

ANNALES
DES MINES,

OU

RECUEIL

DE MÉMOIRES SUR L'EXPLOITATION DES MINES
ET SUR LES SCIENCES ET LES ARTS QUI S'Y RAPPORTENT;

RÉDIGÉES

Par les Ingénieurs des Mines,

ET PUBLIÉES

Sous l'autorisation du Ministre des Travaux Publics.

QUATRIÈME SÉRIE.

TOME XVI.



PARIS.

CARILIAN-GOEURY ET V^{OR} DALMONT,
LIBRAIRES DES CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES,
Quai des Augustins, n^o 39 et 41.

1849.

L'angle C sera égal à $(\gamma \pm \gamma')$, et la différence de valeur entre l'angle C et le côté opposé sera égale à $(\delta \pm \delta')$ selon que le pied A de la perpendiculaire tombera en dedans ou en dehors du triangle.

Soit Δ cette différence,

$$\Delta = \frac{i^2}{2} \sin C \cos (\gamma \mp \gamma').$$

La valeur maximum de Δ est donc

$$\Delta = \frac{i^2}{2}.$$

Si, par exemple, $i = 1^{\text{er}}. = \frac{20}{400}$,

$$\Delta = \frac{i^2}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{20}{400} \right)^2 = \frac{1}{400} \times \frac{20}{400} = \frac{20}{400} \times 1^{\text{er}}. = 0^{\text{er}}.00785.$$

MÉMOIRE

Sur les mines et les minières de fer de la partie occidentale du département de la Moselle.

Par M. EUGÈNE JACQUOT, ingénieur des mines.

La partie des arrondissements de Briey et de Thionville, comprise entre la route de Metz à Luxembourg et celle de Metz à Montmédy par Longuyon, renferme un groupe de forges qui en fait une des contrées les plus industrielles de la France et une des plus dignes d'intérêt pour le mineur et le métallurgiste. L'industrie du fer y est fort ancienne; déjà à la fin du XVI^e siècle quelques-unes des usines actuelles, notamment celles de Moyeuve, d'Ottange et de Villerupt, étaient en pleine activité. Il y a cinquante ans, le groupe de forges dont il s'agit comptait 9 hauts-fourneaux au bois répartis de la manière suivante: 2 à Moyeuve, 2 à Hayange, 1 dans chacune des usines d'Ottange, de Villerupt, d'Herserange, du Dornon et de Longuyon. Jusqu'à la fin de l'année 1845, l'accroissement de la production de la fonte dans ce groupe n'avait pas dépassé la progression ascendante signalée dans l'ensemble des établissements métallurgiques de la France. A cette époque il comprenait 19 hauts-fourneaux, dont 4 au coke et 15 au charbon de bois. Mais dans le courant de l'année 1846, sous l'influence du haut prix auquel les fontes sont parvenues, les moyens de production ont été augmentés dans une proportion considérable. Il existe aujourd'hui, dans la partie Nord-

Développement et importance de l'industrie du fer dans les arrondissements de Briey et de Thionville.

Ouest du département de la Moselle, 10 hauts-fourneaux marchant habituellement au coke et 25 au combustible végétal, lesquels sont répartis dans 15 usines, et peuvent produire, année moyenne, 600,000 quintaux de fonte, soit un peu plus du 1/9 de la production totale des usines françaises en 1846. Un développement aussi prodigieux a dû nécessairement attirer l'attention des personnes qui se préoccupent de l'avenir de l'industrie du fer dans cette contrée. Il a paru qu'il y avait surtout lieu de rechercher si l'approvisionnement régulier de toutes ces usines en minerai était assuré; on a été ainsi conduit à étudier les gîtes qu'elle renferme, et à faire une espèce d'inventaire des ressources qu'elle peut offrir. Ce sont les résultats de cette étude que j'ai pour objet de présenter aujourd'hui, et que je crois devoir faire précéder d'une description géologique sommaire de la contrée, description sans laquelle les détails dans lesquels je compte entrer seraient difficiles à comprendre.

Description géologique de la contrée.

Cette contrée est presque entièrement occupée par un vaste plateau, légèrement ondulé, dont l'élévation moyenne au-dessus du niveau de la mer est d'environ 350 mètres. Il est terminé à l'Est par un escarpement considérable, lequel, dirigé sensiblement du sud au nord à partir de Metz, s'infléchit brusquement à une petite distance de la frontière du grand-duché de Luxembourg, et court ensuite vers l'Ouest en restant parallèle à celle-ci. Au Sud-Ouest, il s'enfonce avec une inclinaison marquée sous une chaîne de collines qui se présente en avant de Verdun et constitue le rebord d'un plateau superposé au premier, de telle façon que celui-ci atteint sa plus grande hauteur dans l'espèce de saillant situé à l'extrémité Nord-Est, en face de Luxembourg,

vers le village de Welmerange-lès-Ceutrange. Là, la hauteur moyenne du plateau au-dessus de la mer est de plus de 400 mètres. Des vallées étroites et profondes le sillonnent en divers sens: celles de la partie Est versent leurs eaux dans la Moselle; les eaux de la région occidentale se rendent dans la Meuse. Parmi les cours d'eau de la première région on peut citer l'Orne, la Fensch, l'Alzette; les plus remarquables de la seconde sont la Crusnes et la Chiers.

La composition géologique de ce plateau offre une grande uniformité de caractères. Les assises supérieures du lias en constituent la base, et le sol de la partie élevée est formé par des couches qui dépendent de l'étage oolithique inférieur. Les premières s'observent, soit sur le pourtour de l'escarpement qui termine le plateau au Nord et à l'Est, soit dans le fond des vallées. Ce sont, en allant de bas en haut :

1° Des marnes bleues ou brunâtres, feuilletées, contenant de la pyrite en rognons et des cristaux de gypse;

2° Des marnes compactes, de même couleur, renfermant des rognons ovoïdes de fer carbonaté argileux ou de calcaire bleu, compacte, à grains très-fins. Ces ovoïdes, dont le volume est très-variable et atteint quelquefois plusieurs pieds cubes, sont fréquemment divisés en fragments irréguliers réunis par de la chaux carbonatée cristallisée. Ils offrent, soit à leur surface, soit dans leur intérieur, diverses coquilles fossiles, des ammonites, des bélemnites, des térébratules; ils contiennent aussi quelquefois du bois fossile. Les nodules ferrugineux présentent souvent des couches concentriques de fer hydraté ocreux;

3° Des marnes grises micacées siliceuses;

4° Un grès brunâtre et micacé, à grains très-fins, réunis par un ciment ocreux peu consistant, lequel est pénétré en tous sens, principalement à sa partie supérieure, par des veinules d'oxyde de fer hydraté brun. Ce grès, peu développé dans le département de la Moselle, est le grès supraliasique ou *marly sandstone* des Anglais.

Hydroxyde oolithique.

Il est habituellement recouvert par une ou plusieurs couches d'un minéral formé par la réunion de petites oolithes, brunes et très-brillantes à la surface, d'hydroxyde de fer, lesquelles sont empâtées dans un ciment argilo-calcaire, ocreux, rouge brunâtre. Ce minéral est exploité en un grand nombre de points du département, et il constitue un gîte bien nettement limité, à sa partie supérieure, par des marnes très-compactes, grises ou verdâtres, micacées, contenant une grande quantité de bélemnites.

Calcaire lamellaire.

Ces marnes sont surmontées par une très-grande puissance de calcaires lamellaires et sableux, jaunâtres ou grisâtres, dont les couches, généralement peu épaisses, alternent avec des assises minces de marnes sableuses. Ils renferment, pour la plupart, une quantité considérable de coquilles brisées, et les lamelles qu'on y remarque proviennent, en partie, de débris de corps marins et notamment d'encrines et de baguettes d'oursins. Quelques-uns sont oolithiques, d'autres complètement grenus. Il y a dans ces assises, dont la puissance est de 30 à 50 mètres, plusieurs bancs remarquables, soit par les fossiles qu'ils renferment ou par quelque autre particularité, soit par l'emploi qu'on en fait dans les constructions.

Entre Briey et Mousiers, on voit, dans les assises inférieures de cette formation, des bancs, ayant au plus 1 mètre d'épaisseur, d'un calcaire grenu,

grisâtre, renfermant des silex bruns qui se fondent dans la pâte; ils alternent avec des assises minces de marnes sableuses.

On exploite à un niveau un peu plus élevé, au-dessus d'Ottange et d'Audun-le-Fiche et près d'Haucourt, des bancs d'un calcaire gris à petites lamelles, très-sableux et contenant beaucoup de coquilles brisées, lequel fournit une excellente (1) pierre de taille. Ces bancs, qui ont jusqu'à 2 mètres de puissance, s'observent à Audun sur une assez grande hauteur.

Dans la partie moyenne du calcaire lamellaire, on remarque assez généralement des assises marneuses qui renferment une grande quantité d'oolithes ferrugineuses analogues à celles que l'on rencontre dans l'hydroxyde oolithique, mais moins riches et d'une couleur plus claire.

Un peu au-dessus de ces assises, paraissent des couches minces de calcaire tout criblé de peignes (*pecten lens*, *pecten personatus*); elles sont exploitées pour moellons en un grand nombre de points: notamment au-dessus de Fontoy et d'Ottange; au Kirchgrund, dans la commune d'Audun-le-Tiche; à la côte de Crusnes, sur la route de Metz à Longwy; à Mont-Saint-Martin et à la Croix du Coulmy. Les fossiles que le calcaire lamellaire renferme le plus habituellement sont, indépendamment de ceux déjà signalés, des bélemnites (*belemnites giganteus*), des ammonites, des térébratules lisses, une espèce particulière de gryphée.

(1) C'est là une circonstance exceptionnelle; car, dans le département de la Moselle, les calcaires de cet étage résistent beaucoup moins bien à la gelée, en général, que ceux de la *grande oolithe*.

Calcaire à polypiers.

Ce dépôt est immédiatement recouvert par le calcaire habituellement désigné sous le nom de *calcaire à polypiers*. Il se compose de bancs assez puissants de calcaire, tantôt saccharoïde, tantôt lamellaire, par suite de la grande quantité de débris d'encrines et de pointes d'oursins qu'il renferme. Quelques-uns de ces bancs contiennent des oolithes blanches de la grosseur d'un pois. Le calcaire saccharoïde se présente assez fréquemment en fragments irréguliers disposés sans stratification apparente entre des lits très-minces de marnes grises ou verdâtres. Les fossiles que cette formation renferme sont abondants et généralement bien conservés. Il arrive quelquefois qu'ils sont placés dans les interstices que laissent entre eux les fragments de calcaire. Je citerai notamment : des huîtres (*ostrea Marshii*), des peignes (*pecten textorius*), des trochus, des plagiostomes, des térébratules lisses et striées, des trigonies, des pinna, des cidarites, des astrées, des caryophyllées. Le calcaire à polypiers contient aussi quelquefois de la pyrite décomposée, en cristaux cubiques et octaédriques. Certaines variétés deviennent fétides par la percussion.

Cette roche forme souvent l'assise la plus élevée que l'on rencontre sur le plateau qui constitue la partie occidentale du département de la Moselle, et elle recouvre le sol sur une étendue considérable. Elle est très-recherchée pour l'entretien des routes, et exploitée en beaucoup de localités pour cet usage. Elle fournit aussi la plus grande partie de la castine qui est consommée dans les usines de la contrée. Les principales exploitations sont entre Fontoy et la ferme de Gondrange, à la côte de Crusnes, près de la ferme d'Hirps, à Brehain-la-Cour, Villers-la-Montagne, Haucourt,

autour de Longwy, sur le chemin de cette ville à Cosnes, etc., etc.

Il existe habituellement, au-dessus des bancs supérieurs du calcaire à polypiers, un groupe de couches marneuses et sableuses d'un gris bleuâtre, lesquelles renferment des rognons calcaires et correspondent au *Fullers-earth* des Anglais. Ces couches sont peu développées dans le département; on les observe près de Neufchef et d'Angevillers; sur les chemins d'Aumetz aux minières de ce nom et à Audun-le-Tiche; au trou de Butte, près du chemin de ce dernier village à Crusnes, près de Brehain-la-Ville, sur les glacis de la forteresse de Longwy, près de Romain et sur la route de la Malmaison à Virton (Belgique), etc. Dans toutes ces localités elles renferment une grande quantité de fossiles, notamment l'*ostrea acuminata* (quelquefois d'une abondance prodigieuse), des pholadomyes, des trigonies, des térébratules lisses et striées, des bélemnites, de petits oursins et des tiges de polypiers.

La formation connue sous le nom de *grande oolithe* est immédiatement superposée au *fullers-earth*. C'est un calcaire d'un jaune pâle, dans lequel on remarque de très-petites oolithes réunies par un ciment entremêlé de beaucoup de coquilles brisées. La base est formée de bancs épais divisés fréquemment en feuillets obliques à la stratification; des assises minces et des calcaires à grosses oolithes occupent la partie supérieure. Ce terrain ne recouvre qu'une faible étendue du plateau au Sud de la Chiers; il se montre au Nord de cette rivière en un plus grand nombre de points. Il fournit presque toute la pierre de taille qui est mise en œuvre dans la contrée. On l'exploite à Neufchef, Ranguieux, Havange, Mexy, Cosnes,

Fullers-earth.

Grande oolithe.

Bradford-clay.

Lexy, Bromont, Allondrelle et Villers-la-Chèvre. Dans cette dernière localité, ainsi qu'à Havange et à Cosnes, il est recouvert par des assises peu puissantes d'argile marneuse contenant beaucoup de fossiles, et que l'on rapporte au *bradford-clay* des Anglais. Ces marnes sont l'assise géologique la plus élevée de la contrée; elles ne forment du reste que des lambeaux d'une étendue insignifiante.

Résumé.

Telle est la série des couches qui constituent le sol du plateau occidental de la Moselle. Elles peuvent être partagées, comme on le voit, en deux grands groupes: l'inférieur entièrement marneux et le supérieur presque exclusivement calcaire. Ces couches ont une faible inclinaison générale vers le Sud-Ouest, assez marquée cependant pour que la partie marneuse, qui occupe les deux tiers environ de la hauteur des falaises par lesquelles le plateau se termine au Nord et à l'Est, finisse par disparaître en s'avancant dans la direction indiquée. Ainsi, tandis que sur le pourtour du plateau c'est le premier groupe qui domine, dans les vallées de la partie centrale, au contraire, c'est le groupe calcaire.

Trois espèces de gîtes concourent à l'approvisionnement des usines.

On peut partager en trois classes, eu égard à leur nature, à leur gisement et à leur richesse, les gîtes de minerai de fer que renferment les arondissements de Briey et de Thionville. A la première appartiennent les minerais hydroxydés oolithiques en couches, que l'on rencontre au-dessus du *marlysandstone*. Dans la seconde, je range tous les minerais en rognons ou en grains, qui se présentent disséminés au milieu d'argiles ocreuses et remplissant de grandes cavités dans l'étage oolithique inférieur, ou se montrant à la surface du plateau que forme cet étage. La troisième,

enfin, comprend les minerais en grains qui sont associés à des sables d'alluvion déposés au pied de ce plateau. Je vais décrire séparément chacun de ces gîtes, dont la *fig. 1, Pl. VI*, montre la disposition générale.

1° *Hydroxyde oolithique.*

Généralités.

Le minerai oolithique est formé par la réunion de petits grains bruns d'hydroxyde de fer, très-brillants à la surface, et ayant communément la grosseur d'une tête d'épingle. Ces grains sont rarement isolés; le plus souvent ils sont agglutinés par un ciment dans lequel domine, soit l'argile, soit le calcaire; mais qui est, dans tous les cas, coloré en brun ou en rouge par de l'oxyde de fer. Quand ce minerai est très-développé, on observe constamment que le minerai brun occupe la partie inférieure du gîte et que le minerai rouge se montre à la partie supérieure. Comme le *marlysandstone* auquel il est superposé, le minerai oolithique est traversé en tous sens par des veines d'oxyde de fer brun.

Une variété de ce minerai est bleue, et jouit de la propriété d'attirer le barreau aimanté; c'est un silico-aluminate de protoxyde de fer, dont la composition est, d'après M. Berthier (tome II du *Traité des Essais par la voie sèche*, page 233):

Protoxyde de fer . .	0,747
Silice	0,124
Alumine	0,078
Eau	0,051
	<hr/>
	1,000

Cette variété se présente en rognons irréguliers au milieu du minerai brun, c'est-à-dire dans la partie basse du gîte. Le minerai oolithique

est phosphoreux, et il renferme accidentellement de la pyrite de fer en rognons cristallisés à la surface. Il rend en moyenne 33 p. o/o de fonte; celle-ci est assez estimée pour le moulage, mais elle produit un fer cassant à froid. Malgré cette imperfection, il constitue, pour les usines des arrondissements de Briey et de Thionville, une ressource très-précieuse, tant à raison de son abondance qu'à cause de sa fusibilité. Non-seulement ce minerai alimente, presque à l'exclusion de tout autre, les fourneaux au coke de la contrée; mais il entre encore pour une portion plus ou moins considérable, selon la qualité de la fonte qu'on veut obtenir, dans le lit de fusion des fourneaux au bois, les minerais siliceux qu'on y brûle ayant besoin d'être unis à un fondant très-énergique. Pour la fonte de *fer fort*, cette proportion varie de 1/15 à 1/10. Seul, le minerai oolithique est ordinairement fusible sans le secours de castine, surtout quand on peut composer la charge de minerais de diverses provenances. Dans le cas contraire, on facilite la fusion en le mélangeant à des scories de forge, lorsque le calcaire prédomine dans le ciment, ou à de la castine, lorsque c'est l'argile.

