

MINIÈRES
et
MINÉRAIS DE FER

du département
DE LA HAUTE-MARNE

NOTES

par

H. SALZARD

GARDE-MINES, DIRECTEUR DES MINES ET HAUTS-FOURNEAUX
DE LA SOCIÉTÉ DES FORGES D'EURVILLE.

SAINT-DIZIER

TYPOGRAPHIE P. HENRIOT & GODARD

Janvier 1878



MINIÈRES
et
MINÉRAIS DE FER
du département
DE LA HAUTE-MARNE

NOTES

par

H. SALZARD

GARDE-MINES, DIRECTEUR DES MINES ET HAUTS-FOURNEAUX
DE LA SOCIÉTÉ DES FORGES D'EURVILLE.



SAINT-DIZIER

TYPOGRAPHIE P. HENRIOT & GODARD

Janvier 1878

AVERTISSEMENT

La présente note s'applique plus spécialement aux minières de l'arrondissement de Wassy que j'ai explorées, pendant près de dix ans, comme garde-mines de cet arrondissement.

Je n'ai pu m'étendre bien longuement sur les minières des arrondissements de Chaumont et de Langres qui étaient abandonnées en très-grande partie lorsque je les ai visitées en 1867 et 1868. Pour la description des gites de ces deux arrondissements, j'ai utilisé les documents que j'avais recueillis sur place de 1857 à 1860 alors que je faisais le service du bureau de l'Ingénieur en chef des Mines à Chaumont.

Les coupes géologiques ont toutes été relevées par moi, j'ai dû en modifier quelques-unes, attendu que d'une année à l'autre les travaux présentent souvent des changements, sinon dans la disposition des couches, au moins dans l'aspect et dans la puissance.

Les diverses analyses des minerais de fer ont été faites soit dans les laboratoires de l'École nationale des Mines à Paris, soit dans ceux de la Société industrielle de l'Est à Nancy, soit enfin dans des laboratoires particuliers; je possède plus de cent-vingt analyses de minerais que je ne crois pas devoir donner toutes, parce que beaucoup se rapportent à un même gîte pour un même lieu-dit; je les donnerai donc par gîte et par commune, c'est-à-dire qu'il y aura par commune et par espèce de minerai la moyenne de plusieurs analyses.

En m'occupant de cette question des minières et des minerais de mon pays, je n'ai eu d'autre but que d'être utile; si j'ai pu réussir j'en devrai une grande part à la bienveillance des industriels qui m'ont communiqué, avec empressement, les documents (analyses) que je ne pouvais me procurer moi-même. Cette marque de sympathie de leur

part m'a profondément touché, et je me fais un plaisir de leur en témoigner publiquement ici toute ma reconnaissance

L'excellente carte géologique du département de la Haute-Marne, par MM. ROYER et BAROTTE, m'a été aussi d'une très-grande utilité.

Si j'ai entrepris ce travail c'est que bien souvent, lorsque j'étais garde-mines, la plupart des maîtres de forges de l'arrondissement de Wassy, me demandaient des renseignements sur l'importance des minières qui alimentent les fourneaux de la Haute-Marne; comme à mon début je ne connaissais pas suffisamment la géologie de ma circonscription, mes réponses pouvaient manquer de précision; mais aujourd'hui, après plusieurs années d'études et d'observations, je puis donner un avis fondé sur de sérieux éléments d'appréciation.

Je n'ai pas cru devoir entrer dans la description des minerais de fer de l'arrondissement de Wassy au point de vue de l'aspect minéralogique et de leur disposition dans les assises du terrain néocomien; M. Cornuel en a fait, en 1840, une étude des plus complètes et des plus consciencieuses, qui a été publiée dans les mémoires de la Société géologique de France, tome IV.

Dans le département de la Haute-Marne, on trouve six variétés principales de minerais; chacune de ces variétés fera l'objet d'un chapitre spécial.

Eurville, le 24 mai 1877.

H. SALZARD,

Garde-Mines, Directeur des Mines et des Hauts-fourneaux
de la Société des forges d'Eurville.

P. S. — Ce travail, remis le 21 juin 1877, aux Annales des Mines, avait été jugé assez intéressant pour y être inséré; mais, par suite d'un incident, j'ai dû me décider à le publier moi-même.

