), terre près de Manoncourt-en-Woëvre.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces diverses terres :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	545	216	58	100	1	1,2	140
b	443	217	66	130	1	0,6	141
c	615	158	35	80	2	0,3	110
d	644	207	50	9	1	1,2	92
e	876	55	26	4	»	0,7	33
f	629	141	150	5	1	2,3	74
g	726	153	40	8	1	1,8	60
h	708	65	29	59	»	0,5	135

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 38 p. 100 ; seigle, 3 p. 100 ; avoine, 35 p. 100 ; prairies naturelles, 13 p. 100 ; prairies artificielles, 3 p. 100 ; pommes de terre, 8 p. 100. Les rendements à l'hectare sont :

Blé.	de 730 à	1,200	kilogr.
Seigle.	de 700 à	1,000	—
Avoine.	de 760 à	1,300	—
Prairies naturelles. . . .	de 2,500 à	3,700	—
— artificielles . . .	de 4,500 à	6,000	—
Pommes de terre	de 7,500 à	10,000	—

La valeur vénale de l'hectare est de 600 fr. à 1,500 fr. pour les terres fortes ; de 1,350 fr. à 1,850 fr. pour les terres moyennes ; de 1,400 fr. à 2,500 fr. pour les terres légères. — Les forêts, peuplées de charmes, chênes, érables, ormes et trembles, donnent un rendement annuel variant de 3 $^1/_2$ à 5 mètres cubes par hectare.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

U. — Argiles d'Allamont et Choloy. 2e partie de l'oolithe moyenne. — Argile oxfordienne.

Partie inférieure de l'étage J^2 de la Carte générale de la France.

§ 437. *Composition générale.* Cet étage U traverse le département du Nord au Sud, de Mont-l'Étroit à Boucq, sur une étendue de 30 kilomètres et sur une puissance totale, sensiblement constante, de 81 mètres. Après avoir formé la majeure partie de la longueur des plaines de la Woëvre, il s'élève, par des pentes assez douces, presque vers la moitié de la falaise des côtes de Toul.

Fig. 249.

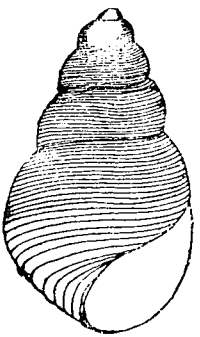

Fig. 250.

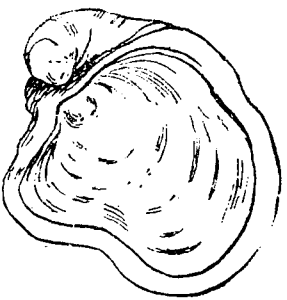

Fig. 251.

On retrouve quelques lambeaux du même terrain dans la partie occidentale des cantons de Thiaucourt, Chambley et Conflans, mais sur des épaisseurs beaucoup plus faibles.

Fig. 252.

Il débute par une dizaine de mètres de marnes sableuses (*a*) contenant des lits, de $0^m,10$ à $0^m,15$ d'épaisseur, de rognons de calcaire (*b*)

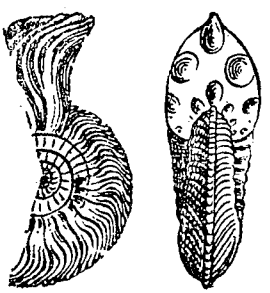

Fig. 253.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

sableux, à grain fin; on y trouve comme fossiles: le *Belemnites hastatus* (*fig.* 249); le *Pentacrinus pentagonalis*; la *Melania striata* (*fig.* 250); le reste de l'étage paraît formé d'argiles sableuses gris bleuâtre, à grain extrêmement fin, renfermant toujours une proportion notable de calcaire; exemples: (*c*), (*d*), (*e*) échantillons pris au tiers inférieur, vers le milieu et vers la partie supérieure; on n'y trouve plus que de rares et minces lits de marne (*f*) durcie par une plus forte proportion de calcaire, et quelques ovoïdes de calcaire argileux (*g*) dans lequel le phosphate de chaux se présente en quantité un peu notable. L'on y rencontre comme fossiles: l'*Ostrea dilatata* (*fig.* 251); la *Terebratula Thurmanni* (*fig.* 252); l'*Ammonites Lamberti* (*fig.* 253).

La composition de ces roches est donnée dans le tableau ci-dessous:

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	464	133	42	169	2	3,7	177
b	128	36	42	403	3	0,5	380
c	505	251	36	85	1	4,0	113
d	562	140	38	142	3	0,4	114
e	585	167	48	109	1	0,4	90
f	382	265	21	139	1	1,0	177
g	195	129	28	343	2	1,5	285

Les marnes sont exploitées pour la fabrication des tuiles et même de la faïence. La faïencerie de Toul, fondée en 1750, en consomme annuellement près de 400 mètres cubes.

Les alluvions caillouteuses sont exploitées pour sables et graviers.

§ 438. *Origine et composition des sources.* En raison de leur grande compacité, les argiles de l'étage U ne permettent point l'infiltration des eaux pluviales: de là une multitude d'étangs qui donnent à la Woëvre une physionomie toute particulière.

L'on ne trouve de sources que dans les régions assez voisines de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

la Moselle, où les alluvions sableuses et caillouteuses forment des dépôts puissants et étendus. Ces alluvions fonctionnent comme réservoirs pour les eaux et donnent naissance à des sources aussi pures que celles de Taconnet.

§ 439. *Strontiane sulfatée de Bouvron.* On a découvert à Bouvron, à la base de l'étage U, un gisement de strontiane sulfatée en aiguilles bleuâtres, remplissant une sorte de fissure irrégulière et sur lequel on n'a plus fait de recherches depuis un demi-siècle. Cette substance a été sans doute déposée par une source minérale arrivant au jour par la fissure en question, absolument comme la baryte sulfatée est déposée actuellement par les sources minérales de Bussang.

§ 440. *Lignite de Barisey-la-Côte.* Dans la région supérieure de l'étage U et dans plusieurs localités, on rencontre de petites veines de lignite qui ont donné lieu, de 1818 à 1870, à plusieurs travaux de recherches. Près de Barisey-la-Côte, l'une de ces veines atteignait $0^m,12$ de puissance. On n'a jamais constaté que ces veines fussent continues.

§ 441. *Sols et cultures.* En l'absence des alluvions, les marnes de l'étage U donnent des terres fortes à 35 p. 100 ou 40 p. 100 d'argile ; exemple : (*a*), terre de Gye. Ces terres sont moins argileuses et plus riches en calcaire que celles des étages M et O. En un grand nombre de points, surtout vers la partie supérieure, les marnes de l'étage U sont mélangées avec des débris calcaires provenant des éboulis des étages supérieurs ; ce mélange donne des terres moyennes à 20 p. 100 ou 30 p. 100 d'argile ; exemple : (*b*), terre de Saulxures-les-Vannes. Autour de Toul, les alluvions sableuses et caillouteuses couronnent de dépôts épais un demi-cercle de plateaux assez étendus, tels que celui du bois des Tillots, celui de la ferme de Bois-le-Comte, les terres sous Écrouves, celles de la faïencerie de Bellevue ; le plateau de Bois-le-Comte offre une superficie d'au moins 650 hectares, sur laquelle les alluvions sableuses à grain plus ou moins grossier présentent une épaisseur moyenne d'au moins 6 mètres. Ces alluvions donnent des terres légères à 10 p. 100 ou 20 p. 100 d'argile ; exemple : (*c*), terre de la ferme de Bois-le-Comte, renfermant des grains de minerai de fer pauvre (*d*).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Loin de la Moselle, on ne rencontre plus que des alluvions argilo-sableuses, à grain très fin, qui, seules ou mélangées avec les marnes de l'étage U et les éboulis calcaires des étages supérieurs, donnent des terres moyennes à 20 p. 100 ou 30 p. 100 d'argile ; exemples : (*e*), terre de la région sud-ouest du territoire de Bouvron ; (*f*, *g*), terres moyennes de Saulxures-les-Vannes.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces diverses terres :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	637	172	36	59	1	0,4	91
b	309	105	34	280	2	0,3	260
c	817	88	46	8	1	0,6	37
d	680	35	260	2	»	0,6	15
e	728	117	40	13	1	1,5	94
f	601	143	38	100	2	1,4	115
g	730	115	42	50	1	0,6	60

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 33 p. 100 ; seigle, 1 p. 100 ; avoine, 29 p. 100 ; prairies naturelles, 22 p. 100 ; prairies artificielles, 5 p. 100 ; pommes de terre, 10 p. 100.

Les rendements à l'hectare sont :

Blé	de	750	à	1,200 kilogr.
Seigle	de	800	à	800 —
Avoine.	de	800	à	1,000 —
Prairies naturelles	de	2,500	à	4,000 —
— artificielles . . .	de	3,000	à	5,000 —
Pommes de terre.	de	5,000	à	11,000 —

La valeur vénale des sols cultivés est de 800 fr. à 2,000 fr. pour les terres fortes ; de 1,500 fr. à 3,000 fr. pour les terres moyennes ; de 1,200 fr. à 2,200 fr. pour les terres légères.

Les forêts, qui couvrent des étendues assez considérables dans la région des étangs, sur les confins de la Meuse, sont peuplées, $^2/_3$ en chênes, $^1/_3$ en charmes, ormes, érables, hêtres, frênes et trembles. La valeur du sol forestier est élevée, en raison du chiffre de rendement annuel, qui varie de 4 à 5 mètres cubes à l'hectare.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

V. — Argiles sableuses et calcaires de Foug. 3e partie de l'oolithe moyenne. Partie supérieure des argiles oxfordiennes.

Partie supérieure de l'étage J^3 de la Carte générale de la France.