Le minerai oolithique occupe, comme on l'a vu plus haut, une position géologique parfaitement déterminée, ayant pour mur le grès supraliasique, et pour toit des marnes compactes, micacées, grises ou verdâtres. Il forme, dans tout le plateau jurassique occidental du département de la Moselle, un horizon d'une constance remarquable. Placé à la limite du groupe marneux et du groupe calcaire, il suit leurs ondulations et permet de saisir leurs rapports. Ainsi, tandis qu'on le voit affleurer, dans la vallée de la Moselle, aux deux

tiers environ de la hauteur des collines qui la dominent, on reconnaît, lorsque l'on s'avance vers l'Ouest, en pénétrant dans les vallées transversales, qu'il s'abaisse avec les marnes et finit bientôt par passer au-dessous du fond de ces vallées. La même chose s'observe lorsque l'on part du pied de la falaise qui termine le plateau du côté de la Belgique; de telle façon que le gîte oolithique ne paraît au jour que dans un espace qui suit exactement le contour de cette falaise, sur une profondeur de 3 à 8 kilomètres. Il n'y a donc point lieu de le chercher sur les flancs des vallées de la partie centrale du plateau, bien qu'il semble hors de doute qu'il existe au-dessous de celles-ci à une profondeur plus ou moins considérable, suivant la position qu'elles occupent. Mais si les limites dans lesquelles le minerai oolithique est renfermé, le grès supraliasique d'une part, les marnes grises micacées de l'autre, restent constamment les mêmes en quelques points du plateau qu'on les observe, il s'en faut de beaucoup qu'on en puisse dire autant de la puissance et de la composition du gîte. Rien n'est au contraire plus variable, et il ne sera pas sans intérêt de le suivre, dans les principales localités où il est reconnu ou exploité (1).

Dans ces derniers temps, les coteaux qui dominent la vallée de la Moselle, aux environs de Metz, ont été explorés de façon à ne laisser aucun doute sur la continuité du gîte dans cette partie du plateau oolithique. Il résulte d'un nombre très-considérable de fouilles, qu'il forme une seule couche de 1^m,80 à 2^m,20 de puissance, laquelle repose sur le marlysandstone, et est recouverte par des marnes micacées. Le minerai des environs

Vallée de la Moselle.

(1) Voir le plan général, Pl. VIII.

de Metz est à ciment argileux et assez riche ; il renferme beaucoup de pholadomyes et de bélemnites.

Vallée de l'Orne.

Le gîte oolithique est plus développé dans la vallée de l'Orne. Il y a dans cette vallée deux exploitations souterraines, l'une à Rosselange, l'autre à Moyeuve. La première est ouverte dans une couche de 2 mètres de puissance, contenant de très-petites oolithes réunies presque sans ciment et des débris de coquilles ; on y trouve quelques lentilles de calcaire lamellaire pénétré de minerai. Au-dessus de l'entrée de la mine, on voit deux autres couches moins puissantes, séparées par des assises minces de calcaire marneux ; elles renferment des grains dont la grosseur atteint celle d'un pois, et sont elles-mêmes recouvertes par les marnes grises, micacées, déjà signalées. La tonne du minerai de Rosselange revient à 1^{fr.},40 sur le carreau de la mine.

On exploite, dans la mine de Moyeuve, sur une hauteur de 2 mètres, la partie supérieure d'un banc qui a 3 mètres de puissance moyenne et appartient à la partie inférieure du gîte. Le minerai est semblable à celui de Rosselange ; on y rencontre moins de lentilles calcaires. Le minerai bleu n'est pas rare dans cette exploitation ; les fossiles très-remarquables qui en proviennent appartiennent principalement aux genres ammonites, nautilus et bélemnites. Le banc exploité est recouvert par une succession de lits de calcaire marneux, qui alternent avec de petites couches de minerai oolithique peu consistant, et sont terminés par des marnes grises. On aperçoit très-bien cette succession au-dessus d'une ancienne galerie entre Moyeuve et l'usine de Jamailles, ainsi que dans une carrière ouverte à l'entrée de la vallée du Conroi,

laquelle débouche à Moyeuve dans celle de l'Orne.

Le mode d'exploitation suivi à Moyeuve consiste à diviser la masse en massifs très-étendus que l'on reprend ensuite, en y abandonnant des piliers et en exécutant quelques remblais avec les matériaux provenant d'une couche de calcaire marneux d'un pied de puissance, qui existe au toit de la mine.

La tonne de ce minerai, rendue à l'usine de Moyeuve, laquelle n'est séparée de l'entrée de la galerie de roulage que par la route de Thionville à Briey, coûte 2^{fr.},73. On peut décomposer ce prix de la manière suivante :

	fr.
Salaire des mineurs.	1,00
<i>Id.</i> des chargeurs.	0,06
<i>Id.</i> des brouetteurs.	0,09
<i>Id.</i> des wagonniers et employés aux treuils.	0,18
Réparations, outils, galeries nouvelles.	0,45
Bois, fer, sable, wagons.	0,35
Commis, peseur, médecin, secours.	0,20
Cassage.	0,15
Déchet, environ 1/10.	0,25
Total.	2,73

La vallée de la Fensch est au Nord et seulement à quelques kilomètres de distance de la vallée de l'Orne. Les circonstances du gisement du minerai oolithique ne diffèrent pas sensiblement de celles observées dans cette dernière. Il y a eu autrefois des exploitations à Knutange ainsi qu'entre Beuvangesous Saint-Michel et Algrange ; mais tout le minerai nécessaire à l'usine de Hayange est tiré aujourd'hui d'une mine dont l'entrée se trouve sur la route de Metz à Longwy, en face et à la hauteur des gueulards des hauts-fourneaux. Comme à Moyeuve, les travaux sont ouverts dans la partie inférieure

Vallée de la Fensch.

du gîte, et on voit, dans une tranchée faite dans la côte pour l'établissement de la route, la succession des lits de calcaire marneux et de minerai oolithique déjà observée dans la vallée de l'Orne. La seule différence qui existe entre ces deux exploitations, c'est qu'à Hayange on rencontre dans la couche beaucoup plus de parties calcaires pauvres en minerai, formant des lentilles et même des bancs continus, qui permettent d'exécuter des remblais complets et d'exploiter par grandes tailles. Certaines galeries de la mine de Hayange fournissent beaucoup de minerai bleu; on y trouve les mêmes fossiles qu'à Moyeuve.

La tonne de minerai revient à l'usine au prix de 2^{fr.}74, conformément au détail suivant :

	fr.
Salaire des mineurs.	1,30
Id. des wagonniers.	0,14
Réparations, outils, galeries nouvelles. . .	0,40
Bois, fer, sable, wagons.	0,30
Commis, peseur, médecin, secours. . . .	0,20
Cassage.	0,15
Déchet.	0,25
	2,74

Vallée d'Ottange.

La vallée d'Ottange est, de tous les points du département, celui où le gîte oolithique se montre avec le plus grand développement. Il forme, comme le montre la *fig. 2, Pl. VI*, deux grandes masses principales séparées par un intervalle stérile de 25 mètres de hauteur. L'inférieure s'observe dans l'exploitation à ciel ouvert de Valerz, sise sur le flanc gauche de la vallée, à quelques pas de la frontière du Luxembourg. La couche qu'on y exploite repose sur le grès supraliasique qui forme en ce point le fond de la vallée; elle a 5 mètres de

puissance. Cette couche est une agrégation extrêmement confuse de grains très-fins d'hydroxyde, mélangés à d'autres plus gros et empâtés dans un ciment brun veiné de bleu et de vert. Il s'en faut de beaucoup que toute la masse soit propre à la fusion; quelques parties ne contiennent qu'un calcaire marneux coloré par des silicates de protoxyde de fer et pénétré de quelques oolithes ferrugineuses. On trouve dans ce banc beaucoup de bélemnites. Il est recouvert par une succession de couches sableuses peu consistantes, dans lesquelles domine tantôt le calcaire, tantôt l'hydroxyde oolithique. Ces couches sont mises à jour dans d'anciennes excavations sur une cinquantaine de mètres de longueur. On y remarque des sphéroïdes de calcaire lamellaire, qui interrompent la stratification et se brisent en plaques très-minces parallèles à celle-ci. L'ensemble de ces couches est traversé, en tous sens, par des veinules d'oxyde de fer brun passant à l'hématite, lesquelles forment, dans l'intérieur des sphéroïdes, des anneaux concentriques. On rencontre ensuite, en remontant la vallée, des couches d'un calcaire marneux verdâtre qui ne renferme plus que quelques grains de minerai. C'est sur ces couches que repose la seconde masse formée d'un seul banc de 4^m,50 de puissance; le minerai est argileux, rouge, et il renferme en grande abondance des oolithes ferrugineuses. On remarque à la partie supérieure de cette masse un lit calcaire qui contient des grains de minerai pauvre, dont la grosseur atteint celle d'une noix, et beaucoup de coquilles brisées. Immédiatement au-dessus paraissent les marnes grises micacées sur une hauteur de 20 mètres; elles renferment là beaucoup de bélemnites. Cette

partie supérieure du gîte est mise à jour à une petite distance du village d'Ottange; dans une large tranchée qui a été faite pour la construction d'un haut-fourneau; on l'a aussi traversée par un sondage ouvert sur le flanc gauche de la vallée, en face de l'ancienne usine. En résumé, la puissance du gîte à Ottange est de 35 mètres, sur lesquels il y a 9^m,50 de minerai exploitable. Celui que l'on extrait à Valerz revient sur place à 1 franc la tonne.

Vallée de l'Alzette.

Si de la vallée d'Ottange nous passons dans celle de l'Alzette qui en est voisine, nous trouvons les mêmes circonstances de gisement pour le minerai oolithique, toutefois avec un développement moins considérable; la masse supérieure, si puissante dans la première vallée, paraît être ici considérablement réduite. Le gîte se compose d'alternances de couches minces de minerai et de calcaire lamellaire sableux, renfermant quelques grains d'hydroxyde. Il y a, à la partie inférieure du dépôt, une couche de minerai dont la puissance varie entre 2 et 3 mètres, et on rencontre toujours à la partie supérieure les marnes grises, micacées, dont il a été question. L'ensemble de la formation peut avoir de 15 à 20 mètres de puissance. Elle est exploitée à ciel ouvert dans trois localités voisines de la vallée de l'Alzette: 1° au sommet de la colline qui domine le village de Russange; 2° près du haut-fourneau de Sainte-Claire; 3° sur le chemin de cette usine à Thil. Elle se montre au jour en beaucoup d'autres points, notamment dans un chemin creux qui traverse ce dernier village, dans un petit vallon au-dessous de Cantebonne, au Kamerberg près d'Audun, et sur le chemin d'Audun à Villerupt.

Les vallées de la Moulaine et de la Côte-Rouge présentent également une succession de couches de calcaire sableux et de lits de minerai oolithique rougeâtre, dont la partie inférieure consiste en une couche assez puissante de minerai. Ce sont les assises supérieures que l'on exploite sur les deux flancs de la vallée de la Moulaine, près de l'ermitage Saint-Jacques, pour le service de l'usine récemment créée dans cette localité. On y remarque, immédiatement au-dessous des marnes grises, une couche calcaire peu épaisse pénétrée d'une grande quantité d'empreintes de bivalves difficiles à déterminer et de grains oolithiques de la grosseur d'un pois. Au Bochet, près des forges d'Herseange, et à la butte du Stemery, commune de Saulnes, l'exploitation a lieu par tranchées à ciel ouvert et par petites galeries dans la couche inférieure, laquelle est très-sableuse et renferme, en outre, de gros blocs de calcaire bleu qui se fondent dans la masse et sont la représentation du minerai bleu de Hayange. Le minerai du Stemery est presque friable; il contient beaucoup de coquilles brisées en très-petits fragments; les plaquettes d'hématite de fer y sont aussi très-abondantes.

Vallées de la Moulaine et de la Côte-Rouge.

Sur la berge gauche de la route de Longwy à Arlon, près du village de Mont Saint-Martin, le gîte paraît au jour sur une grande hauteur; il ressemble pour sa composition à celui qui est exploité à Moulaine. Il n'y a point d'exploitation dans cette localité; mais, si on descend un peu dans la vallée de la Chiens, on rencontre bientôt le village de Longwy-Bas, près duquel il en existe plusieurs. On ne retrouve plus là les alternances de calcaire et de minerai presque friable que nous avons observées en un si grand nombre de points. Le gîte est réduit à deux ou trois couches assez puissantes

Vallée de la Chiens.

d'hydroxyde oolithique, dans lesquelles domine un ciment calcaire très-consistant. La couche inférieure renferme du minerai bleu et affleure à une petite hauteur au-dessus du fond de la vallée, de telle façon que, si l'on suit le cours de la Chiers vers le Sud-Ouest, on perd promptement le gîte. Je l'ai cependant retrouvé sur le flanc gauche de cette vallée un peu au delà de Vezin, non loin de la limite du département de la Meuse. Il m'a paru ne former là qu'une seule couche; mais comme ce point est le plus éloigné vers l'Ouest de tous ceux où l'on a rencontré jusqu'ici le minerai oolithique, la découverte a de l'importance pour les forges de cette région, qui s'approvisionnent dans la vallée assez éloignée du Coulmy.

Vallée du Coulmy.

Il me reste, pour terminer la description géologique du gîte d'hydroxyde oolithique, à dire comment il se présente dans cette vallée. Il forme deux couches séparées par un banc de calcaire marneux verdâtre, de 0^m,75 d'épaisseur. La couche inférieure a 2^m,50 de puissance et la supérieure 1 mètre. Toutes les deux ne renferment presque pas de ciment, de telle façon que le minerai qu'elles fournissent, étant exposé à l'air, tombe en poudre. Ce minerai est très-riche, mais il renferme malheureusement quelques grains de quartz, et il a l'inconvénient d'être projeté hors des fourneaux par le vent des tuyères. On y trouve des belemnites (*Belemnites compressus*, *bruguierianus*) et des ammonites. Il y a dans la vallée du Coulmy trois concessions dont une seule est exploitée; les travaux sont ouverts dans la couche inférieure. Le minerai du Coulmy est vendu sur place au prix de 1^f,60 à 1^f,80 la tonne.

Résumé et conclusion.

Si nous résumons maintenant les faits principaux qui résultent de la description qui précède,

nous voyons que le gîte oolithique, réduit à une seule couche de 2 mètres d'épaisseur aux extrémités méridionale et occidentale de la falaise qui limite le plateau jurassique de la Moselle, prend un développement graduel à mesure qu'on l'observe en des points plus rapprochés de l'extrémité Nord-Est de cette falaise, extrémité vers laquelle il atteint sa plus grande puissance. Il ressort également de ce qui a été dit que la partie inférieure du gîte fait corps avec le grès supraliasique, soit parce qu'elle renferme quelquefois, comme ce dernier, des grains de quartz, soit parce que l'on aperçoit souvent les veinules d'hématite courir de l'une des assises dans l'autre. Il est impossible, dans la plupart des cas, d'établir entre elles une séparation bien marquée, et l'on en doit conclure que l'on a considéré à tort la couche d'hydroxyde comme formant la base de l'étage oolithique inférieur, et le grès comme l'assise la plus élevée du lias. D'un autre côté, si on place la limite des deux terrains au-dessus des marnes qui limitent le gîte ferrifère, on éprouve quelque embarras pour expliquer la présence, au milieu des couches de minerai, de calcaires lamellaires qui ont la plus grande analogie avec ceux qui sont superposés aux marnes. Il ne faut pas oublier non plus que l'on ne rencontre rien dans le lias qui ait quelques traits de ressemblance avec l'hydroxyde oolithique, tandis que, vers le milieu de l'étage des calcaires lamellaires, on trouve des couches marneuses pénétrées d'oolithes qui ne diffèrent du minerai que parce qu'elles sont moins riches. Ces considérations me font pencher à comprendre l'hydroxyde oolithique dans l'étage oolithique inférieur, et à reporter la limite de cet étage à un niveau plus bas, au-dessous du grès, par exemple.

Je ne me dissimule pas toutefois que la question de la séparation des terrains ne peut être résolue que par des observations faites sur une plus grande échelle que celles que j'ai été en position de rassembler, et que l'étude des fossiles doit venir en aide à sa solution. Aussi je ne produis ici mon opinion qu'avec beaucoup de réserve, la croyant très-susceptible d'être controversée.