8 janvier 1878,

H. S.

MINIÈRES & MINÉRAIS DE FER DE LA HAUTE-MARNE.



I

MINÉRAIS DU LIAS MOYEN.

D'après MM. Royer et Barotte, le minerai du lias moyen se présente en un banc de 1^m50 environ reposant sur une couche de marne bleue micacée ayant 70 mètres de puissance ; il passe, à sa partie supérieure, à un dépôt assez puissant de calcaires ferrugineux noduleux. Je ne l'ai pas visité, mais il a été mis à découvert dans le souterrain du chemin de fer de Paris à Mulhouse, près de Chalindrey. Le fourneau de Condes, près de Chaumont, a brûlé, pendant les années 1857, 1858 et 1859, 8.478 quintaux métriques de minerai provenant de ce banc ; il revenait à 10 fr. la tonne à l'usine. MM. Royer et Barotte pensent que ce minerai est du reste peu riche ; je ne crois pas que des analyses en aient jamais été faites.

MINERAIS DU LIAS SUPÉRIEUR

Le minerai du lias supérieur est oolithique et généralement d'un beau rouge pâle; les oolithes sont agglutinées par un ciment le plus souvent calcaire. La couche, assez régulière et ayant un mètre de puissance, repose sur les argiles grises du lias; elle est recouverte par les calcaires de l'oolithe inférieure.

Ce minerai n'a jamais guère été exploité qu'à Vroncourt, à Farincourt, à Saulles, à Grenant, à Ninville, à Donnemarie et à Essey-les-Eaux, pour une partie de l'alimentation des fourneaux de Farincourt et du Rognon. Dans les affleurements il n'est jamais en cailloux: il est au contraire désagrégé et parfois mélangé avec l'argile sous-jacente ce qui nécessite un lavage où il rend environ 50 % en volume, soit 65 % en poids. Un échantillon choisi, recueilli à Grenant, m'a donné, au permanganate de potasse, 31,88 % de fer. On l'utilisait comme castine dans les hauts-fourneaux du Rognon avec les minerais remaniés de Poissons et de Montreuil. C'est à ce gisement que la fontaine d'Essey-les-Eaux (Haute-Marne) emprunte ses principes ferrugineux.

Ce banc de fer oolithique, qui se montre dans les cantons de l'arrondissement de Langres et dans celui de Bourmont, se prolonge dans la région nord-ouest du département des Vosges mais avec une faible épaisseur; on le trouve au-dessus de Maconcourt et de Dommartin (Vosges), où il ne présente aucune apparence de richesse. Les anciens fourneaux de Rebauvoirs, commune de St-Elophé, d'Attigné-

ville, de Sionne, de Villouxel, de Bazoille et de Vrécourt tiraient la majeure partie de leurs minerais de la Hte-Marne; il y a lieu de croire qu'ils auraient consommé des minerais oolithiques de leur voisinage, s'ils avaient trouvé qu'ils fussent assez riches et abondants. Dans tous les cas, l'emploi de ces minerais aurait facilité la fusion de ceux de la Haute-Marne; peut-être le phosphore qu'ils contiennent les a-t-il fait exclure de la consommation.

Dans la Haute-Marne la composition de ces minerais est la suivante :

Perte par calcination	21,60
Silice	15,80
Alumine	10,50
Chaux	17,10
Peroxyde de fer	33,30
Acide phosphorique	1,00
Acide sulfurique	0,15
	99,45

En considérant les minerais du lias dans la Hte-Marne, les Vosges et la Meurthe on voit que, par une disposition inverse de celle des minerais oxfordiens dont il va être question, la puissance du gîte et la richesse du minerai augmentent en allant du sud-ouest au nord-est.

III

MINERAIS OXFORDIENS

Les minerais oxfordiens se trouvent immédiatement à la base de la grande falaise que l'on remarque à gauche en allant de Châtillon-sur-Seine à Neufchâteau. On les trouve également dans le sud de l'arrondissement de Langres.

Ils forment deux couches généralement séparées par un

lit de calcaire marneux grossier, très-chargé d'oolithes ferrugineuses et comprenant parfois des feuillets minces d'oxyde de fer. La première couche dite « *mine grise* » se trouvant à la partie supérieure, est composée d'oolithes disséminées dans une terre argileuse jaunâtre ; la seconde dite « *mine rouge* » existe au-dessous du lit calcaire ; elle est également formée d'oolithes disséminées dans une terre argileuse jaunâtre et rougeâtre. Quand le terrain oxfordien a été dénudé, il ne reste plus que la couche inférieure ou bien les deux couches sont pour ainsi dire mélangées.