§ 442. *Composition générale.* Cet étage, d'une puissance de 40 mètres, constitue le troisième quart supérieur de la ligne de côtes s'étendant de Mont-l'Étroit à Boucq. Il se compose de lits de rognons calcaires alternant avec des bancs de marnes sableuses. Pour donner une idée de la constitution de cet étage, je donne ci-dessous quelques coupes partielles relevées entre Foug et Écrouves.

Région inférieure, de bas en haut :

$0^m,50$ lit de rognons de calcaire bleuâtre (*a*), sableux, à grain fin ; dans lesquels le centre est plus calcaire que l'extérieur ;

$1^m,50$ marne sableuse micacée (*b*) ;

$0^m,70$ lit de rognons de calcaire (*c*) sableux, micacé, à grain fin.

Région moyenne, de bas en haut :

$1^m,0$ marne sableuse (*d*) ;

$0^m,25$ lit de rognons de calcaire (*e*) sableux, à grain fin ;

$0^m,80$ marne sableuse (*f*) ;

$0^m,35$ lit de rognons de calcaire (*g*) terreux, à grain fin ;

$0^m,90$ marne très sableuse (*h*) ;

$0^m,20$ lit de rognons de calcaire (*i*) sableux, à grain fin ;

$1^m,00$ marne sableuse (*j*).

La région supérieure offre des lits de $0^m,10$ à $0^m,20$ de calcaires siliceux (*k*), à grain fin, veinés de calcédoine, séparés par des bancs de $0^m,10$ à $0^m,30$ de marnes sableuses (*l*).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

La composition de ces roches est donnée par le tableau ci-dessous :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	182	50	30	402	1	0,8	334
b	673	125	21	77	1	0,8	90
c	321	61	25	301	1	1,2	243
d	488	139	28	175	2	1,1	165
e	148	35	22	429	2	2,5	361
f	469	178	14	162	1	1,0	164
g	132	20	14	469	1	5,6	351
h	620	150	39	65	3	1,2	120
i	234	63	22	374	2	1,3	296
j	647	140	42	57	1	1,0	107
k	144	82	31	467	2	0,5	348
l	215	61	31	351	9	2,4	325

Cet étage offre, comme fossiles, la *Trigonia clavellata* (*fig.* 254) ; l'*Ostrea gregarea* (*fig.* 255) ; l'*Apiocrinites echinatus* et de très grandes gryphées. Dans la région supérieure, ces fossiles sont souvent transformés en calcédoine.

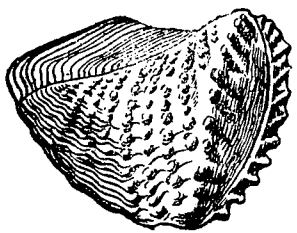

Fig. 254.

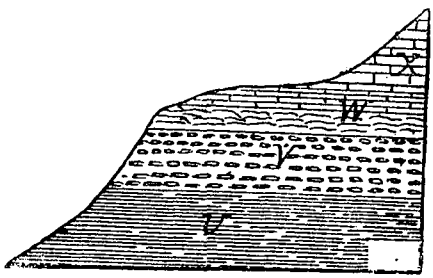

Fig. 256.

Grâce aux lits de rognons calcaires qui le divisent, l'étage V résiste assez bien à l'action destructive des agents atmosphériques ; aussi es côtes du pays toulois (*fig.* 256) offrent-elles des pentes plus raides

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

que les côtes des environs de Nancy. Plusieurs collines, celles du bois Juré, près Mont-l'Étroit, de Châtillon, près Barisey-la-Côte, de Romont, près Trondes, celles de Lay-Saint-Remy, sont terminées par des têtes coniques formées par l'étage V.

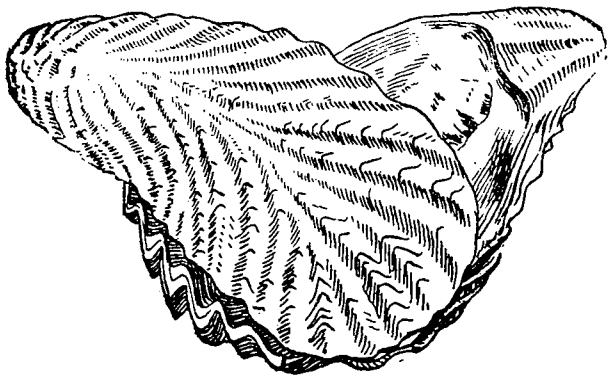

Fig. 255.

§ 443. *Cultures.* Les marnes sableuses de cet étage sont, le plus souvent, recouvertes par des débris calcaires provenant des éboulis de l'étage supérieur. Le sol est occupé par des vignes, des friches ou des forêts.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

W. — Calcaires du Mont-Saint-Michel. Étage corallien.

Partie inférieure de l'étage J^3 de la Carte générale de la France.

§ *444. Composition générale.* Cet étage, d'une puissance totale de 28 mètres, se compose de deux variétés distinctes de calcaires, de 14 mètres d'épaisseur chacune, qui passent de l'une à l'autre par degrés insensibles.

La partie inférieure se compose de bancs irréguliers, assez épais, formés de nodules plus ou moins volumineux de calcaires cristallins, saccharoïdes, à grain fin (*a, b*), fondus dans un calcaire dur, compacte, grenu, cristallin, plus ou moins coloré par l'oxyde de fer. Ces calcaires saccharoïdes sont utilisés comme matériaux d'empierrement.

La partie supérieure est formée de bancs réguliers de $0^m,20$ à $0^m,60$ d'épaisseur de calcaires formés d'oolithes rondes de la grosseur d'un grain de millet ou d'oolithes oblongues de la grosseur d'un grain de chènevis (*c*); on les exploite pour moellons bruts; ils conviennent peu pour la pierre de taille, car ils sont assez gélifs, et l'action des pluies altère rapidement leur surface.

Le tableau suivant donne la composition de ces roches :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	9	8	10	538	2	2,5	428
b	30	8	10	526	1	3,0	418
c	34	6	24	515	1	2,5	405

Comme composition, l'étage W ressemble ainsi beaucoup à la zone supérieure de l'étage Q; il s'en distingue par les fossiles qu'il

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

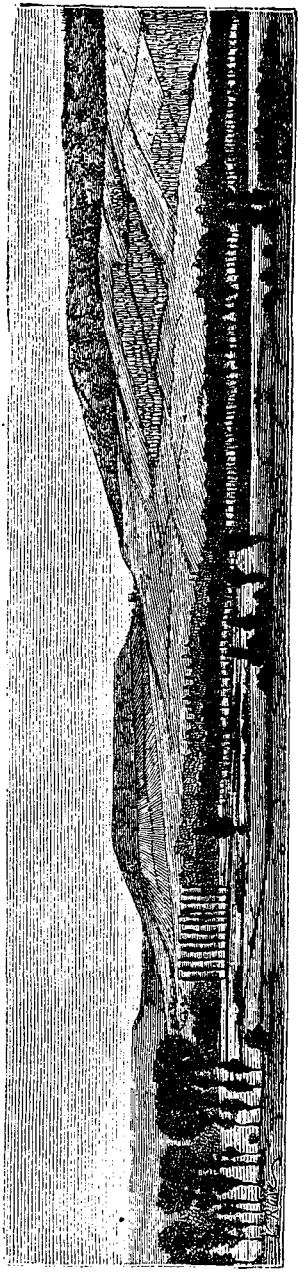

Fig. 259. — Les côtes de Toul vues de Dommartin.

renferme ; on y trouve : la *Terebratula inconstans* (*fig.* 257) ; la *Terebratula insignis* (*fig.* 258).

§ 445. *Allure de l'étage W.* L'étage W couronne la grande ligne de côtes qui domine à l'Ouest les plaines de la Woëvre et joue par rapport à elles le même rôle que la falaise de l'oolithe inférieure par rapport aux plaines des marnes liasiques et du lias. Au Sud, elles s'élèvent jusqu'à l'altitude de 415 mètres et s'abaissent progressivement vers le Nord jusqu'à celle de 350 mètres. Vers l'Ouest, dans la vallée de Vannes, ces calcaires plongent rapidement sous le sol aux abords d'Uruffe.

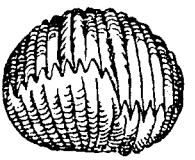

Fig. 257.

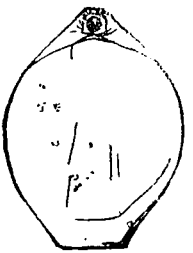

Fig. 258.

Les grandes lignes de fracture des systèmes N.-E. et N.-O. entament profondément ces côtes et les découpent par un grand nombre de vallées profondes ; les collines isolées d'Allamps, de Barine et du Mont-Saint-Michel restent comme les témoins de l'intensité des phénomènes d'érosion qui ont

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

morcelé ces plateaux. Vues d'une certaine distance, les côtes de Barine et du Mont-Saint-Michel apparaissent nettement (*fig.* 259) comme les prolongements de l'un des promontoires formés par les plateaux de l'Ouest.