Comme dernière conséquence des détails dans lesquels je suis entré, je dois faire remarquer qu'en limitant l'étendue du gîte à la partie qui est connue par les affleurements, et en s'abstenant de toute hypothèse sur son prolongement très-probable, cependant, au-dessous de la portion centrale du plateau, on peut dire que l'avenir des usines qu'il alimente est assuré pour un temps presque indéfini. Nous avons vu, en effet, qu'il se montre au jour sur une profondeur de 3 à 8 kilomètres, sur les flancs de toutes les vallées qui aboutissent au grand escarpement par lequel le plateau est limité à l'Est et au Nord. Le pourtour de cet escarpement, depuis Metz jusqu'à la limite du département de la Meuse, n'a pas moins de 110 kilomètres de développement. Que l'on calcule ce qu'une pareille bande peut produire de minerai, en s'en tenant même à l'épaisseur minimum de 2 mètres, et l'on verra que ce n'est pas par siècles, mais par milliers d'années, qu'il faut compter le temps pendant lequel elle pourra fournir à la consommation des usines du groupe, laquelle serait d'environ 100.000 tonnes par année, si on les supposait toutes en pleine activité.

2° *Minerais en grains remplissant des cavités dans l'étage oolithique inférieur.*

Généralités.

J'ai rangé, dans une catégorie à part, les mine-

rais de fer, en rognons et en grains, qui se présentent disséminés au milieu d'argiles ocreuses, et remplissant de grandes cavités dans l'étage oolithique inférieur, ou en recouvrant simplement la surface. Le type des minerais de cette catégorie est un hydroxyde légèrement caverneux, brun jaunâtre ou brun taché de rouge ou de jaune. Il est fréquemment associé avec de la silice à divers états, et l'on peut dire qu'il y a très-peu de minerais qui n'en renferment pas une proportion plus ou moins considérable. Indépendamment de celle qui est disséminée dans la masse, les minerais les plus riches présentent encore habituellement des géodes et de petites veinules tapissées de cristaux de quartz. Lorsque la proportion du quartz augmente, on a des grès à grains très-fins, cimentés par de l'oxyde de fer brun ou jaune, lesquels sont très-durs et très-réfractaires; certaines variétés de ces grès offrent dans leur cassure l'aspect des quartzites. Dans quelques-uns de ces grès, la matière ferrugineuse se réduit à de simples veinules qui se croisent en tous sens et comprennent entre elles des sortes de nids remplis d'une poudre siliceuse blanche, excessivement fine. Enfin, on trouve en relation avec le minerai, dans presque toutes les minières, des masses siliceuses grises, opaques, légèrement cavernueuses et ressemblant beaucoup aux meulières des terrains tertiaires.

Quelques variétés de minerai en grains sont calcifères; elles se rencontrent toujours dans le voisinage des roches jurassiques qui encaissent le dépôt.

On voit souvent le minerai pénétrer dans le calcaire et le remplacer, sans faire disparaître sa texture reconnaissable aux lamelles de chaux carbonatée et aux coquilles brisées que l'on rencontre dans presque toutes les assises de l'étage oolithique

inférieur. On trouve même quelquefois, au milieu de masses considérables de minerai, des empreintes de fossiles faciles à déterminer ; mais elles sont toutes jurassiques, empruntées à la roche encassante, et n'apprennent rien sur l'âge du minerai, dont le dépôt est, comme on le verra plus loin, bien postérieur à celui de cette roche. Celles que je possède appartiennent à une petite térébratule striée, à une trigonie et à des polypiers du genre astrée ; elles proviennent toutes des bois d'Aumetz.

Enfin on rencontre aussi, mais assez rarement, du minerai manganésifère d'un brun très-foncé. Cette variété, ainsi que la variété calcarifère, sont de beaucoup les plus estimées.

Ces minerais et les masses siliceuses qui les accompagnent se présentent en grains ou en rognons de diverses grosseurs. Il y a des grains qui ne dépassent pas les dimensions d'une tête d'épingle et des blocs dont le volume atteint plusieurs mètres cubes (1). Ces blocs offrent souvent à leur surface des aspérités délicates qui excluent l'idée d'un transport même à une petite distance ; la petite mine et la mine moyenne, au contraire, sont généralement lisses. La forme des rognons de minerai est presque toujours un indice certain de leur qualité. Quand le minerai est riche, ils sont plats et présentent des arêtes vives ; quand il est siliceux, au contraire, ils sont arrondis et tuberculeux. L'argile qui renferme le minerai est colorée en jaune ou en rouge ; elle se divise en fragments recouverts à la surface d'un enduit très-mince d'oxyde de fer brun ou bleuâtre, et dû soit à de l'oxyde de fer, soit à de l'oxyde de manganèse ; elle est quelquefois sa-

(1) On en a observé, dans les minières d'Aumetz, qui avaient jusqu'à 200 mètres cubes. J. L.

bleuse. Cette argile est rarement en contact avec la roche calcaire ; il arrive le plus souvent qu'elle repose sur une argile stérile, plus compacte, que les mineurs reconnaissent facilement et qu'ils désignent sous le nom de *paroi* ou de *talus*. La disposition relative de ces deux sortes d'argile est quelquefois très-complexe et très-bizarre. La fig. 3, Pl. VI, montre une de ces dispositions, que j'ai observée dans les bois de Ville-Houdelémont, et dans laquelle on voit l'argile minérale remplir, au milieu de l'argile stérile, des espèces de poches reliées entre elles par de petits filons.

Le dépôt argileux qui contient le minerai de fer est tantôt simplement superficiel, tantôt il atteint une profondeur qui va jusqu'à 30 et 40 mètres. Dans ce dernier cas, les vides qu'il remplit ont la forme d'entonnoirs coniques ou, plus ordinairement, de cavités allongées suivant des directions soumises, comme on le verra plus loin, à des lois constantes. Ces cavités entament l'étage oolithique inférieur depuis la grande oolithe inclusivement jusqu'aux assises les plus basses du calcaire lamellaire. On donne le nom de mine *de gazon* à celle qui se présente à la surface du sol, et on appelle mine *de fondation* celle qui est déposée dans des cavités plus ou moins profondes.

De même que l'hydroxyde oolithique forme la principale ressource des fourneaux au coke des arrondissements de Briey et de Thionville, de même les minerais en rognons et en grains approvisionnent presque en totalité les usines au bois. Les gros blocs fournissent un minerai immédiatement propre à la fusion ; mais les rognons dont le volume est inférieur à 1 décimètre cube ont besoin, pour être utilisés, d'être débarrassés par le lavage de l'argile qui les souille. Le minerai pur de cette ca-

tégorie rend de 40 à 50 p. o/o de fonte; celle-ci produit un fer nerveux très-estimé, qui a valu à ces minerais la dénomination de minerais de *fer fort*, sous laquelle ils sont généralement connus dans la contrée. Ainsi, pour la qualité et la richesse, les minerais en grains sont incomparablement supérieurs à l'hydroxyde oolithique; mais, d'un autre côté, les gîtes qu'ils forment sont beaucoup moins étendus que le gîte de ce dernier minerai. Le peu d'espace qu'ils occupent, comparé à la masse nécessaire à l'alimentation annuelle de 25 fourneaux au bois, n'a pas été sans faire concevoir quelques doutes sur l'avenir de ces usines. Pour les éclaircir, on a entrepris, dans ces derniers temps, des recherches qui ont jeté le plus grand jour tant sur la disposition de ces gîtes que sur leur richesse, et ont permis de faire quelques conjectures sur leur origine et la manière dont ils se sont formés. En même temps, on a dressé des plans exacts des principales minières, lesquels n'ont pas peu contribué à mettre en relief les notions que l'on avait acquises. On a ainsi pu faire une étude complète de ces gîtes, étude intéressante à plus d'un titre, comme on le verra plus loin, et dont je vais faire connaître les principaux résultats (1).

Il existe, dans le département de la Moselle, trois gîtes principaux de minerais en grains, remarquables par leur étendue, et un grand nombre d'autres gîtes moins importants. Ils sont disposés, à de très-rare exceptions près, le long de la frontière Nord-Ouest du département, à une petite distance de la falaise qui termine le plateau jurassique de ce côté. Un seul gîte, placé en dehors de

(1) Voir le plan général, *Pl. VIII.*

cette ligne, mérite quelque attention : c'est celui de Malancourt, par la description duquel je commencerai. Je suivrai ensuite les autres en marchant de l'Est vers l'Ouest, comme je l'ai déjà fait pour l'hydroxyde oolithique.

On a exploité, il y a quelques années, près de Malancourt, village situé sur le plateau qui domine au Sud la vallée de l'Orne, un minerai en petits grains qui se trouvait disposé dans une espèce de caverne, s'enfonçant sous des roches en place d'une épaisseur de 3 à 4 mètres; la veine était sinieuse et avait en moyenne 3 mètres de profondeur sur 5 mètres de largeur. Je ne signale ce gîte, d'un intérêt sans doute fort secondaire et dont l'exploitation est aujourd'hui abandonnée, qu'à raison de la manière dont le minerai était recouvert : circonstance que nous verrons se reproduire dans plus d'une localité.

Le gîte d'Aumetz et d'Audun-le-Tiche est l'un des trois principaux gîtes de la contrée, et, sans contredit, le plus riche des trois. Il forme, indépendamment de quelques veines éparses, un groupe très-important qui s'étend sur 125 hectares environ des bois d'Aumetz, d'Audun, d'Ottange, de Bockholtz et sur quelques propriétés particulières livrées à la culture. Ces bois sont situés à 4 kilomètres au Nord-Est du village d'Aumetz, et à une petite distance au Sud du point où viennent aboutir les deux falaises qui limitent le plateau jurassique du côté de l'Est et du Nord. La *fig. 5, Pl. VI*, donne le plan de ces bois et montre la disposition du gîte telle qu'elle résulte des recherches qui y ont été entreprises dernièrement. Ils occupent une sorte de butte élevée d'environ 40 mètres au-dessus du niveau général du plateau dans les environs d'Aumetz, et ayant grossièrement la

Minières de Malancourt.

Minières d'Aumetz, d'Audun et d'Ottange.

forme d'un cône à base elliptique, dont le grand axe est dirigé à peu près Est 30° Nord, Ouest 30° Sud. Le sommet de ce cône se trouve à la limite commune des bois d'Aumetz, d'Audun et de Bockholtz, au lieu appelé *la borne de fer*; il est à 460 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est le point culminant de toute la contrée et même de tout le département, si l'on en excepte quelques pics de grès vosgien qui se trouvent, dans le pays de Bitche, sur le prolongement de la chaîne des Vosges. Du côté de l'Ouest et du Sud, le monticule qui renferme le gîte est bordé par des vallées sèches peu profondes; la première, connue sous le nom de *Champ Rouard*, descend vers la vallée d'Audun-le-Tiche; la seconde, appelée *Fond de Kaler*, forme l'extrémité de la vallée d'Ottange.

Le sol de ce monticule est occupé par les couches de l'étage oolithique inférieur; l'assise la plus élevée qu'on y observe est le calcaire saccharoïde fragmentaire; il est exploité dans une petite carrière qui se trouve dans le quart en réserve des bois d'Audun-le-Tiche, près du chemin de ce village à Ottange. Si l'on considère qu'on rencontre cette même assise à un niveau bien inférieur le long du chemin d'Aumetz à Ottange, à l'entrée du bois et sur les pâtis de cette commune, ainsi qu'à la ferme d'Hirps, on est conduit à penser que la plaine, située au pied du monticule qui renferme le gîte de minerai, a été abaissée par l'effet d'une faille qui suivrait d'abord le fond de Kaler, puis se dirigerait ensuite sur Audun en longeant la lisière des bois de cette commune. Au Sud et à l'Ouest de cette faille, le terrain, quoique très-sensiblement déprimé, présente des assises supérieures au calcaire à polypiers: ainsi on observe successivement, en marchant vers Aumetz, le

fullers-earth, puis, dans le village même, la grande oolithe, et plus loin encore, près de la tuilerie de Havange, l'argile bradfordienne. La même chose a lieu lorsque l'on monte dans les bois qui occupent le versant méridional du fond de Kaler: on arrive bientôt sur un plateau qui présente des carrières dans la grande oolithe, quoiqu'il soit notablement moins élevé que la borne de fer. Cette borne, point culminant des minières, est en même temps celui où le gîte atteint la plus grande profondeur. Celle-ci n'a pas encore pu être estimée; on sait seulement qu'elle est supérieure à 30 mètres, puisqu'un puits qui a été creusé dans une ancienne fouille, située à un niveau un peu plus bas, a été poussé jusqu'à 31 mètres sans rencontrer la roche calcaire.

La disposition du gîte est fort bien mise à jour autour de la borne de fer, dans le quart en réserve d'Aumetz, où l'exploitation a été concentrée jusqu'ici. Le minerai occupe toute la surface de ce bois; mais, en certaines places, il atteint une grande profondeur en pénétrant dans les dépressions du calcaire, dépressions parfaitement accusées par les travaux d'exploitation et que l'on a dessinées sur le plan. Elles forment, comme on peut le remarquer, soit des entonnoirs isolés, soit de grandes cavités parallèles allongées suivant deux directions principales: l'une, c'est la plus commune, est Nord 20° à 30° Est, Sud 20° à 30° Ouest; l'autre fait avec le Nord un angle de 50° à 60° du côté de l'Est. On continue d'exploiter par petits puits ces veines et ces poches jusqu'à des profondeurs de 10, 15, 20 et même 30 mètres; mais, dans la plus grande partie des cas, on ne pousse pas les travaux jusqu'à la roche encaissante, soit par suite de la difficulté d'aérer convenablement

de semblables puits, soit à cause de leur peu de solidité. Le minerai qu'ils fournissent se trouve partie en blocs d'un volume considérable, partie en grains de faibles dimensions. En général, celui que l'on extrait du fond des puits est d'excellente qualité, tandis que celui que l'on rencontre sur le sol, autour de la borne de fer, est très-siliceux.

Avant les recherches qui ont été entreprises récemment dans les bois d'Aumetz et d'Audun, le gîte n'était un peu connu que dans l'espace circonscrit dont je viens de parler; mais depuis qu'elles sont terminées, on a des notions fort précises sur sa disposition dans toute l'étendue des bois. Pour se faire une idée très-exacte de cette disposition, il faut jeter les yeux sur le plan des minières. On voit d'abord que la terre minérale couvre complètement, jusqu'à une distance de plusieurs centaines de mètres, les flancs du cône au sommet duquel est située la *borne de fer*; puis qu'elle se divise, en descendant le long de ces flancs, en plusieurs branches qui, parvenues à la base du cône, suivent, quelquefois sur une assez grande longueur, les vallées sèches qui entourent cette base. D'ailleurs l'épaisseur du dépôt varie considérablement dans cette étendue; il se réduit en certains points à 20 centimètres; en d'autres, il atteint plus de 30 mètres. Les recherches ont montré que les grandes puissances de terre minérale se trouvent assez généralement sur le prolongement des veines mises à jour dans le quart en réserve d'Aumetz; de telle façon que l'on est fondé à penser que les observations faites sur la direction de ces veines seront confirmées par les exploitations à venir. Les branches dont il vient d'être question sont au nombre de six. Nous allons les suivre, en allant du Nord à l'Est, puis au Sud :

1° La branche du champ Rouard. Elle descend dans le bois de Bockholtz et tourne autour d'une petite protubérance calcaire qui se trouve à la pointe du bois; elle suit ensuite la dépression formée par le champ Rouard et le champ Bastien. Cette veine, qui est assez riche, n'a été exploitée que dans la partie qui se trouve en dehors du bois, et, là, la roche qui la renfermait est parfaitement mise à nu. Cette roche, composée de gros bancs de calcaire lamellaire, sableux, contenant beaucoup d'encrines, ne présente pas de traces de dérangements; mais on remarque que les parois de la veine sont corrodées sur une profondeur de plus de 5 centimètres. La pierre est percée de trous cylindriques qui se manifestent en tous sens et qui renferment de l'argile avec de petits grains de minerai; il arrive souvent que les grains ne peuvent être dégagés de la pierre qu'en la cassant. Dans une carrière ouverte à l'extrémité de la veine du champ Rouard, on a trouvé un boyau rempli de terre minérale, qui a été suivi et exploité sur une longueur de plus de 30 mètres. Ces faits, qui sont analogues à celui déjà observé à Malancourt, sont très-intéressants pour l'histoire des gîtes des minerais en grains; nous en tirerons plus loin les conséquences qui en découlent.

2° La branche de Bockholtz et du Kirchgrund. Elle descend, à partir de la borne de fer, vers le Nord-Est, et comprend une bonne partie du bois de Bockholtz, un peu du quart en réserve d'Audun, et va finir sur les pâtis et dans les coupes affouagères de cette commune. Cette branche est très-étendue et très-riche; on y trouve des épaisseurs de minerai de 8, 10, 13 et jusqu'à 31 mètres. Le pâtis du Kirchgrund est le seul point où elle ait été exploitée. Il faut bien remarquer que

la grande ligne, à peu près droite, qui la limite dans le bois de Bockholtz, du côté du Nord, correspond à une petite dépression, au delà de laquelle le sol s'élève tout à coup assez abruptement, en formant une pente opposée à celle du monticule qui renferme les minières.

3° La branche de la Plantation et des pâtis communaux d'Ottange. Elle s'embranché sur la précédente près du chemin d'Audun à Ottange, traverse le quart en réserve d'Audun, le bois de M. d'Hunoldstein connu sous le nom de *Plantation*, vient déboucher sur les pâtis communaux d'Ottange, se perd sur la pente rapide qui aboutit au fond de Kaler, et reparait ensuite dans ce fond qu'elle suit sur une assez grande longueur. Cette branche très-étendue est excessivement étroite; elle est d'ailleurs en partie épuisée tant par les exploitations récentes que par celles qui ont été faites à la fin du dernier siècle dans le quart en réserve des bois d'Audun. J'ai vu exploiter, dans une carrière de calcaire fissuré qui se trouve sur la route d'Aumetz à Ottange, à l'extrémité de cette veine, une poche presque entièrement fermée qui contenait du minerai en petits grains arrondis.