Lorsque ces minerais existent à une faible profondeur, comme à Marault, à Laharmand, à Jonchery, à Sarcicourt, à Villiers-le-Sec, à Montsaon, à Bricon, à Orges et à Créancey, les oolithes sont jaunes ; mais à Marmesse, à Châteauvillain et à la mine de Latrecey, par exemple, elles sont verdâtres et ne paraissent pas avoir subi l'oxydation complète par l'effet des agents atmosphériques. Depuis une dizaine d'années ces gîtes n'alimentent plus que les fourneaux de Riaucourt et de Bologne ; autrefois les fourneaux d'Orges, de Châteauvillain, de Marmesse, de Montheries, de Vraincourt, de Brethenay, de Condes, de Froncles, de Montot, d'Arc, de Courlévêque, d'Aubepierre, de Dinteville, de Rouvres, de Longuay, de Lafolie, de Rochevilliers, de Lacrète, ainsi que de nombreuses usines dans la Côte-d'Or y prenaient leurs approvisionnements. Ils ont encore produit 116.000 tonnes en 1855. Les gîtes de Marault ont même amené, dans cette commune dépourvue de cours d'eau, la création en 1769 de deux hauts-fourneaux dont la soufflerie était mue par un manège à cheval ; à cette époque la production moyenne et annuelle de chacun des deux hauts-fourneaux dont il s'agit était de 191.387^k de fonte.

Avant d'être brûlés, ces minerais subissent un lavage préalable où le déchet est d'autant plus fort que l'extraction a été faite à une moindre profondeur. C'est ainsi qu'à Marault et à Laharmand, deux centres autrefois très-importants d'exploitation et où le minerai des deux couches se trouve disséminé dans une couche de terre argileuse de 1^m à 1^m50 de puissance,

il rend en moyenne 16 % en volume. A Châteauvillain et à Marmesse, où le gîte est recouvert par une forte épaisseur d'argile (3 à 4^m), le minerai gris rend 33 % au lavage et le rouge seulement 20 %, soit une moyenne de 28 %. Plus à l'Ouest, vers Créancey, la moyenne était de 35 %, enfin à la mine de Creux-de-fée, commune de Latrecey, où le découvert est de 45 à 50^m, ce minerai forme une couche compacte de 1^m20 à 1^m50 ; mais, comme je l'ai dit ci-dessus, il est verdâtre et au lavage avec patouillet, après exposition à l'air pendant quelques mois pour le faire *déliter*, il donne 40 %. En 1858 j'ai même vu laver de ce minerai provenant de la ferme de Bellevue qui rendait 45 et 50 %.

Il résulte de mes observations qu'en allant de l'Est à l'Ouest, la couche de minerai oxfordien augmente de puissance et de richesse. En effet, si l'on revient de Marault et de Laharmand vers Neufchâteau, on trouve, à Rimaucourt et à Manois, que la couche n'a plus que 0^m20 à 0^m30 de puissance. Les oolithes sont là tellement ténues que par la pression du vent dans les fourneaux elles sont emportées par le courant gazeux et qu'elles encombrent les toitures de tous les bâtiments voisins.

Au sud de l'arrondissement de Langres, le terrain oxfordien, ayant été bouleversé par de nombreuses failles, n'y forme que des lambeaux ; cependant on a exploité, en assez grande quantité ces minerais, à Prauthoy, à Montsaugéon, à Isomes, à Couzon, à Dommarien, à Montormontier et à Percy-le-Petit. Ils étaient préparés dans des lavoirs à bras et rendaient environ 33 %. On en consommait dans la Côte-d'Or et principalement au fourneau de Mauloy où ils revenaient à 19^r le mètre cube, soit environ 12^r la tonne.