§ 446. *Origine et composition des sources.* Les pluies qui tombent sur les plateaux de l'étage W s'infiltrent facilement dans le réseau de fissures de ses calcaires, mais s'arrêtent à la surface de l'étage V qui fonctionne comme couche imperméable et retient une nappe d'eau à la base de l'étage supérieur. Cette nappe alimente de nombreuses sources généralement placées à l'Ouest des plateaux qui les produisent, et dont l'importance est proportionnelle à la superficie même de ces plateaux. Ces sources sont toutes chargées d'une forte proportion de carbonate de chaux ; exemple :

	Fontaines de Foug.	Fontaines d'Écrouves.
	—	—
Chlorure de sodium.	6	6
Sulfate de chaux.	2	2
Carbonate de chaux	259	239
— de fer.	8	5
— de magnésie.	12	8

§ 447. *Sols et cultures.* L'étage W est un sol éminemment forestier ; les bois, peuplés de hêtres mélangés de chênes, charmes et érables, donnent un rendement annuel moyen de 3 $^{3}/_{4}$ mètres cubes à l'hectare.

Quelques plateaux sont défrichés et cultivés; le sol est formé, le le plus souvent, par la désagrégation des calcaires oolithiques et n'offre qu'une très faible épaisseur de terre végétale ; en quelques points seulement, l'on rencontre une couche plus ou moins épaisse d'alluvion consistant en grouine terreuse composée de grains calcaires, d'une faible proportion d'argile sableuse et de quelques galets de grès vosgien et de grès bigarré. Les cultures consistent principalement en avoine, prairies artificielles et pommes de terre.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

X. — Calcaires de Gibeaumeix. Calcaires à nérinées et à astartes.

Partie supérieure de l'étage J³ de la Carte générale de la France.

§ 448. *Composition générale.* L'étage X se présente à Gibeaumeix, sur les confins de la Meuse, avec une puissance de 90 mètres ; on peut y distinguer plusieurs zones.

La première, d'une puissance de 44 mètres, offre des bancs de 0m,20 à 0m,50 de calcaire (*a*) homogène, à grain terreux, formé d'oolithes très fines, blanc comme la craie, assez tendre, rarement exploité pour moellons bruts; on y trouve en abondance : la *Nerinea bruntrutana*, la *Nerinea nodosa* (*fig.* 260) ; la *Dieras arietcina* (*fig.* 261).

Fig. 260.

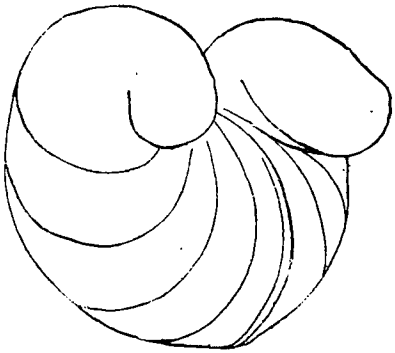

Fig. 261.

La seconde zone, d'une puissance de 10 mètres, offre des calcaires analogues dans lesquels on rencontre des nodules siliceux (*b*) et surtout de gros nodules de calcaires à polypiers (*c*), cristallins, saccharoïdes, à grain fin ; cette zone se termine par une petite assise de marne jaunâtre ; les calcaires sont exploités sur quelques points pour l'empierrement des routes.

La troisième zone, d'une puissance de 18 mètres, présente des

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

bancs de $0^m,60$ à 2 mètres de calcaires d'un blanc grisâtre (*d*), compactes, légèrement oolithiques, à cassure esquilleuse, rendant un son sec, souvent tellement fendillés que la stratification paraît verticale; ces calcaires, malheureusement un peu gélifs, sont exploités à Uruffe et à Gibeaumeix, et donnent des pierres de taille remarquables par la finesse de leur grain, très propres à l'ornementation des édifices; cette zone contient les mêmes fossiles que la zone inférieure ; on y trouve également des astartes; les stylolithes abondent aux surfaces de séparation des bancs.

La quatrième zone, d'une puissance de 13 mètres, offre d'abord, sur 8 mètres de hauteur, des bancs de $0^m,10$ à $0^m,20$ d'un calcaire terreux (*e*), à polypiers et éponges, grenu, cristallin ; au-dessus, viennent, sur 4 mètres de hauteur, des bancs de $0^m,80$ de calcaire gris (*f*), présentant tous les caractères de la pierre lithographique, séparés par des assises de $0^m,20$ de marne jaunâtre ; les bancs inférieurs donneraient de bonnes pierres lithographiques s'ils n'étaient pas aussi fendillés ; vers le haut, les grains de calcaire cristallin deviennent très abondants; cette quatrième zone se termine par 1 mètre de calcaire formé d'un mélange intime de calcaire saccharoïde et de calcaire lithographique ; cette zone est recherchée pour l'extraction des matériaux d'empierrement ; on y trouve l'*Astarte elegans* (*fig.* 262), l'*Astarte lævis* (*fig.* 263).

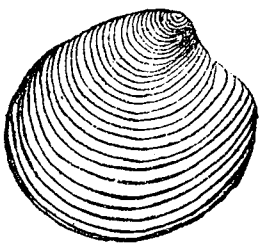

Fig. 262.

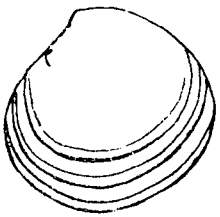

Fig. 263.

La cinquième zone, base de l'étage J^4 de la carte de France, débute par $2^m,50$ d'une argile jaunâtre, qu'on trouve presque au sommet des collines qui dominent Gibeaumeix au Nord ; elle se termine par

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

2^m,50 de calcaire roussâtre, très dur, sableux, à grain fin, en bancs de 0^m,07 à 0,15, souvent séparés par de petits lits de grès; ces calcaires donnent de bons moellons très résistants, des laves utilisées pour bordures de vignes et même des marches d'escaliers; vers la partie supérieure, ils sont moins sableux et renferment beaucoup de débris de coquilles.

La composition de ces roches est donnée par le tableau ci-dessous :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	12	5	10	541	1	2,3	428
b	250	23	11	398	tr.	1,2	317
c	10	2	15	542	1	0,2	428
d	6	1	8	547	1	2,0	433
e	135	41	58	435	1	1,0	359
f	17	8	12	537	tr.	2,4	423

§ 449. *Allure de l'étage X.* Cet étage commence à se montrer à la surface de l'étage W, à un ou plusieurs kilomètres à l'Ouest de la ligne générale de falaises qu'il forme au-dessus de la Woëvre; son épaisseur augmente progressivement vers l'Ouest, à mesure que l'étage W s'abaisse pour disparaître au-dessous du fond des vallées. Autour d'Uruffe et de Gibeaumeix, les diverses zones s'accusent par des pentes variables sur les flancs des coteaux. La zone inférieure donne des pentes assez douces sur lesquelles la culture a pu s'établir; les trois zones intermédiaires correspondent à des pentes raides occupées par les bois ou par des friches; près d'Uruffe (*fig.* 264), les pentes raides dénudées ressemblent à des cônes emboîtés l'un dans

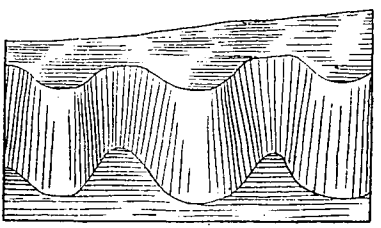

Fig. 264.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

l'autre. La dernière zone correspond à la surface aplanie des plateaux.

Le passage des grandes lignes de cassure se traduit par de nombreuses et profondes vallées, plus pittoresques peut-être que celles de l'oolithe inférieure.

§ 450. *Divers niveaux des sources.* Pour les coteaux dont la partie supérieure est formée par la troisième zone, la petite couche de marne de la deuxième zone fonctionne comme couche imperméable et détermine une nappe; pour ceux qui se terminent par la quatrième ou la cinquième zone, ce sont les bancs de marne interposés entre les calcaires lithographiques et l'assise marneuse de la base de la cinquième zone qui fonctionnent comme couches imperméables et déterminent des nappes d'eau dans les calcaires supérieurs. La nappe de la cinquième zone est assurément très remarquable ; en traversant la vallée de Gibeaumeix, on ne pourrait guère s'attendre à trouver des sources sur les plateaux élevés qui dominent au Nord cette commune.

§ 451. *Sols et cultures.* La majeure partie de cet étage, les hauts plateaux et leurs pentes raides dans les vallées étroites, sont couverts de forêts peuplées de hêtres mélangés de chênes et de charmes; le rendement annuel à l'hectare est de 4 à 4 $^1/_2$ mètres cubes pour la zone inférieure de calcaires, et de 3 $^1/_2$ à 4 mètres cubes pour les zones supérieures.

Les cultures ne se rencontrent qu'aux environs de Gibeaumeix et d'Uruffe ; le sol du fond de la vallée et des pentes correspondant à la zone inférieure des calcaires est formé par une grouine composée de petits fragments calcaires mélangés à une proportion variable de sable argileux ; dans le fond de la vallée, cette grouine donne des terres moyennes à 15 p. 100 ou 25 p. 100 d'argile ; sur les flancs des coteaux, elle donne des terres légères à 10 p. 100 d'argile ; cette proportion d'argile diminue encore, à mesure qu'on approche des zones supérieures ; sur les plateaux au Nord de Gibeaumeix, l'on trouve, par une brusque transition, des terres fortes à plus de 40 p. 100 d'argile.

Les cultures se répartissent ainsi qu'il suit : blé, 29 p. 100; seigle

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

et orge, 14 p. 100 ; avoine, 23 p. 100 ; prairies naturelles, 19 p. 100 ; prairies artificielles, 7 p. 100 ; pommes de terre, 8 p. 100. Les rendements annuels par hectare sont :

Blé	de	900	à	1,000 kilogr.
Orge.	de	1,200	à	1,500 —
Seigle	de	800	à	950 —
Avoine.	de	900	à	1,000 —
Prairies naturelles. . . .	de	3,000	à	3,500 —
— artificielles . . .	de	4,000	à	5,000 —
Pommes de terre	de	8,000	à	10,000 —

La valeur vénale de l'hectare est de 2,000 fr. à 3,200 fr. pour les terres moyennes, et de 500 fr. à 1,500 fr. pour les terres légères.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Y. — Alluvions anciennes. Diluvium.