4° La branche du quart en réserve d'Audun. Elle descend vers le Sud-Est; partie dans le quart en réserve des bois d'Audun, partie dans les coupes affouagères de ces mêmes bois, et vient finir sur les pâtis d'Ottange par une grande quantité de petits entonnoirs qui ont été exploités. C'est sur cette branche que sont situées les exploitations ouvertes dans les bois d'Audun; elle a surtout de la profondeur le long de la limite des deux bois.

5° La branche des coupes affouagères d'Aumetz. Elle descend vers le Sud et vient aboutir à une minière exploitée pour le haut-fourneau d'Ottange

et au fond de Kaler. Elle est passablement étendue, fort riche et à peu près vierge; on y a trouvé des épaisseurs de minerai qui vont jusqu'à 20 mètres.

6° La branche de la fosse aux Trois-Poiriers. Dirigée vers le Sud-Ouest; partie dans les coupes affouagères d'Aumetz, partie dans celles d'Audun, elle est assez riche et entièrement vierge.

Indépendamment du gîte principal que je viens de décrire et qui serait assez bien figuré par une étoile, le plateau d'Aumetz renferme encore plusieurs veines qui paraissent en être indépendantes. Les principales sont situées dans le bois d'Ottange dit les Treize-Coupes, dans les champs voisins et au lieu dit le Veisperick, commune d'Audun-le-Tiche. On a aussi exploité sur le plateau opposé de la vallée d'Ottange, dans les bois de Volmerange, quelques poches remplies de minerai, qui établissent une liaison entre le gîte d'Aumetz et ceux du pays de Luxembourg.

L'évaluation approximative de la richesse du groupe principal que forme ce gîte a été rendue possible par les recherches que l'on a exécutées dernièrement dans les bois d'Aumetz, d'Audun et de Bockholtz, recherches qui ont consisté en un grand nombre de coups de sonde et de puits. Pour procéder à cette évaluation, on a partagé toute la surface occupée par le gîte en carrés d'un hectare, et on a pris, dans chaque hectare ou portion d'hectare, la profondeur moyenne de la terre minérale. On a calculé, d'après le produit des recherches, que chaque mètre cube de cette terre non remuée contient 700 kilogrammes de minerai, d'où il a été facile de déduire qu'un hectare de terre minérale, sur une épaisseur de 1 mètre, renferme 7.000.000 de kilogrammes de minerai. Ceci posé,

on a trouvé, en faisant abstraction du quart en réserve d'Aumetz qui n'a pu être exploré, qu'il y a dans les bois occupés par le reste du gîte :

	Tonnes de mi- nerai propre à la fusion.
17,85 hectares de terrains contenant depuis 0 ^m ,1 jusqu'à 1 mètre de puissance de minerai, et renfermant approximativement. .	48.635
8,90 hectares de terrains contenant depuis 1 jusqu'à 2 mètres de puissance de minerai, et renfermant approximativement. .	94,780
65,90 hectares de terrains contenant au delà de 2 mètr. de puissance de minerai, et renfermant approximativement.	2.292.780
Totaux 92,65 hectares.	2.436.195

Le bois de Bockholtz contient à lui seul la moitié de ce minerai, et le reste se partage par parties égales entre les bois d'Aumetz et d'Audun. Dans l'évaluation qui a été faite ne sont pas comprises les propriétés particulières sises au Kouespaum, à la Taille des maréchaux et au champ Rouard, et qui sont presque épuisées. Le gîte d'Aumetz est actuellement exploité sur plusieurs points, notamment dans le quart en réserve de cette commune, dans celui d'Andun-le-Tiche et sur la lisière du bois de Bockholtz, près du champ Rouard et du Kirchgrund. L'exploitation se fait de temps immémorial, dans le quart en réserve d'Aumetz, en ouvrant des puits très-rapprochés les uns des autres, de 1 mètre à 1^m,50 de diamètre, et soutenus par des branchages de bois vert pliés en cerceaux, que l'on fonce, autant que possible, jusqu'à la roche calcaire ou jusqu'à l'argile stérile qui recouvre souvent celle-ci. Du fond de ces petits

puits, on pousse des galeries divergentes, de 4 à 5 mètres de longueur au plus, selon la solidité du terrain, dans lesquelles le mineur exploite, en s'élevant peu à peu, sur les déblais, jusque près de la surface du sol. Ce procédé, très-vicieux, ne permet pas, comme on le voit, d'enlever du premier coup tout le minerai, on est obligé d'attendre, pour y revenir, que le tassement des terres remuées soit opéré, et il n'y a presque plus aujourd'hui dans cette partie des minières d'Aumetz de place qui n'ait été fouillée plusieurs fois. Mais, partout ailleurs, l'exploitation se fait par tranchées à découvert, et, autant que possible, le long d'un seul front de taille disposé en gradins.

Dans le quart en réserve des bois d'Aumetz, la tonne de minerai est obtenue aux prix suivants, savoir :

	Minerai en roche.	Minerai en grains.
Indemnités à la commune propriétaire du sol.	fr. 3,70	fr. 3,70
Frais d'extraction.	6,00	4,00
Transport des terres aux lavoirs (à Audun-le-Tiche).	»	1,80
Frais de lavage.	»	0,90
Indemnités pour dégâts forestiers, commis, etc.	1,50	1,50
Totaux. . .	11,20	11,90

Le prix du minerai de lavage varie un peu avec la position des lavoirs, dont la distance aux minières est loin d'être la même pour les diverses usines.

Dans le quart en réserve du bois d'Audun, la tonne de minerai coûte :

	fr.
Indemnités à la commune propriétaire du sol.	2,00
Frais d'extraction.	1,50
Transport des terres aux lavoirs (à Audun-le-Tiche).	2,40
Frais de lavage.	1,00
Indemnités pour dégâts forestiers, commis, etc.	1,25
Total.	8,15

Le minerai du bois de Bockholtz revient à peu près au même prix ; il est vendu 12 francs par les propriétaires de ce bois, qui le font extraire eux-mêmes.

L'extraction annuelle dans le groupe principal des minières d'Aumetz et d'Audun est actuellement d'environ 11.000 tonnes. A ce taux le gîte aurait une durée de 220 ans.

Minières de
Butte.

Le gîte du bois de Butte a beaucoup d'analogie avec celui d'Aumetz dont il est voisin ; il a aussi une grande importance et mérite d'être étudié avec détail. Ce bois, qui est représenté sur le même plan que ceux d'Aumetz, occupe une sorte de promontoire allongé dont la crête, sensiblement de niveau, part de la saillie très-prononcée qu'il présente à son extrémité Sud-Ouest, près du chemin de Crusnes à Audun, et aboutit au lieu dit le *Kamerberg*, en face et au Sud-Ouest d'Audun-le-Tiche. Il se rattache par le premier de ces points à la côte de Crusnes, qui constitue un plateau sensiblement plus élevé que la plaine d'Aumetz. Sur tout le reste de son pourtour, il est bordé par des vallées plus ou moins profondes qui versent leurs eaux dans l'Alzette. Celle qui part du village de Cantebonne et descend à Villerupt porte le nom de *Grund* ; celle qui limite le bois au Sud-Est et à l'Est est connue sous le nom de *Paffendhal*. C'est au *Kamerberg* que se trouve le point culminant du bois, et, bien que sa cote ne me

soit point connue, je ne puis, en la comparant à d'autres points de la plaine d'Aumetz cotés sur la carte de l'état-major, l'estimer à moins de 435 mètres. A partir du plateau peu large qui s'étend le long de la crête du bois, le terrain se déverse de tous les côtés ; mais c'est sur le versant qui regarde le village d'Audun que la pente est le plus prononcée ; elle est assez rapide encore du côté de Villerupt, et comparativement faible vers la ferme d'Hirps et le chemin d'Aumetz.

Le sol du bois de Butte est formé par les couches de l'étage oolithique inférieur ; l'assise la plus élevée qu'on y observe est le calcaire à polypiers, et elle est ici, comme dans les bois d'Aumetz, à un niveau supérieur à celui des carrières ouvertes sur le même banc dans la plaine d'Hirps. On est donc conduit à penser que celle-ci est séparée du bois par une faille qui en suivrait la lisière, faille difficile à reconnaître sur le sol même du bois, mais dont l'existence ne saurait être mise en doute dans l'escarpement qui domine Crusnes, et auquel la partie élevée du bois de Butte se rattache par les terres de Cantebonne. Si, en effet, on s'avance sur la route d'Aumetz à Crusnes, on trouve, un peu avant d'arriver à ce dernier village, plusieurs carrières ouvertes dans le calcaire à polypiers pour l'entretien de la route. A peine l'a-t-on dépassé que le même calcaire reparaît à un niveau identique à celui de ces carrières. Cependant, si l'on s'élève encore, on ne tarde pas à rencontrer les bancs du calcaire lamellaire exploités en plusieurs points de la côte ; et tout à fait sur le sommet, près des fermes de Brehain-la-Cour, à un niveau qui est supérieur de 35 mètres au plan général de la plaine d'Aumetz, on retrouve le même calcaire à polypiers recouvrant les assises du calcaire la-

mellaire, et exploité encore pour l'entretien de la route. Ici la faille est évidente, et ce n'est pas une hypothèse hasardée que de supposer, pour expliquer la même anomalie dans le bois de Butte, qu'elle se prolonge et le traverse dans toute son étendue.

Le plan que j'ai tracé de ce bois montre comment le gîte y est disposé. Tout l'espace circonscrit par la ligne hachée de noir, comprenant environ 200 hectares, est recouvert par une couche de terre minérale dont l'épaisseur varie le plus ordinairement entre 1 et 2 mètres, et dépasse rarement 4 mètres. Il est à remarquer que cette nappe ne s'étend que sur les parties du bois où la déclivité est faible; elle constitue ce que l'on appelle la *terre de gazon*. Au-dessous d'elle, les roches calcaires qui forment le sol du bois sont entaillées profondément sur des espaces relativement très-restreints, et présentent, comme dans les bois d'Aumetz, soit des entonnoirs, soit des sentes que l'on peut suivre sur une grande longueur. Les principales de ces cavités ont été mises à jour par les anciens travaux et sont figurées sur le plan; d'autres moins importantes, qui ont été reconnues par les recherches entreprises en 1845 sur toute la surface du bois, n'y sont point tracées. Les premières se réduisent à deux groupes principaux: l'un situé sur la crête du bois, l'autre le long de la dépression du Paffendhal. Le groupe de la crête du bois se compose de plusieurs cavités placées l'une à la suite de l'autre, figurant dans leur ensemble une grande veine dont la direction générale est Est 40° Nord, Ouest 40° Sud, avec une inflexion marquée vers l'Est en se rapprochant du point culminant du bois, situé au-dessus du village d'Audun. Là, la veine s'épanouit considérablement et pro-

jette à droite et à gauche plusieurs bras entre lesquels on rencontre une quantité d'entonnoirs isolés, très-profonds. Indépendamment de ceux qui sont figurés sur le plan, il en existe beaucoup d'autres qui ont été reconnus par les travaux de recherches. C'est en définitive dans cette partie du bois que le gîte atteint sa plus grande largeur et sa plus grande profondeur; mais à peine arrive-t-on sur la pente de la colline tournée vers Audun, que le dépôt minéral diminue d'épaisseur et finit bientôt par disparaître. On ne rencontre plus dans les terres, qui sont au-dessous du bois, que quelques poches isolées peu profondes, et, pour la plus grande partie, déjà épuisées. Telle est la marche de la veine qui suit la crête du bois de Butte, veine qui est excavée sur une hauteur de 10 à 15 mètres, mais au fond de laquelle on trouve encore en quelques points, principalement à l'extrémité Nord-Est, des quantités considérables de minéral. Les parois qui l'encaissent sont presque verticales, rarement parallèles, le plus souvent sinuées; on ne remarque aucune trace de dérangement dans la stratification des couches dont elles sont formées. Quelquefois, du fond des entonnoirs qui résultent de l'évasement de ces parois, s'élève une pyramide délicate, composée d'assises calcaires parfaitement stratifiées. Le minéral s'y présente en blocs de diverses grosseurs, disséminés dans une argile rougeâtre. On en a exploité, dans les entonnoirs situés à l'extrémité de la grande veine, qui pesaient jusqu'à 10.000 et même 15.000 kilogrammes, et dont le volume atteignait 7 mètres cubes.

La seconde veine principale du bois de Butte est à peu près parallèle à la première; mais il est

plus exact de dire qu'elle suit la dépression du Paffendhal, d'où elle tire son nom, partie dans le bois, partie dans les champs qui l'avoisinent. Elle est à la fois moins large et moins profonde que celle de la crête du bois; elle ne renferme pas non plus, comme celle-ci, des blocs de grandes dimensions; mais, en revanche, le minerai qu'elle fournit est d'excellente qualité. Les recherches ont appris qu'elle se rattache à la veine supérieure, non-seulement par le minerai de gazon qui couvre toute la surface du bois dans la partie qui regarde la ferme d'Hirps, mais encore par une suite d'entailles peu profondes qui descendent le long des flancs de la colline à peu près suivant la direction Nord-Ouest Sud-Est. La veine du Paffendhal se termine à l'extrémité de la vallée d'Audun-le-Tiche, au lieu dit *la Buttier*, par une suite d'entonnoirs disposés suivant son prolongement.

Indépendamment des deux amas principaux que renferme le bois de Butte, je signalerai encore quelques points où des veines moins importantes paraissent exister. Le plan en montre une d'une longueur d'environ 300 mètres, située près de la pointe méridionale du bois, et dont la direction est à peu près parallèle à celle des veines du quart en réserve d'Aumetz. Elle a été en partie exploitée; mais il reste encore dans le fond des épaisseurs de minerai qui varient entre 7 et 12 mètres. Les recherches ont aussi prouvé que la veine dite du *trou de Butte* se prolonge dans le bois jusqu'à une certaine distance; mais cette veine n'est pas bien profonde. Le *trou de Chérubin*, qui est un vaste entonnoir épuisé depuis longtemps, paraît au contraire former l'extrémité Nord-Est d'un petit bassin composé de plusieurs veines parallèles

à celle de la crête du bois, et qui ne manquent pas d'importance; on y a trouvé des épaisseurs de minerai de plus de 7 mètres. Telle est la disposition du gîte de minerai en grains que renferme le bois de Butte.

Pour en évaluer la richesse, on a supposé que la mine de gazon recouvre toute la surface qui a été reconnue contenir du minerai, soit environ 200 hectares, sur une épaisseur de 1 mètre, et qu'elle contient un tiers de minerai, ou 500 kilogrammes par mètre cube. Cela posé, on est arrivé pour la richesse totale à 1.000.000 de tonnes; mais ce calcul hypothétique conduit à un *minimum*, d'après ce qui a été dit de l'épaisseur du minerai de gazon; et M. l'ingénieur Piot, qui a dirigé les recherches du bois de Butte et rendu compte des travaux dans un rapport duquel on a extrait la plus grande partie des détails qui précèdent, ne craint pas de porter cette richesse au triple du chiffre obtenu, soit 3.000.000 de tonnes.

L'exploitation du minerai de fer dans le bois de Butte a lieu par tranchées à ciel ouvert; elle est concentrée en deux points: 1° à l'extrémité Nord-Est de la grande veine qui suit la crête du bois; 2° au Sud-Est, vers le point où la veine du Paffendhal entre dans le bois.

La tonne de ce minerai coûte :

Frais d'extraction.	fr.	1,50
Transport des terrés aux lavoirs.		1,90
Frais de lavage.		0,90
Frais généraux, commis, dégradations.		1,50
Total.		5,80

Elle est vendue au prix de 12 francs par les propriétaires qui font l'extraction à leur compte.

En 1848, la quantité de minerai qu'a fourni le bois de Butte a été de 8.800 tonnes. A ce taux, et en partant de l'estimation de 3.000.000 de tonnes, le gîte aurait une durée de 340 ans.

Minières de
Brehain, du bois
le Klaise, de Fil-
lières et de Tier-
celet.

Sur le plateau élevé auquel le bois de Butte se rattache par les terres de Cantebonne, il existe plusieurs petits dépôts de minerai en grains, qui ne sont peut-être pas sans liaison avec le gîte que je viens de décrire. Ce sont :

1° Dans les terres qui environnent les fermes de Brehain-la-Cour, quelques poches et une nappe très-peu épaisse de minerai de gazon à la surface du calcaire à polypiers. On a trouvé dernièrement dans une de ces poches, située près de la route de Metz à Longwy, un bloc de minerai assez considérable, ce qui pourrait bien être l'indication d'un dépôt plus important que tout ce qui a été exploité jusqu'ici ;

2° Dans la partie du bois *le Klaise* (à l'Ouest de Brehain) la plus rapprochée de la route, une petite veine ayant, en moyenne, 3 mètres de largeur et 4 mètres de profondeur, et dont la direction est Est 40° Nord, Ouest 40° Sud. Cette veine, qui n'est pas continue, mais dont les divers tronçons sont reliés entre eux par des entonnoirs, vient aboutir à un petit vallon situé à l'Est du village de Morfontaine. Il est assez remarquable qu'elle se trouve dans la direction et presque dans le prolongement de celle qui suit la crête du bois de Butte; peut-être est-elle liée à cette dernière par les minières de Brehain-la-Cour. Le minerai du bois le Klaise a été exploité dans ces derniers temps; il est de qualité fort médiocre, et paraît être peu abondant;

3° Au Sud du point dont il vient d'être parlé, dans une dépression sise dans le bois de Filières,

à gauche du chemin qui va du village de ce nom à Brehain-la-Ville, et non loin de la lisière du bois, un petit dépôt de minerai de gazon qui n'est pas très-éloigné du précédent, et paraît avoir encore moins d'importance ;

4° Enfin, au Nord de la route de Metz à Longwy, quelques poches dans les champs qui avoisinent le chemin de Tiercelet à Rédange, à une petite distance de la pointe Sud-Est du bois d'Hussigny.