Dans l'arrondissement de Chaumont le lavage avait également lieu dans des lavoirs à bras, mais souvent aussi on faisait usage de patouillets suivis d'une grille, appelée *égrappoir*, qui retenait les fragments de calcaire et les nombreux fossiles que l'on trouve à la base du terrain oxfordien, *bélemnites*, *ammonites*, *térébratules*, etc., etc. Ces grappes forment, près des patouillets et des lavoirs à bras, des dépôts souvent très-considérables comme à Riaucourt.

Généralement on compte que pour obtenir un mètre cube de minerai propre à la fusion, il faut :

6 mètres cubes de minerai brut rouge, renfermant 0 m.c. 30 de grappes				
3 mètr. cub. 30 de minerai brut gris	id.	0	25	id.

Le minerai gris étant le plus riche au lavage, on l'exploitait de préférence, et dans les fourneaux qui ne faisaient usage que de minerai oxfordien, on consommait deux tiers de gris et un tiers de rouge.

La gangue des ces minerais est parfois tellement calcaire que pour les brûler seuls on leur ajoute environ 8 % en poids d'herbue (*silicate d'alumine*); c'est ce que j'ai constaté en 1861 aux fourneaux de Châteauvillain et de Marmesse (1).

Pendant l'année 1859 la concession de Creux-de-fée, commune de Latrecey, a produit 15.572 tonnes de minerai brut valant 3^r la tonne sur le carreau de la mine.

Les minières oxfordiennes ont donné 109.940 tonnes coûtant 149.721^r soit 1^r36 la tonne sur les exploitations.

Les ateliers de lavage ont produit 28.600 tonnes avec 128.132 tonnes de minerai brut, savoir :

	<i>Minerai lavé</i> tonnes		<i>Minerai brut</i> tonnes	<i>Soit</i> un rendement o/o :
40 lavoirs à bras	3.139	avec	18.275	17.17
1 lavoir à cheval	161		693	23.23
20 patouillets	25.300		109.164	23.17
Totaux.....	28.600		128.132	

soit un rendement moyen de 22.18 %.

(1) De 1858 à 1863 inclusivement les fourneaux de Châteauvillain, de Marmesse et d'Orges ont produit 12.037.800 k. de fonte pour affinage et la consommation par tonne était de 2.652 k. de minerai lavé oxfordien ; de 200 k. d'herbue et de 1.093 k. de charbon de bois.

En 1867 le fourneau de Longuay, commune d'Aubepierre, marchait avec 50 o/o de minerai lavé de Creux-de-fée ; 25 o/o de minerai lavé de Châteauvillain et 25 o/o de calcaire ferrugineux de Thieffrain (Aube), calcaire à spathangues ou néocomien.

Pendant la même année le fourneau de Chevrollay, commune de Dancevoir, consommait par tonne de fonte : charbon de bois dur de très-bonne qualité 950 k ; minerai lavé oxfordien de la mine de Creux-de-Fée 1.372 k. ; minerai de Mockta (Algérie) 862 k. ; castine 200 k.

Le prix de revient moyen de ces minerais aux fourneaux était de 12^r15 les 1000 kilos, savoir :

Extraction proprement dite par tonne de minerai lavé	3 fr. 96
Furtraite ou redevance au propriétaire du sol	2 46
Transport aux ateliers de lavage	2 96
Lavage proprement dit.	1 54
Frais généraux	0 48
Transport moyen aux fourneaux consommateurs	1 35
Total égal	12 fr. 15

En 1861, il revenait à 9^r50 les 1,000 k. aux fourneaux de Châteauvillain et de Marmesse et on consommait dans ces usines en moyenne 2.660^k par tonne de fonte, soit un rendement de près de 38 %; en 1862 et en 1863 les usines d'Orges le brûlaient à 11 et à 12^r le mètre cube.

La mine de Creux-de-fée le produisait en 1865 à 15^r30 le mètre cube lavé au patouillet de Boudreville, savoir :

Extraction d'un mètre cube propre à la fusion	4 fr. 50
Chargement en wagon à la mine	0 81
Transport par chemin de fer au glissoir	1 50
Transport du glissoir au patouillet de Boudreville	2 30
Lavage proprement dit	1 08
Relevage de la mine, bassins d'épuration et rigoles	0 45
Mobilier, entretien et réparations	0 90
Frais de régie	0 25
Frais spéciaux	3 84
Total égal	15 30

soit environ 10^r55 la tonne.