§ 452. *Définition ; classification.* Les alluvions anciennes sont des amas plus ou moins épais de détritus de grosseur variable que les eaux douces ont déposés antérieurement à l'époque géologique actuelle ; leur caractère est de se trouver à des niveaux où les eaux douces ne peuvent plus les atteindre lors des plus grandes crues.

En parlant des sols de chacun des étages, j'ai passé en revue les diverses variétés de ces alluvions ; en les résumant, l'on trouve qu'elles se réduisent à cinq :

1° La terre rouge, avec minerai de fer en grains, recouvrant les étages M, O, Q, R, S ; elle est en relation évidente avec les gîtes de minerai de fer en grains (§ 415) et provient, sans doute, de la destruction de ces gîtes ;

2° La grouine, à grains arrondis de calcaire, que l'on rencontre au voisinage de l'Orne et de ses affluents, à une certaine hauteur au-dessus de leur lit actuel ; cette grouine, dont les grains ont subi un long transport, formaient anciennement le fond du lit de ces rivières ;

3° La grouine, à grains de calcaire plus ou moins anguleux, que l'on rencontre à la surface des divers étages des calcaires jurassiques ; elle provient de la décomposition des calcaires sous l'influence des agents atmosphériques et de leur transport par les eaux à une faible distance ;

4° Les sables et galets quartzeux mélangés d'argile sableuse : cette sorte d'alluvion, d'autant plus fréquente et plus puissante que l'on se rapproche davantage de la région S.-E. du département, provient de la destruction des couches de grès vosgien et de grès bigarré ; ces alluvions sont nécessairement les restes d'anciens lits de rivières ou de fonds d'anciens lacs ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

5° Les argiles sableuses et sables argileux à grains très fins, dont l'origine est analogue à celle des graviers et galets, mais qui sont répandues sur de plus vastes espaces. Rien n'empêche d'admettre qu'elles aient été déposées dans de grands lacs formés par les anciennes rivières, alors que ces lacs étaient remplis par les eaux troubles des grandes crues.

§ 453. *Intensité des érosions dans le sens vertical.* Si les alluvions à galets sont d'anciens lits de rivière, elles suffisent pour nous donner une idée de l'intensité avec laquelle les phénomènes d'érosion ont agi dans le sens vertical. Ainsi, nous trouvons sur les plateaux calcaires, à l'Ouest de Maxéville, de puissants dépôts de cailloux roulés quartzeux à 160 mètres au-dessus de la Meurthe. L'ancienne rivière qui a produit ces dépôts devait être bordée de coteaux dont il ne reste plus aucune trace. Sans doute, l'approfondissement des vallées a pu marcher, à certaines périodes, plus rapidement qu'à l'époque actuelle, par suite des variations de pente produites par le soulèvement du sol; néanmoins, ce chiffre de 160 mètres suffit pour faire apprécier l'immense durée qui a été nécessaire pour produire ces changements superficiels.

§ 454. *Constance de la direction des grands cours d'eau.* Malgré l'intensité des érosions dans le sens vertical, il est à remaquer que les grands cours d'eau n'ont pas changé beaucoup de direction; ainsi, à propos des sols des étages de L à W, j'ai toujours signalé les alluvions caillouteuses vosgiennes comme se trouvant à proximité de la Meurthe et de la Moselle. Les positions occupées par ces dépôts indiquent que, malgré une dénivellation de 160 mètres, la Meurthe a toujours suivi la route de Blainville, Rosières, Laneuveville, Nancy, Maxéville, et la Moselle le grand coude de Pont-Saint-Vincent, Sexey-aux-Forges, Maron, Villey-le-Sec, Toul, Liverdun, Pompey, Pont-à-Mousson, Arnaville. Rien n'autorise à penser que la Moselle ait pu, soit couper au court de Richardménil à Nancy ou de Maron à Liverdun, soit passer par la Woëvre, soit rejoindre la Meuse par les marais de Pagny-sur-Meuse.

Si l'on se reporte à cette idée du § 147 que le cours des rivières a été déterminé par les grandes lignes de fractures, lesquelles lignes

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

ont été les auxiliaires les plus efficaces des agents d'érosion, l'on n'aura aucune peine à saisir la raison de cette très haute antiquité du cours des rivières.

§ 455. *Intensité des phénomènes d'érosion dans le sens horizontal.* L'examen de la composition des alluvions vosgiennes permet d'apprécier sur quelles immenses étendues les étages géologiques ont pu être enlevés par les agents d'érosion. Ainsi, les alluvions les plus anciennes, celles qu'on rencontre sur les plateaux de l'étage W, ne contiennent que des galets de grès vosgien et de grès bigarré ; celles qu'on trouve sur les plateaux de l'étage Q (Villey-le-Sec, Pompey, Maxéville, Arnaville) ne contiennent que des galets quartzeux semblables à ceux du grès vosgien : les galets de granit font absolument défaut ; on rencontre ces derniers, en petit nombre seulement, dans les terrasses les moins élevées au-dessus des rivières actuelles, celles qui sont les plus récentes parmi les alluvions anciennes. Il semble naturel de conclure de là que les montagnes des Vosges étaient recouvertes par le grès vosgien et que le granit n'est apparu à la surface du sol qu'après la destruction, par les agents d'érosion, de vastes surfaces de terrains stratifiés.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Z. — Alluvions modernes.

§ 456. Les alluvions modernes occupent, au fond des vallées, tout l'espace que les rivières envahissent pendant leurs plus grandes crues; leur composition varie suivant l'importance des rivières et les terrains géologiques qu'elles traversent.

Celles de la Moselle sont assez uniformes sur tout son parcours à travers le département; le fond est composé d'une épaisseur souvent très considérable de lits de galets quartzeux alternant avec des lits irréguliers de sable; les fragments calcaires y sont d'autant plus abondants qu'on s'éloigne davantage de la source; la partie supérieure est formée de sable fin mélangé d'argile et donne des terres légères et même des terres moyennes; exemple : (*a, b, c, d*), alluvions fines de Méréville, Villey-le-Sec, Aingeray et Dieulouard.

Les alluvions de la Meurthe ressemblent beaucoup à celles de la Moselle et donnent des terres analogues; exemple : (*e*), terre des prairies de Rehainviller.

Cependant la surface des alluvions offre parfois une composition plus complexe; ainsi, près de Blainville, au-dessus des galets granitiques, l'on trouve d'abord $0^m,20$ de sable argileux verdâtre (*f*); puis, $0^m,35$ d'argile grise (*g*), avec fragments de calcaire; enfin $0^m,70$ de sable argileux (*h*). Une grande partie de cette alluvion superficielle provient des débris des deux étages du muschelkalk.

Les alluvions de la Seille donnent également des terres légères et moyennes, ainsi que l'indique l'analyse de l'échantillon (*i*) recueilli près de Morville.

Les ruisseaux de l'oolithe inférieure et de l'oolithe moyenne roulent sur des grouines et des graviers calcaires mélangés d'une petite quantité de sable très fin; exemple : (*j*), grouine de l'Orne à Conflans. Cette alluvion grossière est ordinairement recouverte, sur les bords des cours d'eau de l'oolithe inférieure, par une certaine épaisseur de terres moyennes formées de terre rouge mélangée à du sable argi-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

leux; exemple : (*k*), terre de la vallée de l'Orne, entre Valleroy et Jœuf; la même terre remplit le fond des vallées sèches si nombreuses dans cette formation.

Le tableau ci-dessous donne la composition de ces diverses variétés d'alluvions modernes :

	SILICE.	ALUMINE.	PEROXYDE de fer.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	ACIDE phosphorique.	PERTE AU FEU.
a	794	120	28	6	1	1,8	46
b	741	144	76	5	1	1,3	28
c	870	84	8	8	»	0,4	25
d	707	72	50	71	1	1,0	93
e	708	124	55	25	3	0,4	82
f	735	152	41	10	1	0,9	61
g	651	226	46	9	1	1,8	53
h	587	153	51	13	1	1,3	193
i	566	71	67	47	2	1,2	247
j	129	12	24	519	2	1,0	411
k	732	120	55	20	1	1,2	70

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Composition de l'eau des principaux cours d'eau.