Le petit village de Godbrange, situé au Nord-Ouest dudit bois, sur le plateau et au-dessus du versant méridional du vallon de la Côte-Rouge, occupe le centre d'un groupe de minières assez important. L'amas principal se trouve dans un pâtis communal, à un kilomètre à l'Ouest du village, et près de la forêt de Selomont. Il est formé d'une suite de poches ou d'entonnoirs ouverts dans le calcaire à polypiers, et disposés le long d'une petite dépression, suivant deux lignes parallèles et très-rapprochées dont la direction est Nord 5° Ouest. Sud 5° Est; un embranchement de la veine orientale fait un angle de 60° avec le Nord du côté de l'Est. Ces entonnoirs, dont la profondeur n'a pas dépassé 6 mètres, et qui renfermaient un minerai en grains et en petits rognons d'excellente qualité, sont presque épuisés. Mais, en se rapprochant du bourg de Godbrange, on trouve, dans les propriétés particulières, à droite du chemin, des veines et des entonnoirs aussi puissants que ceux du pâtis communal, et dont l'exploitation, entreprise tout récemment, paraît devoir être productive. A gauche du chemin, sur le versant du vallon de la Côte-Rouge, on a découvert et exploité un de ces entonnoirs qui était très-profond. Il résulte des observations que j'ai faites à la surface,

Minières de
Godbrange et
de Selomont.

dans les champs qui environnent les villages de Godbrange et de Hussigny, que tout ce plateau renferme encore beaucoup de minerai.

On ne saurait peut-être en dire autant de la vaste forêt de Selomont, qui occupe la partie Nord-Ouest du plateau dont il s'agit et les flancs des vallons de la Côte-Rouge et de la Moulaine. Jusqu'ici on n'y a trouvé du minerai que sur deux points situés, le premier le long d'un chemin d'exploitation qui descend de Godbrange dans le dernier de ces vallons, et le second un peu à droite de ce chemin, au lieu dit *la Goulette*: Dans la première localité on a exploité, sur un espace peu étendu, du minerai de gazon qui remplissait çà et là de petites poches dans le calcaire à polypiers, mais dont l'épaisseur dépassait rarement 1 mètre. Il y a eu également quelques exploitations peu importantes à la Goulette, sur une petite veine qui occupait le fond d'une dépression dans les assises d'un calcaire lamellaire appartenant à l'étage oolithique inférieur. On a trouvé dans cette localité de grosses masses siliceuses, grises, associées au minerai; on les extrait aujourd'hui pour l'entretien des routes. Les exploitations actuelles de la forêt de Selomont sont bien près d'être épuisées; mais rien n'indique que cette forêt, qui s'étend sur plusieurs centaines d'hectares, ne contienne pas encore quelques places renfermant de la terre minérale. Il est assez remarquable que les environs du village de Differdange, sur le versant opposé du vallon de la Côte-Rouge, situé dans le grand-duché de Luxembourg, soient une des localités de cette contrée où le minerai se rencontre avec le plus d'abondance.

La tonne de minerai de Godbrange coûte, sur les lavoirs de Hussigny :

	fr.
Indemnités à la commune propriétaire du sol.	3,20
Frais d'extraction.	3,20
Transport des terres aux lavoirs.	4,00
Frais de lavage.	1,20
Frais généraux et divers.	0,75
Total.	12,35

Le minerai des propriétés particulières est vendu au prix de 13 francs la tonne.

La tonne du minerai de la forêt de Selomont coûte, sur les lavoirs de la Grande Goulette :

	fr.
Indemnités à l'État propriétaire du sol.	2,00
Frais d'extraction et de lavage.	4,80
Transport des terres aux lavoirs.	5,00
Indemnités pour dégâts forestiers.	1,50
Total.	13,30

En 1848, on a extrait des minières de Godbrange 500 tonnes, et de celles de Selomont 850 tonnes de minerai.

La place forte de Longwy est située sur la partie septentrionale du plateau jurassique qui domine la vallée où coule la rivière de Chiers à son entrée en France. Elle est bâtie sur le calcaire à polypiers dont les bancs ont été mis à jour par la construction des redoutes et des fossés qui entourent la place; mais le *fullers-earth* paraît déjà sur le glacis occidental qui est un peu plus élevé que le sol de la ville. C'est une des localités du département où l'on peut le mieux l'observer; il renferme des quantités prodigieuses de fossiles parmi lesquels domine l'*ostrea acuminata*. Plus loin à l'Ouest, en allant vers Romain, et aux Maragolles

Environs de Longwy.

sur la route de Longwy à Longuyon, se montre la grande oolithe formant des bancs épais divisés en feuillets obliques à la stratification. Il existe autour de la ville de Longwy, dans un rayon de 1 kilomètre, plusieurs dépôts de minerais assez importants. Le sol même de la ville et des glacis en renferme; et les travaux récents, qui ont eu pour objet l'agrandissement des fortifications, ont mis à jour plusieurs entonnoirs remplis de rognons de minerai passablement volumineux.

Les amas de minerai situés aux environs de Longwy, et reconnus par les exploitations tant anciennes qu'actuelles, sont :

1° Au Sud-Sud-Ouest, à la ferme de Pulventeux, une petite veine étroite et sinueuse qui commence sur l'extrême limite du plateau, et se déverse un peu sur le flanc droit de la vallée de la Chiers; elle a environ 100 mètres de longueur. On remarque, à une petite distance de la naissance de cette veine, un boyau qui est fermé à sa partie supérieure par des roches en place, et qui établit une communication entre les deux tronçons dont elle est formée. Le minerai qu'on y exploite est en petits grains arrondis et lisses de la grosseur d'une balle ou d'un très-gros plomb de chasse. Quelquefois ce minerai est agglutiné par un ciment de calcaire assez consistant, d'un gris un peu jaunâtre, et qui diffère entièrement du calcaire de la roche encaissante;

2° Un peu au Nord de la ferme de Pulventeux, sur la route de Longuyon, près du *bel arbre de Longwy*, une veine reconnue sur une longueur de 50 mètres, laquelle contient aussi beaucoup de petite mine ronde empâtée dans du calcaire, et n'est peut-être que le prolongement de la précédente;

3° Vers le Nord de la place, dans une dépression formant l'extrémité orientale de la vallée du Coulmy, près de la croix placée sur le chemin de Longwy aux fontaines de ce nom, un bassin formé de plusieurs veines assez riches, dont une partie a été exploitée. Une de ces dernières, située près du chemin dont il s'agit, s'est terminée par une espèce de sac dans lequel on a été obligé d'extraire le minerai par travaux souterrains;

4° Plusieurs petites veines qui prennent naissance à la partie haute du bois communal de Romain, situé sur le versant méridional de la vallée du Coulmy; elles renfermaient de la mine en grains arrondis, qui est en partie exploitée. Dans l'une d'elles on a observé le phénomène que je viens de signaler, de l'intrusion de la terre minérale dans des espèces de cavernes ou de galeries sinueuses.

Les minières de Lexy sont situées au Sud-Ouest de Longwy, à 300 mètres environ des dernières maisons du village, sur le chemin de Cons-Lagrandville. Elles comprennent deux veines dont l'une, exploitée déjà depuis quelque temps, est mise à jour sur une longueur d'environ 1 kilomètre; tandis que l'autre, plus éloignée de Lexy et découverte tout récemment, n'a encore été fouillée que sur une très-faible étendue. La partie supérieure de ces veines est dans la grande oolithe, mais, comme elles sont très-profondes, elles descendent jusque dans le *fullers-earth* et l'oolithe inférieure. La direction de la première est Nord 5° Ouest, Sud 5° Est. A son extrémité méridionale, près du versant droit de la vallée de la Chiers, elle est coupée plusieurs fois par des veines transversales, à peu près perpendiculaires,

Minières de Lexy.

qui la rejettent à l'Est, de telle façon qu'elle forme là un zigzag assez compliqué. A partir du chemin de Lexy à Lagrandville, elle se bifurque, la veine principale conservant la direction primitive, tandis que l'embranchement se dirige vers le Nord-Est. C'est au Nord de ce chemin que les exploitations sont aujourd'hui presque exclusivement concentrées; elles fournissent une très-petite mine en grains arrondis dont les plus gros dépassent rarement le volume d'une noix. L'argile qui les renferme contient quelques petits cailloux, soit de quartz blanc translucide, soit de la roche siliceuse déjà signalée à Selomont; elle est très-riche en minerai, et renferme aussi beaucoup de concrétions calcaires empâtant des grains de mine. La partie de la veine actuellement épuisée présente des parois abruptes rarement écartées de plus de 10 mètres, et souvent très-rapprochées, se rejoignant même par le haut de manière à former des voûtes sous lesquelles on va chercher le minerai. Elles se montrent en certains points sur près de 30 mètres de profondeur; leur surface est très-inégale et fréquemment cannelée dans le sens horizontal. Telle est la veine principale de Lexy, dont l'exploitation se poursuit aujourd'hui au Nord du chemin de Lagrandville, et qui paraît devoir offrir encore des ressources considérables. Quant à la seconde veine récemment découverte, elle est à peine reconnue; on l'a cependant déjà fouillée jusqu'à une profondeur de 12 mètres, et elle s'annonce comme devant avoir moins de largeur et de profondeur que la précédente, dont elle suit du reste très-sensiblement la direction.

Les minières de Lexy ont produit, en 1848, 2.800 tonnes de minerai lavé, au prix de 14 francs 30 cent., se décomposant comme il suit :

	fr.
Indemnités au propriétaire du sol	3,50
Frais d'extraction	4,00
Transport des terres aux lavoirs	3,40
Frais de lavage	1,90
Frais généraux	1,50
Total	14,30

Quand on descend, à partir de Lexy, le cours de la Chiers, on rencontre, sur le plateau dans lequel son lit se trouve creusé, plusieurs minières qui occupent une position analogue à celles dont on vient de parler, mais dont l'importance est moins considérable.

Ce sont d'abord celles de la ferme de Cumont, situées sur le flanc gauche de la vallée, au S.-O. et au-dessus du village de Cons-Lagrandville. On a exploité, près de cette ferme, un dépôt peu étendu de minerai en petits grains.

Vient ensuite sur le flanc opposé, un peu à l'Ouest du village de Montigny-sur-Chiers, une veine peu profonde placée dans une légère dépression du sol. Le minerai de cette localité est en grains et en rognons arrondis; il est très-quartzueux et mélangé de plus à des débris roulés de silex grenu, grisâtre. L'argile qui le renferme est recouverte, sur une épaisseur d'un mètre, par une argile sableuse complètement stérile.

A l'Ouest du village de Bromont, situé du même côté de la Chiers que le précédent, on rencontre, dans la grande oolithe, deux veines peu distantes qui ont été exploitées en certains points sur une profondeur de 20 mètres. Ces veines traversent le chemin de l'auberge de Plaisance à Bromont, à 400 mètres environ des premières maisons de ce

Minières de Cumont, Montigny-sur-Chiers et Bromont.

Minières de
Saint-Pancré.

village, et se prolongent au Sud jusqu'au bois de la *Côte-dès-Chats*. L'exploitation de ces veines est actuellement suspendue; mais elles paraissent renfermer encore du minerai, surtout dans leur prolongement au Nord du chemin dont il a été question; celui-ci est d'assez bonne qualité.

Enfin, toujours du même côté de la Chiers, près de la ferme de Vachemont, située au Nord-Ouest et au-dessus de la ville de Longuyon, on a exploité un dépôt tout à fait insignifiant de minerai en petits grains.

On comprend, sous le nom de minières de Saint-Pancré, les exploitations qui s'étendent sur le territoire des sept communes de Cosnes, Gorcy, Ville Houdlemont, Saint-Pancré, Tellancourt, Villers-la-Chèvre et Fresnois-la-Montagne; elles sont principalement concentrées dans les bois situés entre la route de Paris à Luxembourg par Verdun et la frontière belge. Ces exploitations forment un groupe bien déterminé dans lequel le droit d'extraire du minerai de fer a toujours été réservé à certaines forges, en vertu d'anciens édits des ducs de Lorraine, lesquels ont été confirmés par un arrêté des Consuls, en date du 15 pluviôse an XI, et par un décret impérial du 24 août 1811. Ce droit est aujourd'hui partagé entre les usines de Longuyon (Moselle), Lopigneux (Moselle), Buré-la-Forge (Meuse), Herserange (Moselle), Stenay (Meuse), Chauvency (Ardennes) et le service de l'Artillerie (1). L'époque de la découverte des

(1) Le décret du 24 août 1811 ne mentionne que les usines de Longuyon, Lopigneux, le Dorton, Berchiwé et Stenay, ainsi que l'Artillerie; mais le fourneau de Berchiwé ayant cessé, en 1814, d'appartenir à la France,

minières de Saint-Pancré est fort ancienne, et leur importance a dû être considérable, si l'on en juge par l'étendue et la profondeur des excavations qui y ont été pratiquées. Aujourd'hui, elles ne renferment plus que quelques veines éparses ou des terrains déjà plusieurs fois fouillés, dans lesquels les propriétaires des usines ci-dessus désignées parviennent difficilement à se procurer leur contingent, et il devient de jour en jour plus évident qu'elles sont à peu près épuisées. Mais si, sous le rapport des ressources qu'il peut encore offrir, le gîte de Saint-Pancré ne mérite pas d'être comparé à ceux d'Aumetz et de Butte, avec lesquels il a, comme on le verra plus loin, tant d'analogie, il est digne, à d'autres égards, de fixer notre attention. En effet, le bassin dans lequel le minerai s'est déposé, imparfaitement découvert dans ces derniers, est ici mis à jour dans toute son étendue; et il arrive, circonstance de nature à faire

les droits qu'avait ce fourneau furent dévolus, par décisions du directeur général des mines, en date des 24 janvier 1820 et 20 août 1821, approuvées par décision ministérielle du 6 septembre 1823, aux usines d'Herserange et partagés entre elles à raison de 900 tonnes pour Herserange et de 600 pour Chauvency. Quant au haut-fourneau de Buré-la-Forge, il a été construit, dans ces dernières années, en remplacement de celui du Dorton, auquel il se trouve, par conséquent, substitué.

En vertu de l'arrêté du Consul et du décret impérial qui viennent d'être rappelés, une somme de 25 centimes, par tonne de minerai (lavé) enlevée des minières, est payée en fin d'année par les maîtres de forges, au profit de la caisse dite *d'amélioration des minières de Saint-Pancré*. Le garde-mine est soldé sur les fonds de cette caisse.

attacher du prix à son étude, que cette étendue est à peu près égale à celle qu'ils occupent ensemble, de telle façon que l'on peut affirmer que le gîte de Saint-Pancré n'était primitivement inférieur, sous le rapport de la richesse, ni à celui d'Aumetz ni à celui de Butte. D'un autre côté, les exploitations des cinquante dernières années ont révélé, sur la disposition du minerai dans l'intérieur des cavités qu'il remplissait, beaucoup de particularités intéressantes. Il y a enfin, dans les minières de Saint-Pancré, des accidents qui leur sont propres, et qui ajoutent encore à l'intérêt que présente leur étude. Il convient donc de leur donner une place importante dans la description des gîtes de minerai en grains de la contrée.

Quand on va de Longwy à Longuyon, on trouve à droite de la route, entre Villers-la-Chèvre et Tellancourt, des bois qui couvrent presque toute la surface du plateau compris entre cette route et la frontière belge, et qui s'étendent même jusqu'à une certaine distance sur les flancs des deux petites vallées du Coulmy et de Bevaux. C'est dans ces bois et dans les terres qui les avoisinent que le gîte de Saint-Pancré est renfermé. Ils occupent un promontoire, à pentes assez roides, élevé d'environ 150 mètres au-dessus des vallées voisines, et partagé en deux par le fond dit de *Bevaux*, où se trouvent les villages de Saint-Pancré et de Buré-la-Ville. La partie située au Sud de ce fond comprend les bois communaux de Cosnes, Saint-Pancré et Buré-la-Ville, Fresnois-la-Montagne, Villers-la-Chèvre, et ceux de Taverne, la Tombelle et Blanchelaye qui appartiennent à divers particuliers. La partie située au Nord renferme les bois des communes de Ville-Houdlemont et de

Gorcy, et plusieurs petites propriétés particulières, parmi lesquelles il faut distinguer le bois la Dame et celui de Saint-Pierremont. Le sol de ces bois est formé par les couches de calcaire lamellaire que couronne le calcaire à polypiers, et les pentes qui descendent vers Gorcy et Saint-Pancré montrent les marnes bleues, à ovoïdes, du lias.