A la ferme de Bellevue, il revenait à 14^r85 le mètre cube, savoir :

Extraction par puits, épuisements et lavage	8 fr. 00
Furtraite	2 35
Transport aux fourneaux consommateurs	3 25
Frais accessoires, non jouissances et incultes	1 25
Total égal	14 85

soit 10^r20 la tonne.

Les calcaires ferrugineux séparant les deux couches de minerais existent en assez grande abondance près de Châteauvillain, de Latrecey, de Manois et de Rimaucourt. En 1873 et 1874, on a essayé de les utiliser comme fondant dans les

fourneaux des environs de Saint-Dizier où ils revenaient à 7^e la tonne; mais en raison surtout du phosphore qu'ils contiennent et du prix de revient trop élevé on a dû y renoncer.

L'analyse des minerais oxfordiens et des calcaires ferrugineux donne :

	LATRECEY		MARAULT		Calcaire ferrugineux
	n° 1	n° 2	n° 1	n° 2	
Perte par calcination.....	14.30	15.75	14.80	14.40	27.80
Silice.....	24.00	10.50	16.50	14.00	8.80
Alumine.....	19.00	14.25	16.00	14.50	4.04
Chaux.....	5.00	7.40	4.30	8.30	29.16
Magnésie.....	2.00	0.80	1.00	1.50	traces
Peroxyde de fer.....	35.30	50.50	47.10	47.00	30.26
Soufre.....	néant	traces	traces	traces	non dosé
Phosphore.....	0.09	0.50	0.12	0.15	non dosé
Chrome.....		traces	traces	traces	non dosé
Totaux.....	99.60	99.70	99.82	99.85	100.06
Fer métallique calculé.....	24.71	35.35	33.00	33.00	21.18

Latrecey n° 1. Minerai brut de la mine de Creux-de-Fée.
 Id. n° 2. Minerai lavé id.
 Marault n° 1. Minerai lavé au patouillet de Riaucourt.
 Id. n° 2. id. aux lavoirs à bras de Marault.

IV

MINERAIS NÉOCOMIENS

Les minerais de fer néocomiens ne se trouvent que dans l'arrondissement de Wassy où ils forment deux horizons géologiques bien distincts espacés d'environ trente mètres perpendiculairement à l'inclinaison des couches. Ils offrent

parfois une telle ressemblance qu'au point de vue minéralogique on pourrait les confondre ; mais géologiquement il est toujours très-facile de les distinguer ainsi que le fait voir le détail ci-après des couches du terrain néocomien.

Néocomien supérieur.

- 15° Argile aptienne ou à plicatules, grisâtre, bleuâtre, jaunâtre ou verdâtre avec bancs d'exogyres à la base.
- 14° Argile rouge ou rougeâtre durcie renfermant des fossiles et des oolithes ferrugineuses. Cette couche fait souvent défaut.
- 13° Minerai de fer hydroxydé oolithique.

Néocomien moyen.

- 12° Grès-ferrugineux compacts bruns ou rouges et sables rosés. Cette couche fait aussi souvent défaut.
-  11° Argile rose marbré de jaune, de rouge, de blanc et de bleu, donnant souvent à l'ensemble de cette argile une couleur rouge lie-de-vin.
- 10° Sable blanc fin à stratification ondulée ayant parfois les couleurs de l'argile rose marbrée.
- 9° Grès compact variant comme couleurs du blanc-jaunâtre au brun-rouge foncé.
- 8° Sable blanc-jaunâtre ou rougeâtre à gros grains.
- 7° Argile grise avec petits bancs intercalés de calcaire marneux.
- 6° Argile jaune passant en descendant à une marne calcaire blanc-jaunâtre.

Néocomien inférieur.

- 5° Calcaire à spathangues ou néocomien.
- 4° Marne bleue avec bancs intercalés de calcaire bleu-clair.
- 3° Sable blanc, blanc-jaunâtre, blanc-grisâtre ou violacé et grès-ferrugineux à la base.
- 2° Minerai de fer hydroxydé géodique.
- 1° Marne argileuse noirâtre.

§ 1 : MINERAI DU NÉOCOMIEN INFÉRIEUR.