§ 457. La composition de l'eau des rivières est variable avec les saisons; la proportion de matières dissoutes est à son maximum à l'étiage et à son minimum lors des plus grandes crues. Aussi, dans le tableau suivant, les nombres indiqués de milligrammes par litre se rapportent-ils au temps de l'étiage :

		SILICE.	ALUMINE.	CHLORURE de sodium.	SULFATE de chaux.	CARBONATE de chaux.	CARBONATE de fer.	CARBONATE de magnésie.	PEROXYDE de fer.
La Moselle	à Gripport,	»	»	1	14	28	12	8	»
—	à Méréville.	»	»	1	15	41	18	8	»
—	à Toul	»	»	4	16	122	14	12	»
—	à Marbache	»	»	15	12	110	13	20	»
Le Madon	à Xirocourt	»	»	5	310	110	12	25	»
—	à Pont-Saint-Vincent.	»	»	5	280	145	19	15	»
La Meurthe	à Thiaville.	»	»	1	10	25	18	10	»
—	à Lunéville	»	»	3	12	41	15	16	»
—	à Blainville	»	»	9	40	112	16	17	»
—	à Tomblaine.	»	»	35	58	194	22	18	»
—	débordée à Nancy.	472	262	8	42	65	11	10	27
La Mortagne	à Magnières.	»	»	4	3	11	8	3	»
—	à Mont	»	»	5	150	130	25	22	»
Le Sanon	à Einville	»	»	24	189	237	20	58	»
—	à Dombasle	»	»	117	818	350	26	99	»
La Plaine	à Bionville.	»	»	5	tr.	45	32	18	»
Le Val	au Val	»	»	3	1	15	25	1	»
La Vezouse	à Cirey	»	»	8	14	19	22	12	»
—	à Lunéville	»	»	32	58	194	18	18	»
La Blette	à Herbéviller.	»	»	2	15	83	17	22	»
Le ruisseau de	Laneuveville-dev.-Nancy.	»	»	8	18	145	20	6	»
Le Brénon	à Vézelise.	»	»	17	38	174	28	18	»
La Bouvade	à Bicqueley	»	»	4	2	272	3	3	»
L'Ingressin	à Foug	»	»	3	2	172	5	3	»
Le Terrouin	à Villey-Saint-Étienne	»	»	11	12	243	3	5	»
La Mauchère	à Custines.	»	»	10	24	216	21	9	»
L'Ache	à Jezainville.	»	»	2	30	262	17	15	»
Le Rupt-de-Mad.	à Arnaville.	»	»	2	2	159	6	3	»

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

		SILICE.	ALUMINE.	CHLORURE de sodium.	SULFATE de chaux.	CARBONATE de chaux.	CARBONATE de fer.	CARBONATE de magnésie.	PEROXYDE de fer.
L'Euron	à Clayeures	»	»	90	285	250	20	55	»
La Loutre-Noire.	à Moncel.	»	»	12	82	202	10	18	»
La Seille. . . .	à Moncel.	»	»	215	600	280	35	92	»
—	à Port-sur-Seille	»	»	208	550	315	22	85	»
L'Othain	à Marville	»	»	6	2	286	2	6	»
Le ruisseau de.	Saint-Pancré.	»	»	3	2	172	3	3	»
Le Coulmy. . .	à Romain	»	»	6	1	172	4	3	»
L'Alzette. . . .	à Villerupt.	»	»	6	2	181	4	3	»
La Côte-Rouge. .	à Saulnes	»	»	5	1	215	4	3	»
La Moulaine. . .	à Herserange.	»	»	6	2	191	3	3	»
La Chiers. . . .	à Longwy	»	»	8	6	153	4	3	»
La Crusne . . .	à Pierrepont	»	»	8	2	286	3	7	»
— . . .	à Longuyon	»	»	4	2	248	3	5	»
Le Dorlon . . .	à Charency	»	»	4	1	179	5	3	»
L'Yron.	à Ville-sur-Yron	»	»	6	10	272	3	3	»
Le Woigot . . .	à Briey	»	»	3	2	239	2	3	»
L'Orne.	à Conflans.	»	»	6	2	272	2	3	»

L'étude de ce tableau montre quelle dépendance intime il existe entre la composition chimique des cours d'eau et la nature des terrains géologiques qu'ils traversent.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Puits artésiens.

§ 458. Les sources sont tellement répandues dans le département, les niveaux d'eau sont tellement nombreux et rapprochés de la surface du sol qu'on n'a presque jamais songé à pratiquer des puits artésiens pour alimenter les centres de population. Je crois même que, dans les cas exceptionnels, il n'y a pas lieu de recourir à cette solution incertaine et coûteuse, défectueuse, en cas de succès, par la mauvaise qualité de l'eau qu'elle procure.

Prenons comme exemple la commune de Colombey, dont les habitants souffrent tout particulièrement du manque d'eau et qui se trouve bâtie, à la cote moyenne de 340 mètres, à la partie supérieure de l'étage S. Les situations relatives de la vallée sèche de la Poche et des sources les plus voisines me font croire que la nappe formée par les eaux d'infiltration doit rarement descendre en dessous de la cote 270 mètres, par les plus grandes sécheresses, et, par conséquent, qu'un puits de 80 mètres de profondeur suffirait pour assurer l'alimentation de la commune: or, on a foncé des puits semblables dans la forêt de Haye, près de Maron, pour une somme inférieure à 10,000 fr. D'autre part, il serait facile de trouver, dans les vallées situées à l'Ouest du bois d'Allamps, à la base de l'étage W, des sources susceptibles d'être amenées au milieu de Colombey: une conduite de 10 kilomètres coûterait, travaux de captage compris, 100,000 fr. En face de ces résultats certains, il est facile de se rendre compte du peu de chances de succès que peut offrir un puits artésien et des dépenses auxquelles il peut entraîner; c'est ce qu'indique le tableau de la page suivante.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

PROFONDEUR totale.	ÉPAISSEUR de l'étage traversé.	INDICATION de l'étage traversé.	DÉPENSE totale de forage.	OBSERVATIONS.
35m	35m	S	3,500f	Étage trop fissuré pour pouvoir contenir une eau jaillissante.
65	30	R	7,100	Id.
110	45	Q	12,500	Id., la base de cet étage est d'ailleurs, à Crépey, en dessous de 340 mètres.
126	16	P	14,900	Terrain compacte, sans eau.
201	75	O	26,150	Id.
226	25	N	31,150	Id.
241	15	M	33,400	Id.
255	14	L	35,500	Terrain très compacte en profondeur.
273	18	K	39,100	La partie inférieure de cet étage contient bien une nappe artésienne ; mais comme les affleurements de cet étage dans la région sud du département se trouvent au-dessous de la cote 320 mètres, il y a peu de chances que cette nappe remonterait jusqu'à la surface du sol à Colombey. L'eau serait d'ailleurs ferrugineuse et sulfhydrique, comme dans le canton de Bulgnéville (Vosges), ou chargée de sulfates de chaux et de magnésie, comme à Nancy.
333	60	J	51,100	Terrain compacte.
408	75	I	67,600	Id.
440	32	H	76,240	Id.
515	75	G	98,740	Id.
545	30	F	106,240	Id.
595	50	E	122,240	Terrain assez compacte.
615	20	F	130,000	On trouverait probablement une nappe d'eau dans les poudingues de la partie supérieure du grès des Vosges ; mais cette nappe ne jaillirait sans doute pas à la surface du sol ; car ces poudingues disparaissent sous le sol, dans les vallées de la Meurthe et de la Moselle, à une cote inférieure à 320 mètres.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Comparaison des divers terrains au point de vue agricole.

	a	a^1	a^2	a^3	a^4	b	b^1	b^2	b^3	b^4	c	c^1	c^2	d	d^1
Eau et matières organiques.	8	13	15	7	6	10	6	4	4	8	2	3	6	2	1
Sable et silice	14	28	42	48	62	14	34	34	17	17	88	74	54	3	2
Oxyde de fer.	1	10	6	6	4	7	5	6	9	10	2	4	25	1	3
Carbonate de chaux. . . .	2	3	1	0,3	0,3	10	23	32	56	21	0,1	0,3	2	84	45
Carbonate de magnésie. . .	»	0,6	0,2	»	0,1	0,6	1	0,4	0,2	9	0	0	0,1	0,2	28
Acide phosphorique	0,1	0,3	0,1	0,03	0,03	0,1	0,1	0,9	0,1	0,3	0,02	0,1	0,1	0,05	0,04
Argile.	74	45	35	38	27	58	30	22	13	34	7	18	12	2	10

§ 459. *Divers types des sols.* Dans le cours de cette description, j'ai constamment adopté la division vulgaire des sols arables en trois sortes : les terres fortes, les terres moyennes et les terres légères, dénominations basées sur la proportion d'argile contenue dans les sols; j'ai en même temps expliqué pourquoi les divers étages géologiques renferment ces trois sortes de sols en proportion variable.

Si l'on veut entrer plus avant dans l'étude de la terre végétale, il devient nécessaire de multiplier les types des différents sols pour mieux définir leur composition. On peut réduire à peu près aux quinze types suivants les terrains qui, soit isolés, soit mélangés, constituent la terre végétale à la surface des divers étages géologiques dans le département : a, argile; a^1, argile ferrugineuse ou *terre rouge;* a^2, argile sableuse; a^3, argile sableuse pauvre en acide phosphorique; a^4, argile très sableuse; b, marne argileuse; b^1, marne; b^2, marne riche en acide phosphorique; b^3, marne calcaire; b^4, marne dolomitique; c, sable; c^1, sable argileux; c^2, sable argilo-ferrugineux; d, grouine et

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

calcaires ; d^1, calcaire magnésien. — La composition chimique de ces quinze types est donnée dans le tableau ci-dessus :

A l'aide des données antérieures, il est intéressant de se rendre compte, pour les différents étages géologiques, de l'influence exercée par la composition du sol sur les produits agricoles : pour plus de simplicité, je l'ai fait seulement pour les trois arrondissements de Lunéville, Nancy et Toul, qui forment le corps principal du département de Meurthe-et-Moselle, en dressant le tableau ci-après comprenant tous les étages, sauf les étages K, P, V, dont les affleurements sont toujours en très forte pente et généralement masqués par des éboulis.