Si maintenant nous voulons nous faire une idée de la disposition du bassin dans lequel le gîte s'est déposé, disposition dont j'ai essayé de reproduire les traits principaux sur la *Pl. VII*, il faut nous transporter dans la partie des coupes réglées des bois de Saint-Pancré, située au Sud-Ouest du chemin qui conduit de ce village à Villers-la-Chèvre, près de la limite commune de ces mêmes bois, du quart en réserve de Cosnes et du bois de Taverne. C'est là que se trouve le point culminant des minières; quand on y est parvenu, on domine non-seulement les bois dans lesquels ces minières sont situées, mais encore le plateau sur lequel sont bâtis les villages de Cosnes, Villers-la-Chèvre et Tellancourt. Dans un espace de plusieurs centaines de mètres, à partir de ce point, le sol est extrêmement accidenté et couvert d'entonnoirs irréguliers réunis par des gorges étroites. Quelques-uns ont été fouillés jusqu'à 40 mètres de profondeur; mais leur fond est partout remblayé avec les argiles pauvres ou stériles provenant des anciens travaux d'exploitation. Le minerai qu'on en a tiré était d'excellente qualité et se trouvait en blocs généralement très-volumineux, pesant quelquefois 15.000 et même 20.000 kilogrammes. Les entonnoirs présentent, dans leur partie non comblée, des parois formées de bancs calcaires régulièrement

stratifiés et souvent corrodés comme ceux que l'on observe au champ Rouard, près d'Audun-le-Tiche. Ils s'étendent sur une portion des coupes réglées et du quart en réserve de Saint-Pancré, du quart en réserve de Cosnes et du bois de Taverne; les cantons qu'ils occupent dans les premiers bois portent les noms caractéristiques de *Butte* et de *Hautes-Parois*.

Descend-on du point culminant des minières dans le quart en réserve des bois de Cosnes, en se dirigeant vers Villers-la-Chèvre, on rencontre successivement cinq grandes cavités parallèles qui traversent ce bois dans sa longueur, en faisant quelques inflexions, mais en conservant une direction qui est sensiblement Nord 5° Ouest, Sud 5° Est. Les deux plus rapprochées du bois de Taverne sont assez étroites; celles qui sont situées à l'Est sont au contraire larges et se bifurquent souvent de manière à comprendre des îlots de roche calcaire, restés en saillie. Au Sud-Est, ces cavités se terminent le long d'une petite dépression qui sépare le quart en réserve de Cosnes des coupes affouagères de cette commune et d'un autre bois appartenant à la commune de Lagrandville, dépression remplie par une veine transversale qui se jette dans le fond de Bevaux, près du carrefour des quatre chemins.

Sur le versant des bois qui regarde Saint-Pancré du côté du Sud-Est, on observe encore des faits analogues. La colline est coupée transversalement par sept cavités parallèles se dirigeant de l'Est 30° Nord à l'Ouest 30° Sud. Elles sont profondes et il y en a deux qui s'étendent sur plus d'un kilomètre de longueur; elles sont reliées entre elles par une autre veine sensiblement parallèle à celles

du quart en réserve de Cosnes, laquelle part de la saillie formée par le quart en réserve de Saint-Pancré et le bois de la Tombelle sur les terres de Tellancourt, et aboutit sur le chemin qui réunit ces deux villages. Cette veine, qui semble avoir établi une communication entre les premières, n'a pas moins de 900 mètres de longueur; elle descend vers Saint-Pancré en suivant à peu près la ligne de plus grande pente de la colline. A l'Ouest du chemin dont il vient d'être question, on observe, dans le bois de la Blanchelhaye, trois amas allongés qui affectent très-sensiblement la direction des sept veines principales dont nous venons de parler; et il en est de même d'une petite cavité qui se trouve plus haut à la sortie de ce bois. Cette direction se reproduit encore à l'extrémité méridionale de la veine dirigée Nord 5° Ouest, Sud 5° Est, dans une suite d'entonnoirs actuellement exploités le long de la limite du quart en réserve de Saint-Pancré et du bois de la Tombelle, ainsi que dans deux petites veines situées de l'autre côté du canton des Hautes-Parois, sur le chemin de Saint-Pancré à Cosnes. Cette région des minières est du reste à peu près épuisée, et presque partout la roche qui encaissait le gîte est mise à jour sur une hauteur variable, mais qui atteint quelquefois jusqu'à 30 mètres. Le minerai qu'on en a tiré était de bonne qualité, excepté dans la portion Sud-Ouest du bois, près du village de Tellancourt, où il était siliceux et associé à des blocs de silex gris de diverses grosseurs. Ces blocs forment, en certains points du plateau, la roche dominante des minières: on exploite les plus volumineux pour l'entretien des routes; quant à ceux de faibles dimensions, qu'il est impossible de trier, ils restent,

après le lavage, mélangés au minerai, ce qui rend la fusion très-difficile. Dans les veines septentrionales qui occupent, au contraire, une région où la déclivité du sol est très-prononcée, le minerai se trouve ordinairement pêle-mêle avec des débris arrondis de roche calcaire. On donne le nom de chalinères aux exploitations ouvertes sur ces veines, et le minerai qu'on en tire est connu sous le nom de *chalin*.

La richesse du chalin ou sa teneur en minerai est fort variable; il y en a qui ne renferme que quelques grains de minerai, et ceux-ci sont souvent empâtés dans un calcaire qui diffère de celui de la roche encaissante et est sans contredit de formation beaucoup plus récente.

Telle est la disposition du bassin dans la partie du plateau située au Sud du fond de Bevaux. Il comprend, comme on voit, deux systèmes de veines, lesquels sont orientés suivant les directions Est 30° Nord, Ouest 30° Sud et Nord 5° Ouest, Sud 5° Est, et qui se relie à un vaste espace couvert d'entonnoirs très-profonds disposés sans aucune régularité. Ces veines et ces entonnoirs sont presque partout mis à jour dans toute leur étendue; de telle façon que l'on peut considérer cette partie des minières comme à peu près épuisée.

Si nous l'abandonnons pour passer sur le plateau situé au Nord du fond de Bevaux, et que nous nous transportions dans les coupes réglées du bois de Ville-Houdlemont, près de leur limite avec le quart en réserve de la même commune, nous rencontrons quatre grandes veines qui traversent ces coupes dans toute leur largeur et pénètrent dans les bois de Gorcy, de Saint-Pierremont et de la Dame. Elles affectent la même di-

rection que celles qui s'étendent dans les bois de Saint-Pancré, au-dessus du village de ce nom, et elles sont à peu près dans leur prolongement. La plus méridionale de ces veines, celle qui se trouve en même temps la plus voisine du quart en réserve des bois de Ville, est la plus large et la plus longue de toutes. Elle est coupée dans le bois de Saint-Pierremont par une petite cavité dirigée très-sensiblement du Nord au Sud, et son prolongement, rejeté à quelques mètres au Nord, suit une dépression située dans les bois de Gorcy et vient aboutir au sommet de la petite vallée connue sous le nom de fond de Launelle. On a exploité dans cette localité du minerai en grains qui atteignait jusqu'au niveau des marnes supérieures du lias. Les quatre veines dont il vient d'être question forment, avec leurs appendices, le groupe principal des minières situées sur le plateau qui renferme les bois de Ville-Houdlemont et de Gorcy. En dehors de ce groupe à peu près épuisé, on ne trouve que quelques veines très-étroites et très-accidentées ou quelques dépôts superficiels mis à jour par les recherches qui ont été exécutées, dans ces derniers temps, sous la direction de l'administration. Bien qu'ils n'aient qu'une importance secondaire, ils contiennent cependant la majeure partie des exploitations actuelles et constituent les ressources sur lesquelles on doit le plus compter pour l'avenir; c'est assez dire que l'épuisement complet des minières de Saint-Pancré n'est pas éloigné. Le minerai que fournissent les bois de Gorcy et de Ville-Houdlemont consiste en rognons rarement volumineux et en grains, du reste, d'assez bonne qualité; on n'y trouve point de silex, mais seulement quelques blocs de grès ocreux difficiles à fondre,

Les grandes veines situées dans les bois de Ville renferment, comme celles de Saint-Pancré, du chalin à leurs extrémités Nord-Est, sur le versant de la colline qui domine les villages de Gorcy et de Cussigny.

La quantité de minerai à extraire annuellement des minières qui forment la circonscription de Saint-Pancré est fixée par les règlements à 8.300 tonnes (1). La presque totalité des exploitations ne produit que du minerai de lavage, et le prix de ce dernier varie considérablement, tant avec la qualité qu'avec la richesse des terres et la distance à laquelle les chantiers se trouvent des lavoirs. Sous le premier rapport, les minerais sont partagés en trois classes, pour lesquelles les indemnités à payer aux communes propriétaires du sol sont actuellement de 3 fr., 2^f,75 et 1^f,75, par tonne. La première classe se trouve dans le quart en réserve de Cosnes et dans partie des coupes réglées de Saint-Pancré et du bois de Taverne; la seconde classe se trouve dans partie du quart en réserve de Saint-Pancré et du bois de Taverne, ainsi que dans les bois de Ville-Houdlemont, de Gorcy et de Saint-Pierremont; la troisième classe se trouve partie dans des coupes réglées et du quart en réserve de Saint-Pancré, dans les coupes réglées de Cosnes, le quart en réserve de Fresnois-la-Montagne et le bois de Blanchehaye (2).

(1) Savoir : 1.500 tonnes pour Longuyon; 1.500 pour Lopigneux, 1.500 pour Buré-la-Forge, 800 pour Stenay; 900 pour Herserange; 600 pour Chauvency; 1.500 pour l'Artillerie.

(2) Les règlements prescrivent que les contingents en minerai, qui sont attribués par le décret impérial du 24 août 1811 à certaines usines ainsi qu'au service de l'Artillerie, seront composés pour moitié de minerai de pre-

Quant à la teneur des terres en minerai, elle est très-variable; certaines terres vierges donnent, comme dans les autres minières, le 1/4 et même le 1/3 de leur volume en minerai, tandis que celles qui proviennent des terrains déjà fouillés n'en renferment que 1/30. Il résulte de toutes ces circonstances que la tonne du minerai de Saint-Pancré revient à des prix qui varient dans des limites fort étendues. On peut considérer, toutefois, les chiffres suivants comme une moyenne établie sur la totalité des extractions faites dans les terrains communaux en 1848 :

Frais d'extraction.	fr. 2,35
Transport des terres aux lavoirs.	4,80
Frais de lavage.	2,00
Frais généraux, commis, dégradations.	3,25
Total.	12,40

En ajoutant l'indemnité payée à la commune propriétaire du sol, le prix de la tonne de minerai serait de 15^f,40, 15^f,15 ou 14^f,15, suivant la qualité; le prix du minerai vendu par les particuliers a varié de 9 fr. à 19 fr.

mière classe, pour un quart de minerai de deuxième, et pour un quart de minerai de troisième. Les terrains à mine qui sont successivement mis à la disposition de chacun des exploitants, sont pris aussi dans les mêmes proportions parmi les terrains des trois classes.

L'arrêté des Consuls du 15 pluviôse an XI et différents actes subséquents fixent l'étendue de ces terrains à 200 ares pour les fourneaux de Longuyon, de Lopigneux, de Buré-la-Forge, ainsi que pour l'Artillerie; à 125 ares pour Stenay, à 120 pour Herserange et à 80 pour Chauvency.

J. L.

Minières de la
Malmaison et
d'Allondrelle.

Les minières de la Malmaison sont situées à droite de la route de Longuyon à Virton, près de la frontière de Belgique. Elles comprennent plusieurs veines dans la grande oolithe, lesquelles se prolongent à l'étranger, vers le village de Ruette, sur une longueur qui est, à ce qu'il paraît, considérable. La partie de ces veines qui se trouve sur le territoire français affecte sensiblement la direction Est 30° Nord, Ouest 30° Sud, signalée déjà plusieurs fois dans le cours de ce mémoire. L'une d'elles a été exploitée le long d'une dépression qui longe le bois du Bouvret, dépendant de la section d'Allondrelle. Le minerai de ces localités est en grains peu volumineux mélangés de débris de silex; sa qualité est passable.

La tonne revient sur place au prix de 15^{fr},35, conformément au détail suivant :

Indemnités au propriétaire du sol.	fr. 5,00
Frais d'extraction.	3,25
Transport des terres au lavoir.	3,35
Frais de lavage.	2,25
Frais généraux et divers.	1,50
Total	15,35

Minières de
Vezin.

Les minières de Vezin forment l'extrémité occidentale de la bande, sensiblement parallèle à la frontière, qui comprend les minières de fer fort du département de la Moselle. Le village de Vezin est situé dans la vallée de la Chiers, à une petite distance de la limite du département de la Meuse, et dominé au Sud par une chaîne de collines qui recouvrent les assises de la grande oolithe. Les minières occupent la partie du plateau comprise entre un ravin profond qui débouche dans la vallée de

la Chiers, un peu à l'Ouest du village, et le chemin de Vezin à Marville. Le minerai se trouve en très-petits grains arrondis dans un dépôt argileux, dont l'épaisseur maximum est de 1^m,50 et qui est recouvert lui-même, sur une hauteur de 2 à 3 mètres, par une argile sableuse, stérile. Le gîte est assez étendu et renferme encore de grandes richesses; il a fourni, en 1848, 320 tonnes de minerai au prix suivant :

Indemnités au propriétaire du sol.	fr. 1,70
Frais d'extraction.	2,00
Transport des terres aux lavoirs.	2,70
Frais de lavage.	1,70
Frais généraux et divers.	2,50
Total.	10,60

Les détails avec lesquels je viens de décrire les minières de fer fort des arrondissements de Briey et de Thionville n'offriraient pas tout l'intérêt qu'ils comportent, si, après avoir résumé les circonstances principales de leur gisement, je n'en tirais pas les conséquences qui en découlent naturellement. On a vu que ces minières comprennent trois gîtes principaux qui, à raison de leur étendue et de leur importance, m'ont paru mériter une mention spéciale, ceux d'Aumetz, de Butte et de Saint-Pancré, sans compter un grand nombre d'autres qui s'y rattachent, soit comme appendices, soit comme résultant de remaniements opérés par les eaux sur des minières analogues aux premières. C'est sur celles-ci que notre attention doit être plus particulièrement fixée, parce que, à quelques accidents près, elles nous présentent les dépôts de minerai dans leur état primitif.

Résumé

Or, si on se reporte aux détails dans lesquels je suis entré en décrivant chacune des minières d'Aumetz, de Butte et de Saint-Pancré, on reconnaît immédiatement que le gisement du minerai en grains, dans ces trois localités, offre une grande uniformité de caractères, et que ceux-ci peuvent être résumés de la manière suivante :

1° La présence, autour du sommet de l'espèce de butte occupée par le gîte, sommet qui est un des points culminants de la contrée, de grands entonnoirs très-profonds qui renferment des blocs énormes de minerai, au milieu d'autres de moindre dimension ;

2° La disposition remarquable sur les flancs de cette butte d'un système de cavités allongées ou de veines parallèles offrant deux directions principales ; l'une, c'est la plus fréquente et la plus constante, fait un angle de 60 à 70° avec le Nord du côté de l'Est ; l'autre s'éloigne peu de la ligne Nord-Sud ;

3° Les relations qui existent entre la configuration actuelle du sol et le gisement du minerai ; relations prouvées par l'absence du minerai de gazon sur les pentes abruptes et par la manière dont le gîte s'étend dans les dépressions qu'il rencontre, en suivant toutes les sinuosités qu'elles forment, quelquefois sur une grande longueur ;

4° Le retrécissement et l'évasement successifs des veines, les cannelures et les traces de corrosion que présentent leurs parois, la présence de colonnades calcaires souvent fort délicates dans l'espace qu'elles limitent, et les espèces de poches ou de sacs qui existent quelquefois à leur extrémité ;

5° La disposition assez fréquemment accidentée

de l'argile qui renferme le minerai au milieu d'une argile plus compacte et stérile, connu sous le nom de paroi ;

6° Les aspérités que présentent à leur surface certains blocs de minerai, les empreintes de fossiles jurassiques qu'ils renferment dans leur intérieur, la pénétration de la roche encaissante par de l'oxyde de fer hydraté ;

7° Enfin l'association constante de la silice au minerai, à divers états et sous diverses formes.

Hypothèse sur l'origine des gîtes de minerais en grains.

Toutes ces circonstances sont remarquables et se reproduisent uniformément dans les trois gîtes d'Aumetz, de Butte et de Saint-Pancré. Bien qu'une partie d'entre elles soient probablement destinées à rester dans le domaine des faits inexplicables, je hasarderai ici quelques conjectures sur l'origine des gîtes dont il s'agit. Il me paraît d'abord que l'existence préalable des cavités qui leur servent de bassins est démontrée d'une manière péremptoire par la constance des directions qu'elles affectent et par leur parallélisme. La disposition des veines suivant des lignes déterminées, disposition qui a été observée depuis Aumetz jusqu'à la Malmaison, c'est-à-dire sur une étendue d'environ 30 kilomètres, ne saurait être un fait purement accidentel. Peut-être est-il dû à la même cause qui a produit les failles reconnues à Crusnes et dans la plaine d'Aumetz. Dans tous les cas, il me semble difficile de ne pas admettre que l'ouverture, sinon totale au moins partielle, des fissures dans lesquelles le minerai s'est ensuite déposé, se rattache à des phénomènes géologiques qui ont eu une certaine généralité et qui ont précédé le dépôt. Quant aux autres circonstances du gisement du minerai, on remarquera qu'elles impliquent toutes

l'idée d'une action tranquille et lente. Je suppose, pour les expliquer, que l'oxyde de fer et la silice étaient primitivement tenus en dissolution dans un liquide qui contenait en même temps en suspension l'argile qui accompagne le minerai. Ce liquide a pu arriver au jour dans le fond des fissures qui occupent la partie élevée des minières, les élargir en corrodant les parois, de manière à former les entonnoirs que l'on y rencontre, puis le trop-plein se déverser sur les flancs des collines et dans les fissures latérales qu'il a remplies, après y avoir pratiqué une voie tantôt large, tantôt étroite, quelquefois même interrompue par une muraille de rochers, mais dans tous les cas, lorsqu'on la considère sur une grande étendue, à des lois constantes. Parvenu à la naissance d'une dépression du sol, le liquide l'aurait suivie, en y creusant un sillon continu ou formé d'une suite de poches rapprochées, mises en communication par leur partie supérieure, et de ses infiltrations dans les roches voisines seraient résultés ces espèces de sacs qui se présentent fréquemment à l'extrémité des veines. Les particules d'oxyde de fer et de silice tenues en dissolution auraient ensuite cristallisé, et produit par leur réunion ces composés si divers qui comprennent tous les degrés depuis le minerai presque pur jusqu'aux silex gris des minières de Saint-Pancré et de Selomont. Ce mode de formation aurait, comme on le voit, une grande analogie avec celui par lequel se produisent encore de nos jours certaines substances salines. Quant à l'époque à laquelle il a exercé son action, je serais assez disposé à croire qu'elle n'est pas excessivement reculée, et dans tous les cas postérieure aux phénomènes qui ont donné au plateau jurassique

son relief actuel; car aucun fait n'est mieux prouvé, par les observations dont j'ai rendu compte, que les relations qui existent entre la disposition des gîtes de minerais en grains et la configuration du sol. Ces relations sont surtout remarquables dans les bois d'Aumetz, de Butte et de Saint-Pancré, et il est impossible, lorsqu'on a suivi les recherches qui y ont été exécutées, de ne pas être frappé de la nécessité de recourir, pour en donner une explication, à une hypothèse qui considère le dépôt minéral et boueux comme ayant coulé le long des flancs des collines que ces bois recouvrent.

Un résultat plus pratique de ces mêmes recherches et qui intéresse à un haut degré les établissements métallurgiques de la contrée, c'est l'appréciation de la richesse des minières de fer fort. On a vu précédemment que la richesse du bois de Butte a été évaluée à 3.000.000 de tonnes de minerai et celle des minières d'Aumetz, le quart en réserve de cette commune non compris, à 2.436.000 tonnes. Mais comme ce bois et quelques autres terrains, dépendants des minières dont il s'agit et qui n'ont pas été fouillés, renferment encore beaucoup de minerai, on ne peut pas estimer leur richesse à un chiffre moindre que celui trouvé pour le bois de Butte.

La quantité de minerai exploitable existant dans les deux gîtes principaux de la contrée serait donc au minimum de 6.000.000 de tonnes. On ne sait pas précisément ce que les autres gîtes connus renferment encore. Nous avons été conduits à considérer celui de Saint-Pancré comme à peu près épuisé; d'autres, parmi lesquels il faut mettre en première ligne ceux de Godbrange, de Lexy et de

Avenir des minières de fer fort.

Vezen, nous ont paru, au contraire, offrir des ressources encore considérables. On ne risque pas de faire une évaluation trop élevée en portant la totalité de ces ressources à 2.000.000 de tonnes de minerai, et par suite la richesse de toutes les minières de fer fort connues, des arrondissements de Briey et de Thionville, à 8.000.000 de tonnes. Si les 25 fourneaux au bois que renferment ces arrondissements étaient en activité et produisaient de la fonte pour fer fort, ils consommeraient en moyenne chacun 3.000 tonnes de minerai par an, sur lesquelles il y aurait environ 1/10 d'hydroxyde oolithique, soit 300 tonnes par fourneau. La consommation annuelle du groupe d'usines dont il s'agit serait en conséquence de 67.500 tonnes de minerai de fer fort et amènerait l'épuisement des gîtes connus au bout d'une période de 120 ans. Il est vrai de dire que l'hypothèse dans laquelle on s'est placé, et qui consiste à supposer que tous les fourneaux sont en activité et ne produisent que de la fonte pour fer fort, ne se réalisera jamais. On remarque, au contraire, que la fabrication de la fonte pour fer métis, dans laquelle il entre une proportion plus considérable d'hydroxyde oolithique, se développe d'une manière continue d'année en année, la première restant à peu près stationnaire; ce qui tend à prolonger l'existence des minières de fer fort du département. Mais, d'un autre côté, il faut considérer que l'excellent minerai qu'elles produisent est fort recherché par les usines des départements voisins de la Meuse et des Ardennes, lesquelles paraissent en avoir besoin pour le mélanger aux minerais plus pauvres de ces contrées. On doit aussi tenir compte des besoins accidentels que peuvent avoir les four-

neaux au coke pour certaines fabrications spéciales, et considérer en définitive le terme de 120 années, qui a été assigné pour l'épuisement des gîtes connus, comme s'approchant beaucoup de la vérité. Ce terme n'est pas assez éloigné pour que l'on ne soit pas tenté de rechercher ce que des découvertes ultérieures pourraient ajouter aux richesses dont je viens de faire l'inventaire. Sans vouloir traiter ici cette question qui, on le comprend bien, ne peut être résolue d'une manière précise, je serai observer que les gîtes importants, tels que ceux d'Aumetz, de Butte et de Saint-Pancré, se décèlent par trop d'indices extérieurs pour que, s'il en existait de pareils dans la contrée dont il s'agit, ils n'aient pas déjà été signalés; de telle façon que le bon aménagement des ressources connues est encore le meilleur moyen de prolonger l'existence des usines qu'elles alimentent.

3° *Minerais en grains associés à des sables d'alluvion déposés au pied du plateau jurassique.*

Les gîtes par la description desquels je terminerai ce travail n'ont pas l'importance des précédents et ne méritent pas au même titre de fixer notre attention. Je n'en parlerai même que pour mémoire, attendu qu'ils ont été l'objet, de la part de M. l'ingénieur en chef Levallois, d'une description spéciale qui se trouve dans ce volume, p. 241 (1). Je me bornerai donc à rappeler que

Généralités.

(1) Notice sur la mine de fer de Florange (Moselle) et sur ses relations avec le grès super-liasique (*marly-sandstone* des Anglais).

ce sont des dépôts généralement peu épais d'hydroxyde brun en petites plaquettes, disséminés dans un sable micacé, dépôts formés par alluvion et provenant de la destruction du grès super-liasique. J'ajouterai qu'on y trouve en même temps de petits grains, oolithiques brillants, d'oxyde de fer, et des débris roulés de calcaire, lesquels proviennent aussi, les premiers des couches d'hydroxyde oolithique qui recouvrent le grès, les seconds des bancs calcaires qui terminent l'escarpement. On rencontre encore, mêlés aux plaquettes de minerai, mais rarement, des morceaux arrondis qu'il paraît naturel de rapporter à des dépôts analogues à ceux d'Aumetz et de Butte. La position qu'occupent les gîtes de cette troisième classe est remarquable, en ce qu'ils forment une ceinture au pied de la falaise qui limite le plateau jurassique en France et en Belgique, et ne se montrent nulle part dans les vallées étroites et profondes qui sillonnent ce plateau. Le minerai qu'ils renferment est du reste pauvre, siliceux, très-phosphoreux, et il contient aussi des traces de soufre et d'arsenic ; mais ces désavantages sont un peu rachetés par la richesse des terres minérales qui peuvent rendre quelquefois jusqu'à 50 p. o/o. Il n'a été exploité jusqu'ici que dans deux localités, à Florange, près de Thionville, et à Russange, sur l'extrême frontière du grand-duché de Luxembourg.

Minrières de
Florange.

La mine de Florange est située, comme la dit M. Levallois, dans la forêt domaniale de ce nom, et exploitée pour le compte de l'usine de Hayange. Elle a produit, en 1848, 1.100 tonnes de minerai, qui rend, en moyenne 27 pour o/o d'une fonte assez estimée pour le moulage, et revient,

par tonne rendue sur les lavoirs de Marspich, au prix de 6^r,25, se décomposant comme il suit :

Indemnités à l'Etat propriétaire du sol.	0,75
Frais d'extraction et de lavage.	2,25
Transport des terres sur les lavoirs de Marspich.	2,25
Frais généraux, dégâts forestiers, etc.	1,00
Total.	6,25

La fig. 4, Pl. VI, offre une élévation de l'exploitation actuelle : c'est une tranchée qui a environ 50 mètres de longueur et 1^m,50 de hauteur moyenne, et dans laquelle on remarque une assise de sable argileux et micacé, entièrement stérile, qui divise le dépôt en deux parties. On retrouve ce même sable formant des poches ou des nids au milieu du minerai.

On a découvert, en 1847, dans les champs situés dans la vallée de l'Alzette, au Nord du village de Russange, un dépôt analogue à celui de Florange. Il a été exploité pendant quelque temps par plusieurs maîtres de forges, puis abandonné en raison de la mauvaise qualité de la fonte que le minerai produisait. Celui-ci était disséminé dans un sable argileux qui recouvrait les marnes liasiques sur une hauteur de 1 à 2 mètres ; il était très-abondant et formait environ la moitié en volume de la terre minérale. J'ai reconnu, depuis, que ce dépôt avait une certaine étendue, et qu'il couvrait notamment tout le sol du monticule sur lequel est bâti le village de Russange.

L'importance des minières de ce groupe, comparée à celle des minières des deux premières catégories, est, comme on le voit, très-secondaire ; ce qu'il faut surtout attribuer à la mauvaise qua-

Minrières de
Russange.

Résumé.

lité du minerai qu'elles produisent. Leur exploitation ne paraît pas devoir prendre une grande extension, tant que les autres satisferont aux besoins des usines existantes. Il était toutefois utile de constater qu'elles offrent de précieuses ressources; car, loin de se borner aux deux gîtes exploités, elles recouvrent, tant en France qu'en Belgique, un espace considérable. J'ai encore rencontré des indices de gîtes de cette nature à Redange, près de Russange, aussi bien que près d'Athus, village situé en Belgique sur la route de Longwy à Luxembourg. J'en ai reconnu également dans la plaine de la Moselle, près de Metz.

MÉMOIRE HISTORIQUE

Sur la découverte du Platine dans les Alpes.

Par M. ÉMILE GUEYMARD, Ingénieur en chef
directeur des mines, en retraite.

La découverte du platine sur la montagne du Chapeau, vallée du Drac (Hautes-Alpes), remonte au milieu de 1847. Je l'ai faite étant ingénieur en chef directeur en activité. J'en fis part à M. Beudant, en tournée à Grenoble comme inspecteur général de l'Université. Je lui fis connaître que je ne la rendrais publique qu'en 1848, attendu que mon compte rendu se trouverait fort riche en 1847 par mes travaux sur les eaux d'Uriage, le traitement en grand du sulfure de zinc à la Poipe (Isère) etc., etc. Toutefois je pus lui montrer des boutons de retour, riches en platine et je fis quelques expériences en sa présence.

Le platine se trouvait dans un cuivre gris, situé dans les calcaires métamorphiques, au Chapeau, au-dessus du Chatelard, commune de Champôlèves, vallée du Drac. Ces calcaires me forment qu'une bande emprisonnée entre des protogynes et des roches de spillites (variolites du Drac). Ces cuivres gris contiennent depuis quelques grammes jusqu'à 12 p. o/o d'argent. Ils renferment, en outre du cuivre, de l'antimoine, du plomb, du zinc, du fer, un peu d'arsenic et du soufre. La gangue est un mélange de dolomie, de quartz et de baryte.