Les petites lettres qui commandent les lignes horizontales ont les significations suivantes : a, a^1, a^2, a^3, a^4, b, b^1, b^2, b^3, b^4, c, c^1, c^2, d, d^1, désignent respectivement les proportions approximatives dans lesquelles les divers types de sols définis précédemment entrent dans la composition moyenne de la terre végétale ; e, la nature du sous-sol ; f, la superficie relative plantée en forêts ; f^1, f^2, f^3, f^4, les proportions respectives de chênes, hêtres et charmes, bois blancs, arbres résineux dans les forêts ; f^5, le rendement annuel moyen des forêts en mètres cubes par hectare ; g, la superficie relative en friches et pierriers ; g^1, g^2, g^3, les superficies relatives en terres légères, moyennes et fortes ; g^4, g^5, g^6, g^7, g^8, g^9, les superficies relatives cultivées en blé, seigle, orge et avoine, prairies naturelles, prairies artificielles, pommes de terre ; h, h^1, h^2, le prix moyen en francs de l'are de terres légères, moyennes et fortes ; h^3, le prix moyen de l'are de terre en général ; k, k^1, k^2, k^3, k^4, k^5, les rendements moyens de l'are en kilogrammes pour le blé, le seigle, l'avoine, les prairies naturelles, les prairies artificielles, les pommes de terre.

On voit, par ce tableau, que, d'un étage géologique à un autre, les conditions générales de la culture sont en rapport avec la composition minéralogique des roches. En thèse générale, les terrains pour lesquels la proportion de forêts est la plus faible, celle de blé la plus forte et les chiffres de rendements les plus élevés, sont ceux constitués par des marnes, renfermant une proportion notable de calcaire intimement divisé ainsi que d'acide phosphorique, et la

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

fertilité augmente avec la proportion de ces deux dernières substances.

	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	Q	R	S	T	U	W	X
a	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,
a^1	,	,	,	,	0,10	0,15	,	,	,	0,15	0,03	0,15	0,18	0,30	0,35	,	,	,	,
a^2	0,33	,	,	0,30	,	,	0,15	,	,	,	,	0,40	,	,	,	,	,	,	0,12
a^3	,	,	0,07	,	0,20	0,10	,	,	0,18	,	0,08	,	0,16	0,25	0,30	0,30	,	0,08	,
a^4	,	0,01	0,20	,	,	,	0,10	,	,	0,10	0,08	0,16	0,12	,	,	0,15	,	,	,
b	,	,	,	,	,	,	,	,	,	0,45	0,08	,	,	,	,	,	,	,	,
b^1	,	,	,	,	0,50	,	0,32	,	0,65	,	0,66	,	,	,	,	,	0,40	,	0,08
b^2	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	0,15	,	,
b^3	,	,	,	0,05	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,
b^4	,	0,90	,	0,10	0,10	0,16	0,10	0,65	0,03	0,15	0,01	,	,	,	0,01	0,05	0,08	,	,
c	,	,	0,20	0,10	0,10	0,15	0,05	0,05	0,03	0,01	0,03	,	0,04	0,04	0,06	0,30	0,20	0,01	,
c^1	0,67	,	0,53	0,50	0,05	0,40	0,10	0,20	0,05	0,05	,	,	,	,	,	,	,	,	,
c^2	,	,	,	,	,	,	0,10	,	,	,	,	,	0,01	,	,	,	,	,	,
d	,	,	,	0,04	0,05	,	,	,	0,10	0,10	0,10	0,30	0,66	0,41	0,28	0,20	0,08	0,88	0,80
d^1	,	,	,	,	,	0,04	0,08	0,10	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,
e	,	c	c^1	a^2	d	a	b^1	b^4	b^2	b	b^1	a^2	d	d	d	a^3	b^1	a	d
f	,	0,90	0,33	0,09	0,10	0,30	0,12	0,15	0,00	0,32	0,20	0,10	0,65	0,70	0,45	0,15	0,18	0,35	0,85
f^1	,	,	,	0,50	0,30	0,30	0,40	0,40	0,40	0,80	0,80	0,20	0,53	0,31	0,33	0,50	0,66	0,35	0,35
f^2	,	0,05	0,60	0,50	0,60	0,30	0,20	0,20	0,40	0,10	0,10	0,80	0,67	0,67	0,67	0,30	0,15	0,65	0,65
f^3	,	,	0,40	,	0,40	0,40	0,40	0,10	0,20	0,10	0,10	,	,	,	,	0,10	0,19	,	,
f^4	,	0,95	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,
f^5	,	4,5	3	3	3	3	3	3	3,5	3,7	3,5	3,2	2,8	3,2	3	4,2	4,5	3,7	3,7
g	0,10	0,02	0,01	0,03	0,09	0,03	,	0,01	,	,	,	0,10	0,10	0,05	0,05	,	,	0,08	0,03
g^1	0,50	0,08	0,47	0,51	0,20	0,32	0,18	0,12	0,10	0,10	0,00	0,12	0,06	0,10	0,12	0,12	0,07	0,07	0,08
g^2	0,20	,	0,12	0,08	0,16	0,16	0,33	0,20	0,71	0,15	0,50	0,30	0,17	0,12	0,32	0,10	0,30	,	0,03
g^3	,	,	0,04	0,29	0,15	0,18	0,47	0,49	0,40	0,75	0,12	0,38	0,02	0,03	0,06	0,33	0,45	,	0,01
g^4	,	,	0,05	0,20	0,20	0,20	0,30	0,20	0,32	0,30	0,26	0,16	0,02	0,07	0,17	0,32	0,27	,	0,03
g^5	0,40	0,02	0,06	0,09	0,06	0,13	0,06	0,03	0,01	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	,	0,01	0,01
g^6	,	0,01	0,11	0,19	0,10	0,13	0,17	0,15	0,20	0,14	0,18	0,12	0,08	0,05	0,14	0,19	0,23	0,03	0,03
g^7	0,20	0,02	0,18	0,21	0,21	0,21	0,17	0,09	0,16	0,19	0,16	0,02	0,01	,	,	0,11	0,18	0,2	0,02
g^8	,	0,03	0,03	0,08	0,16	0,05	0,09	0,09	0,12	0,07	0,09	0,05	0,05	0,08	0,09	0,02	0,04	,	0,01
g^9	0,30	0,02	0,20	0,05	0,06	0,01	0,06	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,06	0,01	0,05	0,06	0,08	0,02	0,02
h	10	9,5	9,5	9	11	12	18	21	13,7	15	15	16	14,5	17	11	16	17	8	9
h^1	13	,	11,7	15	23	18.	28	29	23,7	24	18	24	25	23	26,05	19,5	22	,	25
h^2	,	,	10,5	11	9,5	9	12	18,5	13,3	16	13	17	16	27	18	11	14	,	10
h^3	11	9,5	9,7	10,6	17,8	12,6	17,4	19	25,5	22	17,2	19,5	21,5	21	21	16	17,2	8	14
K	,	,	11	12,5	16	12	11,5	12,9	16	12	13,5	11,5	10,5	11	8,5	10	16	,	10
K^1	12	10,5	12	11	11,5	11	10,5	12,7	11,5	12	11,5	11,2	9,5	9,5	8,5	9	8	9,5	9
K^2	,	8,5	12	9,5	8	8	9	10,5	10,7	10	10	10,5	9,5	9,6	8	10	9	9,5	10
K^3	35	34	32	30	35	32	35	33	40	10	25	27,5	97,5	21,5	22	31	32	,	33
K^4	,	39	45	43	52	40	40	40	55	43	31	43	35	41	30	52	40	35	15
K^5	150	130	125	125	115	115	140	130	150	112	137	142	125	100	85	85	130	110	90

*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Parmi ces divers terrains, on remarque surtout le lias L, où le prix moyen de l'hectare de terre cultivable atteint la valeur maximum de 2,500 fr. et pour lequel tous les chiffres concordent en indiquant un maximum de fertilité.

En groupant entre eux les étages géologiques qui présentent le plus d'analogie au point de vue agricole, on retrouve très bien les grandes divisions naturelles de la géographie physique dans le département de Meurthe-et-Moselle, à savoir, en allant de l'Est à l'Ouest :

1° La *Montagne,* formée par le grès vosgien et occupée par les forêts de sapins ;

2° La *Plaine,* formée par les étages successifs depuis le grès bigarré jusqu'aux marnes supraliasiques, consacrée à la culture des céréales et présentant deux maximums remarquables de fertilité: l'un dans le muschelkalk supérieur, l'autre dans le lias ; il est à remarquer que c'est dans deux étages géologiques qui sont argilo-calcaires, pourvus de potasse et en outre riches en acide phosphorique ;

3° La *Haye,* grand plateau formé par les calcaires de l'oolithe inférieure et consacré à la culture des forêts de hêtres, chênes et charmes ;

4° La *Woëvre,* grande plaine argileuse, consacrée à la culture des céréales et formée par les étages situés à la base de l'oolithe moyenne ;

5° Les *Plateaux de Toul,* qui sont constitués par les calcaires corallien et astartien et sont occupés par des forêts analogues à celles de la Haye.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

(LES CHIFFRES INDIQUENT LES PARAGRAPHES.)

A

A. Basalte de la côte d'Essey, 258.
Absence (Causes de l') de certaines formations, 64.
Ache (Composition des eaux du ruisseau de l'), 457.
Agate, 68, 196.
Agronomique (La carte géologique considérée comme carte), de 48 à 50, 459.
Alluvions anciennes, 409, 452.
Alluvions modernes, 456.
Altération des roches, 126.
Alumine, 83.
Alzette (Composition des eaux du ruisseau de l'), 457.
Amincissement des bancs calcaires, 128.
Ammonites, 159; *Ammonites angulatus*, 266; *Ammonites Bakeriæ*, 434; *Ammonites bifrons*, 281; *Ammonites bisulcatus*, 159, 266; *Ammonites Davœi*, 272, *Ammonites fimbriatus*, 277; *Ammonites humphriesianus*, 400; *Ammonites lurensis*, 159, 281; *Ammonites Lamberti*, 437; *Ammonites macrocephalus*, 434; *Ammonites margaritatus*, 277; *Ammonites Murchisonæ*, 288; *Ammonites opalinus*, 288; *Ammonites Parkinsoni*, 427; *Ammonites planicosta*, 272; *Ammonites planorbis*, 266; *Ammonites raricostatus*, 277; *Ammonites spinatus*, 277.
Anhydrite, 98, 101.
Apiocrinites echinatus, 189, 442.
Ardoises de la Plaine, 191.
Argile, 72, 76, 77, 78, 79, 80, 82.
Artésiens (Sondages), 263, 458.
Astarte, 169; *Astarte elegans*, 169, 448; *Astarte lævis*, 448.
Astrea, 86.
Avertissement, page IV.
Avicula, 176; *Avicula tegulata*, 176, 400; *Avicula echinata*, 427.