La présence du platine dans ce cuivre gris m'a

PLANCHES JOINTES AU TOME XVI

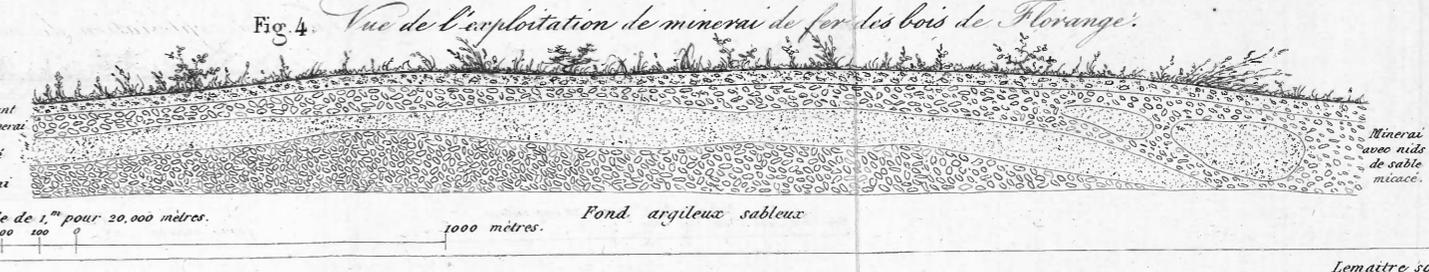
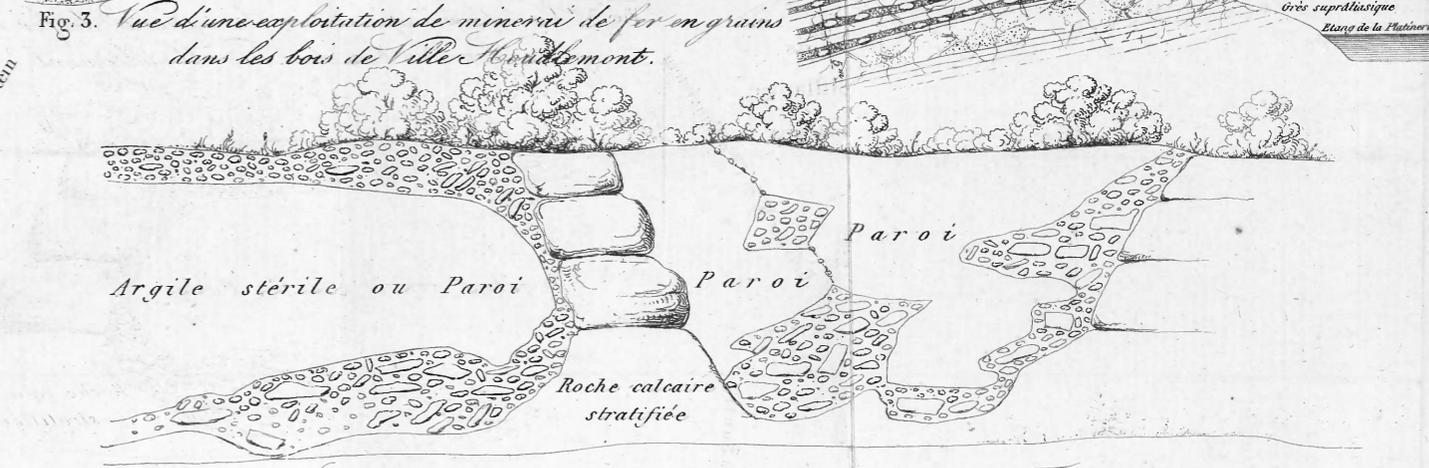
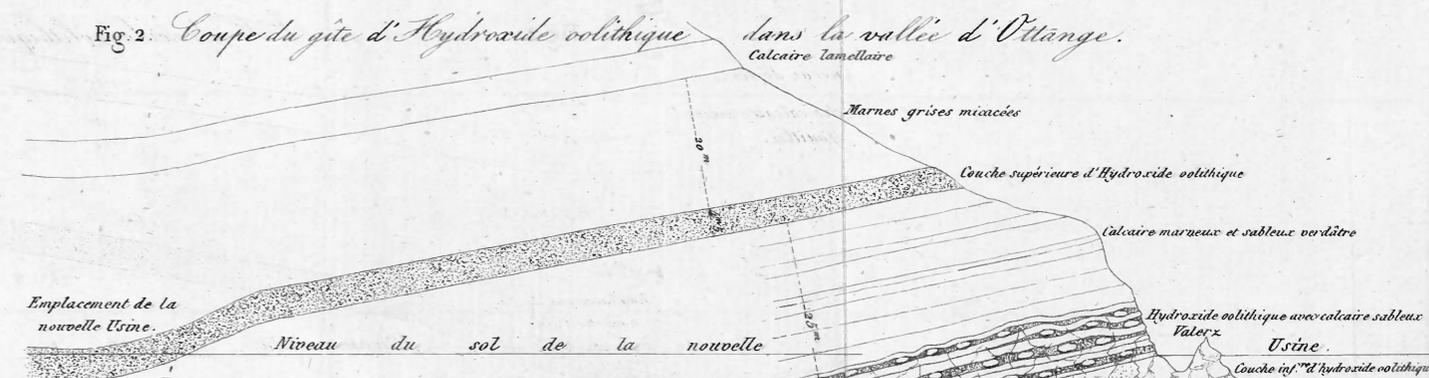
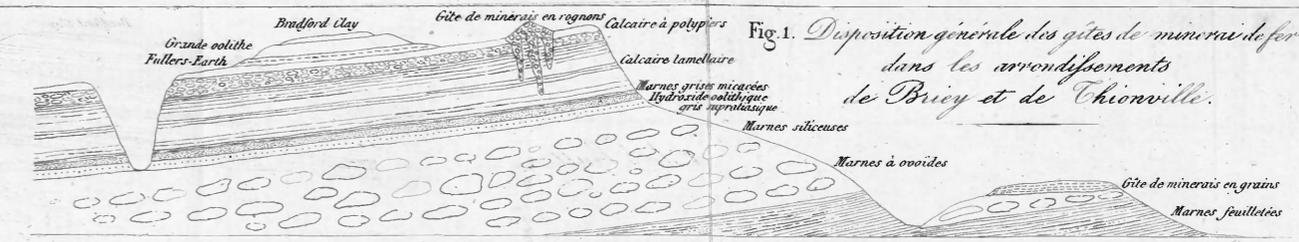
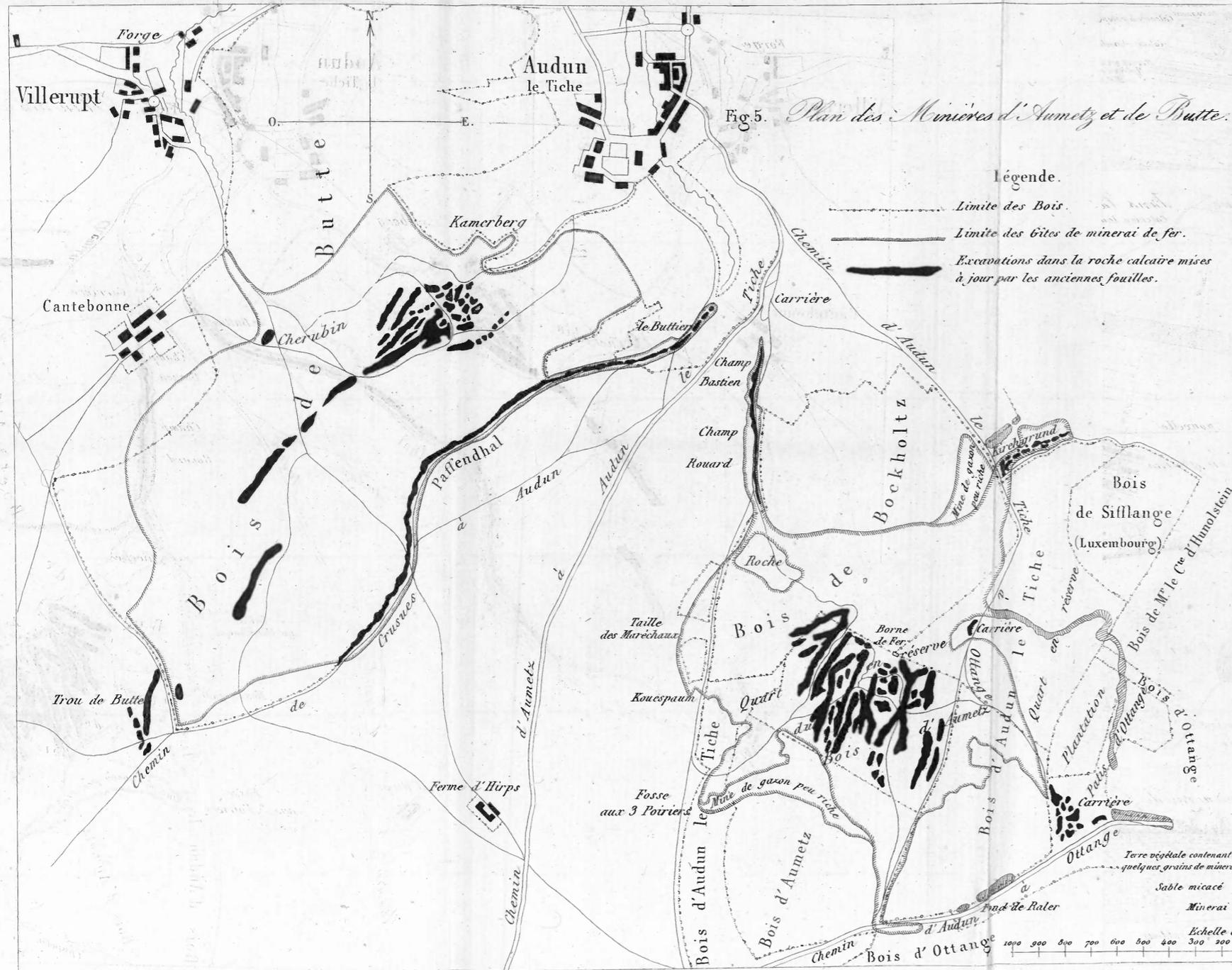
DE LA 4^e SÉRIE DES ANNALES DES MINES.

	Pag.
<i>Pl. I. Préparation mécanique des minerais dans le Midi de l'Espagne.</i>	3
<i>Fig. 1, 2 et 3. Garbillo.</i>	3
<i>Fig. 4 et 5. Caisse allemande employée dans la Sierra de Gador.</i>	24
<i>Fig. 6 à 9. Détails du bocard de la Carmelita.</i>	32
<i>Fig. 10 à 14. Systèmes divers de flèches en bois ou en fer.</i>	39
<i>Fig. 15. Distributeur pour l'alimentation des bocards et disposition à donner aux auges.</i>	40
<i>Fig. 16. Table mécanique de Brunton pour le lavage des minerais.</i>	64
<i>Fig. 17. Distributeur mécanique des sables et schlamms sur la table à laver.</i>	77
 <i>Pl. II.</i>	
<i>Fig. 1 à 5. Forme cristalline des zircons contenus dans les sables aurifères de la Californie et de la Nouvelle-Grenade.</i>	114
<i>Fig. 6 et 7. Forme des cristaux d'oxyd d'étain rhomboïdal artificiel.</i>	133
<i>Fig. 8 à 11. Fours castillans pour la fusion du minerai de plomb, à Almería.</i>	195
<i>Fig. 12 à 13. Fourneau à manche de l'usine à plomb del Tomillar.</i>	200
<i>Fig. 14. Plan de l'usine à plomb de los Tres Amicos, près Villaricos.</i>	208
<i>Fig. 15. Plan de l'usine à plomb de Duro ou Madrileña, près Villaricos.</i>	208
 <i>Pl. III.</i>	
<i>Fig. 1 à 6. Fourneau à manche de l'usine à plomb de la Carmelita.</i>	201
<i>Fig. 7 à 10. Chambre de grillage de la Carmelita.</i>	201
<i>Fig. 11 à 13. Fourneau à fort tirage pour la fusion des minerais de plomb.</i>	216
 <i>Pl. IV. Gîtes bitumineux des environs de Bechelbronn et de Lobsann.</i>	
<i>Fig. 1. Plan des amas bitumineux exploités à Bechelbronn depuis 1810.</i>	287

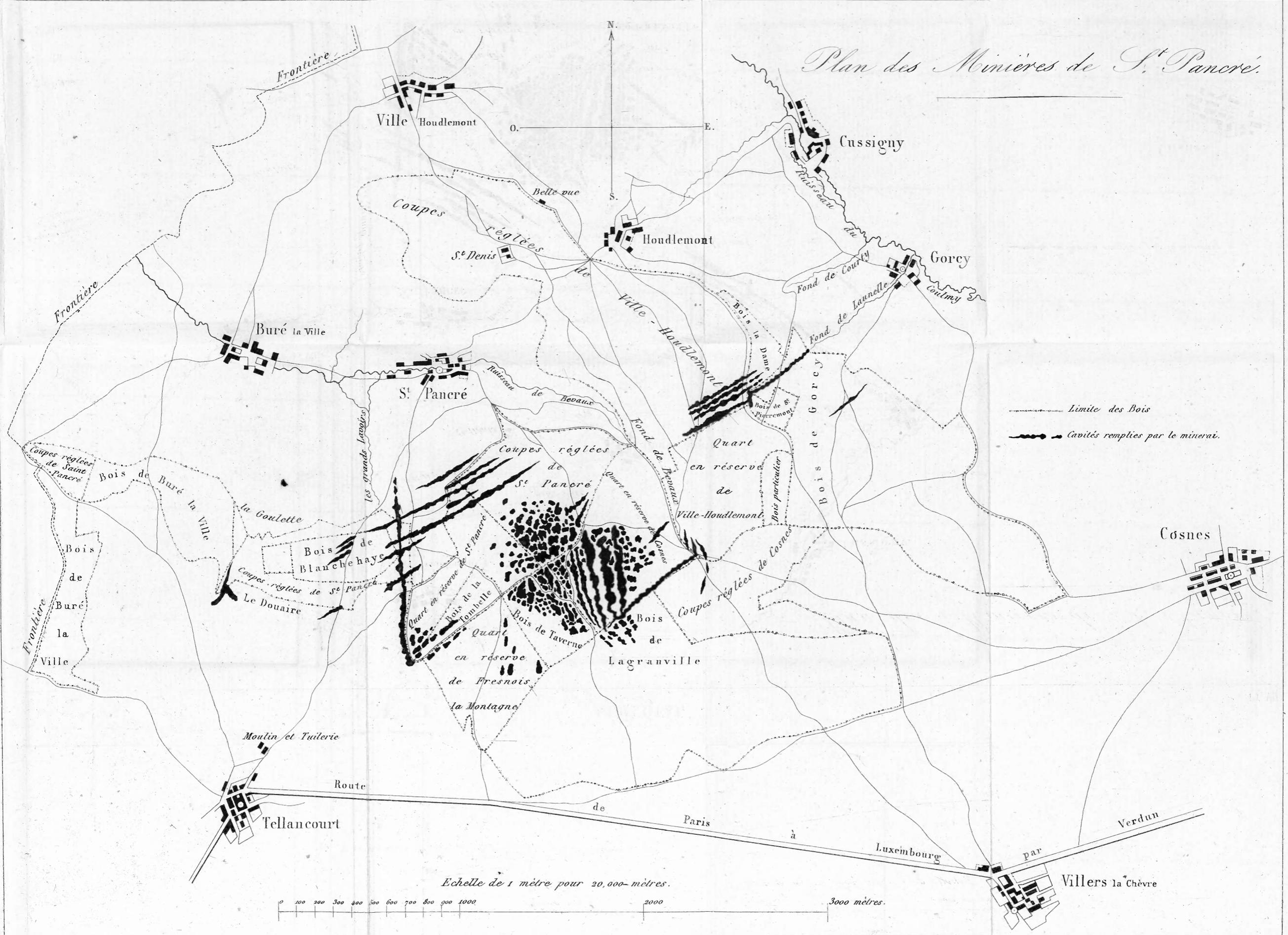
Pag.

<i>Fig. 2. Profils des principaux amas exploités ou reconnus à Bechelbronn depuis 1835.</i>	
<i>Fig. 3. Coupe montrant la disposition des gîtes de bitume, des sources salées et des amas de minerais de fer le long du chaînon du Liebfrauenberg.</i>	
<i>Fig. 4. Carte montrant la disposition des gîtes de bitume et de lignite, des sources salées et des amas de minerais de fer, aux environs de Soulz-sous-Forêts.</i>	
<i>Fig. 5. Coupe des mines de bitume de Lobsann.</i>	
<i>Pl. V</i>	383
Instruments de géodésie imaginés par M. Porro.	
<i>Pl. VI.</i>	427
<i>Fig. 1 à 4. Coupe des gîtes de fer de la partie occidentale du département de la Moselle.</i>	
<i>Fig. 5. Plan des minières d'Aumetz et de Butte.</i>	
 <i>Pl. VII.</i>	
Plan des minières de Saint-Pancré.	
 <i>Pl. VIII.</i>	
Carte des terrains ferrifères de la partie occidentale du département de la Moselle.	
<i>Pl. IX.</i>	608
Nouveaux manomètres pour les machines à vapeur. (<i>Voir l'explication annexée à l'instruction ministérielle, p. 615.</i>)	

FIN DU TOME XVI.



Plan des Minières de S^t Pancré.

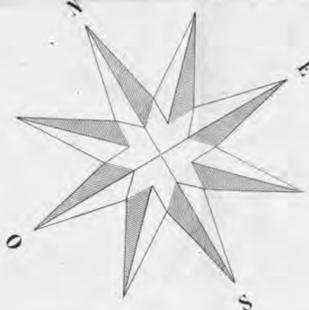
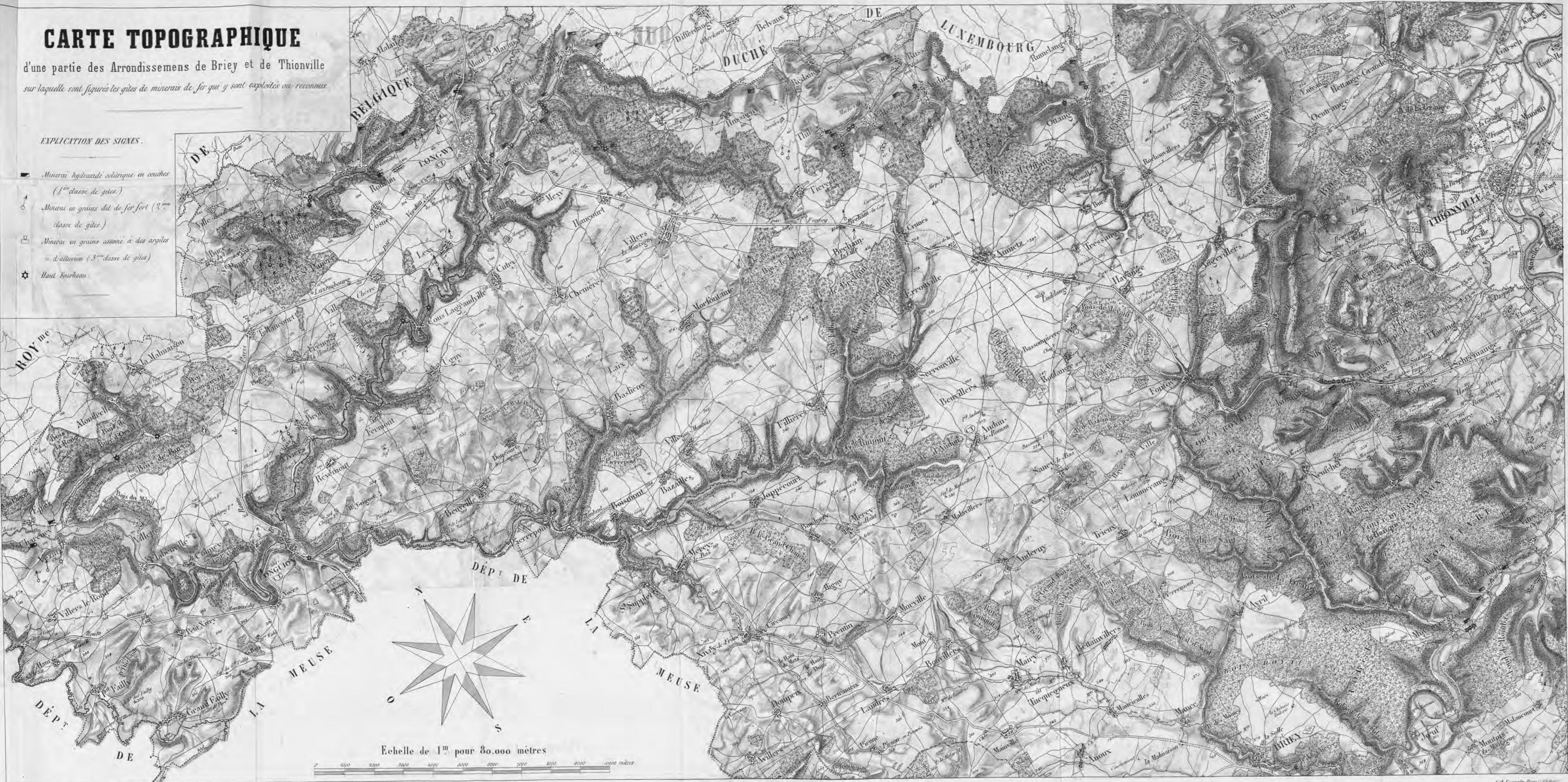


CARTE TOPOGRAPHIQUE

d'une partie des Arrondissements de Briey et de Thionville
sur laquelle sont figurés les gîtes de minerais de fer qui y sont exploités ou reconnus.

EXPLICATION DES SIGNES.

- Minerai hydratés colorique en couches (1^{re} classe de gîtes.)
- Minerai en grains dit de fer fort (2^{me} classe de gîtes.)
- Minerai en grains associé à des argiles d'alluvion (3^{me} classe de gîtes.)
- ☆ Haut Fourneau.



Echelle de 1^m pour 30.000 mètres

0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000 mètres

Annales des Mines, 1^{re} Série, T. VII, page 327

Ed. Kappeler, Paris, 1860