B

B (Étage) : affleurements, 191; composition, 192.
Basalte, 76; basalte de la côte d'Essey, 258.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Belemnites, 158; *Belemnites acuarius,* 281; *Belemnites breviformis,* 288; *Belemnites brevis,* 266; *Belemnites canaliculatus,* 434; *Belemnites clavatus,* 277; *Belemnites compressus,* 281; *Belemnites fournelianus,* 277; *Belemnites giganteus,* 318, 334; *Belemnites hastatus,* 437; *Belemnites paxillosus,* 277.
Blette (Composition des eaux de la), 457.
Bouvade (Composition des eaux de la), 457.
Brénon (Composition des eaux du), 457.

C

C (Étage) : coupe générale, 194; composition chimique, 195; porphyre, 196; allure générale, 197; cultures, 197.
Calcaire à polypiers ou saccharoïde, 86, 227, 317, 400, 401, 403, 404, 411, 427, 444, 448; calcaire coquillier, 87; calcaire lithographique, 92, 227, 232, 254, 259, 317, 448; calcaire lumachelle, 87, 317; calcaire oolithique, 90, 317, 400, 401, 402, 403, 411, 416, 417, 417 *bis*, 418, 419, 420, 421, 422, 427, 428, 429, 430, 445, 448; calcaire magnésien, 96, 195, 212, 220, 224, 234, 242, 254, 259; calcaire pisolithique, 91, 317, 425, 427, 429, 430; calcaire sublamellaire, 88, 227, 317, 400, 401, 411; variétés diverses des calcaires des étages Q à X, 317.
Calcédoine, 68, 254, 442.
Carbonate de chaux; propriétés, mode de dépôt, 84, 85.
Carbonate de cuivre, 212.
Carbonate de fer, 108, 277.
Carnallite, 119, 120.
Cavernes, 325.
Ceratites nodosus, 160, 227.
Cerithium armatum, 165, 281.
Chaux, 95.
Chiers (Composition des eaux de la), 457.
Ciments, 95.
Classification adoptée, 156; divergences entre les classifications, 155.
Clypeus patella, 187, 427, 428.
Colombey (Puits artésien de), 458.
Coloration des roches, 126.
Compartiments (Décomposition du sol en) distincts, 141.
Conglomérats, 67.
Constitution (Simplicité de la) géologique du département, 38 à 47.
Comparaison des terrains au point de vue agricole, 459.
Coprolithes, 105.
Côte-Rouge (Composition des eaux du ruisseau de la), 457.
Couches (Détails relatifs aux), 62; causes de leurs variations, 63.
Coulmy (Composition des eaux du ruisseau du), 457.
Cours d'eau (Composition des eaux des), 457; constance de leurs directions, 454.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Crevasses (Empreintes de), 81, 199.
Cron, 89, 270, 408, 413, 456.
Crusne (Composition des eaux de la), 457.
Cultures : étage C, 197; étage D, 208; étage E, 214; étage F, 225; étage G, 231; étage H, 239; étage I, 252; étage J, 256; étage K, 264; étage L, 269; étage M, 275; étage N, 279; étage O, 284; étage Q, 409, 414; étage R, 425; étage S, 433; étage T, 436; étage U, 441; étage V, 443; étage W, 447; étage X, 451; généralités, 459.

D

D (Étage) : caractères généraux, 198; composition, 199, 200, 201; origine et mode de dépôt, 202; allure générale, 203; lignes de cassure et failles, 204; importance des érosions, 205; aspect des roches, 206; sols et culture, 207, 208; origine et composition des sources, 209; usages économiques, 210.
Détritiques (Matières), 60 à 64.
Diceras arietina, 182, 443.
Diluvium, 452.
Direction des cours d'eau; sa constance, 454.
Dolomie, 96, 195, 212, 220, 224, 234, 242, 254, 259.
Dorlon (Composition des eaux du), 457.

E

E (Étage) : caractères généraux, 211; puissance et composition, 212; allure, 213; sols et cultures, 214; effets des failles, 215; minerais, 216; usages économiques, 217; origine et composition des sources, 218; mode de dépôt, 219.
Éboulis, 132 à 139.
Écorce terrestre : mode de formation, 51 à 64.
Encrinus liliiformis, 88, 188, 227.
Entroques, 88, 317, 400, 404, 411, 416, 417, 417 *bis*, 420, 421, 422, 427, 428, 429, 444.
Equisetum, 212.
Érosions : généralités, 129 à 131; érosions du grès vosgien, 205; intensité des érosions, 453, 455.
Escaliers, 151.
Étages, 154.
Euron (Composition des eaux de l'), 457.

F

F (Étage) : coupe près Frémonville, 220; sel gemme, 221; mode de dépôt, 222; allure, effets des failles, 223; source de Nonhigny, 224; sols et cultures, 225; usages économiques, 226.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Failles : généralités, 141 à 144.
Feldspaths, 72.
Fontes et fer, 398.
Fossiles, 152; leur utilité pour la classification des terrains, 153; description sommaire, 157.

G

G (Étage) : composition générale, 227; allure, 228; failles et lignes de cassure, 229; origine et composition des sources, 230; sols et cultures, 231; usages économiques, 232; mode de dépôt, 233.
Géologie : son utilité, 1 à 26.
Gerçures (Empreintes de), 81, 199.
Gervillia, 177; *Gervillia socialis*, 227; *Gervillia aviculoides*, 416.
Gneiss, 75.
Granit, 54, 74.
Grès, 70; grès astartien, 443; grès bajocien, 400; grès bathonien, 427; grès bigarré, 211; grès dévonien, 191; grès infraliasique, 261; grès keupérien, 242; grès médioliasique, 277; grès oxfordien, 442; grès rouge, 194; grès supraliasique, 287; grès vosgien, 198.
Grottes, 407.
Grouine, 290, 370, 425, 433, 447, 451.
Gryphea arcuata, 183, 266; *Gryphea cymbium*, 272; espèces indéterminées, 288, 400, 442.
Gypse : généralités, 97, 99, 100, 102; couches et veines de gypse, 220, 234, 241, 242, 246, 247, 251, 253, 255, 259.

H

H (Étage) : composition générale, 234; failles et lignes de cassure, 235; allure, 236; alluvions, 237; sources, 238; sols et cultures, 239; mode de dépôt, 240; usages économiques, 241.
Hippopodium ponderosum, 170, 272.
Historique sommaire des travaux géologiques concernant le département, 26 à 37.
Houiller (Absence du terrain), 193.

I

I (Étage) : coupe à Einville, 242; variations dans la puissance, 243; aspect des terrains, 244; lignes de cassure et failles, 245; dissolution naturelle du sel et du gypse, 246; détails sur les couches de gypse, 247; détails sur le sel gemme, 248; historique et importance de l'industrie salicole, 249; composition de produits industriels divers, 250; origine et composition des sources, 251 sols et cultures, 252; usages économiques, 253.
Ingressin (Composition des eaux de l'), 457.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

J

J (Étage) : coupe générale, 254; aspect des terrains, 255; sols et cultures, 256; origine et composition des sources, 257; roches éruptives, 258; usages économiques, 259; mode de dépôt, 260.

K

K (Étage) : coupe générale, 261; origine et composition des sources, 262; sondages artésiens de la vallée de la Meurthe, 263; sols et cultures, 264; usages économiques, 265.
Kaïnite, 119, 120.
Kiesérite, 119, 120.

L

L (Étage) : coupe générale, 266; plateaux, 267; lignes de cassure et failles, 268; sols et cultures, 269; origine et composition des sources, 270; usages économiques, 271.
Laitiers, 398.
Laneuville-devant-Nancy (Composition des eaux du ruisseau de), 457.
Laves, 443.
Lignes de cassure : généralités, de 140 à 151.
Lignite, 124, 281, 440.
Lima, 174; *Lima gibbosa*, 416, 427; *Lima gigantea*, 266; *Lima proboscidea*, 400; *Lima striata*, 227.
Lingula tenuissima, 184, 234.
Lithographique (calcaire), 92, 227, 232, 254, 259, 317, 443.

M

M (Étage) : composition générale, 272; origine et composition des sources, 273; alluvions, 274; sols et cultures, 275; usages économiques, 276.
Madon (Composition des eaux du), 457.
Marbre, 227.
Marne, 93.
Matières organiques, 123.
Mauchère (Composition des eaux de la), 457.
Melania lineata, 161, 318; *Melania striata*, 444.
Métallurgie, 398.
Métamorphiques (Roches), 196, 258, 283.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

Meurthe (Composition des eaux de la), 457.
Mica, 73.
Minerais de cuivre, 216.
Minerais de fer, 199, 216, 266, 274, 277, 281, 286, 288, 289 à 294, 297, 399, 409, 410, 414, 415, 425, 427, 433.
Mortagne (Composition des eaux de la), 457.
Moselle (Composition des eaux de la), 457.
Moulaine (Composition des eaux de la), 457.
Mouvement orogénique, 59.
Mouvement oscillatoire, 58, 64.
Myacites elongatus, 167, 227.
Myophoria Goldfussi, 172, 227.
Mytilus eduliformis, 175, 227.

N

N (Étage) : composition générale, 277; origine et composition des sources, 278; sols et cultures, 279; usages économiques, 280.
Nagelkalk, 281.
Natica Gaillardoti, 162, 212.
Nerinea, 162; *Nerinea bruntrutana*, 162, 448; *Nerinea nodosa*, 448.
Nucula Hammeri, 173, 281.

O

O (Étage) : composition générale, 281; allures et variations de puissance, 282; roches métamorphiques, 283; sols et cultures, 284; origine et composition des sources, 285; usages économiques, 286.
Ondulations (Empreintes d') dans les sables, 67, 199.
Oolithes, 90.
Oolithiques. Voy. Calcaires.
Orne (Composition des eaux de l'), 457.
Orogénique (Mouvement), 59.
Oscillatoire (Mouvement), 58, 64.
Ossements de sauriens, 227.
Ostrea, 183; *Ostrea acuminata*, 416, 427, 434; *Ostrea calceola*, 288; *Ostrea costata*, 427, *Ostrea crenata*, 400; *Ostrea dilatata*. 437; *Ostrea gregarea*, 442; *Ostrea Knorri*, 427, 434; *Ostrea Marshii*, 400, 427; *Ostrea pectinoides*, 293 *Ostrea polymorpha*, 288.
Othain (Composition des eaux de l'), 457.
Ovoïdes calcaires, 94, 277, 281, 293, 437, 442.
Ovoïdes ferrugineux, 277, 281.
Oxyde de fer, 109, 199.
Oxyde de manganèse, 113.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

P

P (Étage) : composition générale, 287 ; coupe à Ludres, 288 ; coupe à Vandeléville, 289 ; coupe à Marbache, 290 ; coupe au N.-E. d'Avril, 291 ; coupe à Mont-Saint-Martin, 292 ; coupe à Villerupt, 293 ; allure, 294 ; sources, 295 ; failles importantes, 296 ; usages économiques, 297 ; composition générale du minerai oolithique, 298 ; homogénéité des couches de minerai, 299 ; nombre des couches de minerai, 300 ; subdivision des calcaires ferrugineux, 301 ; variations dans la puissance et la richesse des couches de minerai, 302 ; différence entre la valeur industrielle des différentes parties du gisement, 303 ; description complète du gîte ferrifère, 305 à 397 ; historique des exploitations de minerais, 304 ; importance de l'industrie métallurgique, 398 ; résistance des fontes et fers, 398 ; composition de produits métallurgiques, 398 ; emploi des laitiers et scories, 398 ; mode de dépôt des minerais oolithiques, 399.

Pecten, 180 ; *Pecten æquivalvis*, 180, 277 ; *Pecten demissus*, 288 ; *Pecten disciformis*, 400 ; *Pecten discites*, 227 ; *Pecten lens*, 400 ; *Pecten personatus*, 288, 400 ; *Pecten substriatus*, 400 ; *Pecten subtextorius*, 400 ; *Pecten vagans*, 427.

Pentacrinus, 190 ; *Pentacrinus basaltiformis*, 266 ; *Pentacrinus briareus*, 277 ; *Pentacrinus Dargniesi*, 427 ; *Pentacrinus pentagonalis*, 437 ; *Pentacrinus scalaris*, 266 ; *Pentacrinus tuberculatus*, 266.

Pholadomya, 166 ; *Pholadomya fidicula*, 166, 288 ; *Pholadomya gibbosa*, 416, 427.

Phosphate de chaux, 103 à 106, 271.

Phosphates de fer et alumine, 107.

Pinnigena, 179, 400, 404, 411, 416, 417, 417 *bis*, 420, 421, 422, 427, 428, 429, 444.

Pisolithes, 91.

Plaine (Composition des eaux de la), 457.

Plâtre. Voy. Gypse.

Plicatula spinosa, 181, 277.

Plissements, 191.

Porphyre, 196.

Posidonia, 177, 242, 281.

Poudingue, 70, 199.

Puits artésiens, 458.

Pyrite de fer, 112.

Q

Q (Étage) : coupe à Frouard, 400 ; usages économiques, 401 ; variations de puissance entre Vandeléville et Onville, 402 ; exploitations de Crépey et Jezainville, 403, 404 ; allure dans les arrondissements de Toul et de Nancy, failles importantes, 405 ; érosions et plateaux détachés de la falaise principale, 406 ; grottes, cavernes, ruisseaux souterrains, 407 ; origine et composition des sources, 408, 413 ; sols et cultures, 409, 414 ; minerais de fer en grains, 410,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

415; composition dans l'arrondissement de Briey, 411; allure dans cet arrondissement, failles importantes, 412.
Quartz, 65, 66, 68.
Quartz compacte, 415.
Quartzite, 71.

R

R (Étage) : composition générale, 416; coupe à Aingeray, 417; coupe aux Fonds-de-Toul, 417 *bis*; variations de puissance dans les arrondissements de Toul et de Nancy, 418; environs de Saint-Julien, 419; coupe entre Longuyon et Tellancourt, 420; carrières de Norroy-le-Sec, 421; exploitation d'Audun-le-Roman et d'Errouville, 422; allure de l'étage, failles importantes, 423; sources, 424; sols et cultures, 425.
Ruisseaux souterrains, 407.
Rupt-de-Mad (Composition des eaux du), 457.

S

S (Étage) : variabilité, 426; coupe entre Aingeray et Villey-Saint-Étienne, 427; coupe près de Saizerais, 428; coupe entre Chambley et Saint-Julien, 429; environs de Conflans, 430; allure, failles importantes, 431; sources, 432; sols et cultures, 433.
Sables quartzeux, 67; sables calcaires, 425;
Saint-Pancré (Composition des eaux du ruisseau de), 457.
Sanon (Composition des eaux du), 457.
Scories, 398.
Sédimentaire (Action), 60 à 64.
Sel gemme : mode de dépôt, 118 à 122; empreintes, 212; couches, veines, 221, 242, 246, 248, 249, 250.
Seille (Composition des eaux de la), 457.
Séries, 154.
Silex, 69, 220, 227, 237, 427, 448.
Silice, 65.
Sources : étage D, 209; étage E, 218; étage G, 230; étage H, 238; étage I, 251; étage J, 257; étage K, 262; étage L, 270; étage M, 273; étage N, 278; étage O, 285; étage P, 295; étage Q, 408, 413; étage R, 424; étage S, 432; étage T, 435; étage U, 438; étage W, 446; étage X, 450.
Sources ferrugineuses, 209, 285, 432.
Source minérale de Nonhigny, 224.
Spirifer Walcotti, 185, 266.
Stylolithes, 86, 227, 400, 448.
Sulfate de chaux. Voy. Gypse.
Sulfate de baryte, 114.
Sulfate de strontiane, 115, 439.
Systèmes, 154.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

T

T (Étage) : composition générale, 434; sources, 435; sols et cultures, 436.
Terebratula, 186; *Terebratula concinna*, 427; *Terebratula decorata*, 427; *Terebratula inconstans*, 444; *Terebratula insignis*, 444; *Terebratula lagenalis*, 434; *Terebratula pala*, 434; *Terebratula perovalis*, 416 et 427; *Terebratula plicatissima*, 272; *Terebratula quadriplicata*, 427; *Terebratula quinqueplicata*, 277; *Terebratula septemplicata*, 266; *Terebratula spinosa*, 434; *Terebratula thurmanni*, 437; *Terebratula turneri*, 272; *Terebratula varians*, 434; *Terebratula vulgaris*, 186, 277.
Terrains : causes de l'absence de certains terrains stratifiés, 64; causes de leurs variations dans le sens vertical, 64.
Terrasses d'alluvions anciennes, 436.
Terres à faïence, 220, 226, 234, 241, 437; à tuiles et briques, 220, 226, 234, 241, 242, 253, 272, 276, 281, 286, 293, 430, 434, 437; à tuyaux, 207, 210, 231, 232, 239, 241, 436; terre rouge, 409, 414, 415, 433, 452.
Terrouin (Composition des eaux du), 457.
Terre végétale formée par les calcaires, 127.
Tourbe, 125.
Trapp, 76.
Travaux géologiques (Historique sommaire des) concernant le département, 26 à 37.
Trigonia, 171; *Trigonia navis*, 171, 288; *Trigonia clavellata*, 442; *Trigonia costata*, 416; *Trigonia vulgaris*, 212.
Trochus duplicatus, 164, 281.
Tuf calcaire, 89, 270, 408, 413.

U

U (Étage) : composition générale, 437; sources, 438; strontiane sulfatée de Bouvron, 439; lignite de Barizey-la-Côte, 440; sols et cultures, 441.
Utilité de la géologie, 1 à 26.

V

V (Étage) : composition générale, 442; cultures, 443.
Val (Composition des eaux du ruisseau du), 457.
Venus nuda, 168, 212.
Vezouse (Composition des eaux de la), 457.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC

W

W (Étage) : composition générale, 444; allure 445; sources, 446, sols et cultures, 447.
Woigot (Composition des eaux du), 457.

X

X (Étage) : composition générale, 448; allure, 449; sources, 450; sols et cultures, 451.

Y

Y (Étage) : classification des alluvions anciennes, 452; intensité des érosions, 453, 455; constance dans la direction des cours d'eau, 454.
Yron (Composition des eaux de l'), 457.

Z

Z (Composition des dépôts de l'étage), 456.
Zones caractérisées par des fossiles, 153.

FIN.

Nancy, imp. Berger-Levrault et Cie.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu - UPMC