Les minerais du néocomien inférieur sont généralement en plaquettes géodiques et plus rarement oolithiques. Ils se trouvent à la base de l'assise inférieure du terrain néocomien et ils reposent soit directement sur le calcaire portlandien, soit sur une couche de marne argileuse noirâtre interposée dont la puissance varie de zéro à un mètre. Ces gîtes forment des amas très-irréguliers et plus ou moins puissants, dans les sables ou dans les marnes bleues du néocomien inférieur. Il n'est pas rare de trouver dans ce terrain des parties très-importantes comme surface, à peu près complètement dépourvues de minerai, tandis que, à quelques mètres plus loin, on en rencontre des dépôts épars parfois très-puissants, mais généralement circonscrits, soit par les sables et le grès-ferrugineux, soit par les marnes bleues, soit enfin par le calcaire portlandien dans les érosions ou ravinements duquel le néocomien a commencé à se déposer. Lorsque les sables et la marne ont été enlevés par les eaux, le minerai se trouve alors engagé dans de grosses terres rouges veinées de terre blanche sableuse constituant un véritable *diluvium* ; le minerai étant plus dur a seul résisté en partie à l'action destructive des eaux.

Comme je l'ai dit ci-dessus, le minerai en plaquettes géodiques est le plus souvent séparé du calcaire portlandien par une couche de marne argileuse noire ou bleu-foncé dont la puissance varie de zéro à un mètre. Lorsque cette marne existe et que le terrain supérieur est très-perméable, elle est recouverte de gypse fibreux ou en morceaux cristallisés. Si la perméabilité du terrain recouvrant le minerai est moins grande, le dessus de cette marne noire renferme alors de nombreuses pyrites et parfois même il en est complètement garni ; le minerai lui-même est verdâtre et bleuâtre et souvent aussi pyriteux. Si au contraire comme à Nomécourt, dans la partie sud-est du Champ-le-Blin, et à Breuil-sur-Marne, entre ce village et la petite forêt de Chatonrupt, la marne noire fait complètement défaut, on voit les calcaires cloisonnés du portlan-

dien supérieur imprégné d'oxyde de fer. Ces calcaires sont là rougeâtres et de plus ils sont corrodés et présentent, comme partout ailleurs, de nombreuses ondulations indiquant qu'ils ont été dénudés et ravinés. J'ai bien recherché, dans les deux localités ci-dessus désignées, s'il n'existait pas, dans ces calcaires rougeâtres, des puits pouvant expliquer l'arrivée des minerais de fer au jour par émanations souterraines des sources sulfureuses, mais je n'ai rien trouvé. Je revierdrai, du reste, sur cette question en parlant des minerais de Poissons.

Dans les affleurements et partout ailleurs, lorsque les minerais néocomiens inférieurs, soit en amas, soit en couches, ne sont pas recouverts par des terres imperméables aux agents atmosphériques, ils sont de bonne qualité; mais s'il en est autrement et surtout si les argiles ostréennes, formant l'assise moyenne du néocomien existent, les minerais dont il s'agit sont très-pyriteux et sont même restés à l'état de pyrites de fer qui donneront peut-être un jour naissance à des usines spéciales : fabriques d'acide sulfurique, de sulfate de fer, etc.

Bien que géologiquement le gîte des minerais géodiques soit en place, il n'en est pas moins vrai qu'il ne forme pas une couche régulière, ainsi qu'on peut l'observer dans les nombreuses exploitations ouvertes entre la Marne et la Blaise dans les communes de Nomécourt, de Mathons, de Morancourt, de Fays, de Guindrecourt, de Vallerest, de Magneux, de Sommancourt, de Maizières, de Breuil, de Gourzon, d'Avrainville, de Chatonrupt, de Prez-sur-Marne, de Fontaine, d'Eurville et de Villiers-aux-Bois.

Dans ces diverses exploitations, l'absence de la régularité d'une couche est probablement due à ce que les pyrites ont été déposées ou jetées çà et là par les vagues, sur le rivage de la mer crétacée, après leur formation préalable dans cette mer par les sources sulfureuses.

En pleine mer crétacée les eaux des sources sulfureuses ont-elles déposé partout une couche régulière de pyrites sur les dernières assises du calcaire portlandien ? On pourrait le

croire par ce que l'on observe dans les minières de Bettancourt-la-Ferrée, près St-Dizier, où le gîte de minerai, beaucoup plus régulier que partout ailleurs, constitue une couche recouverte par le calcaire à spathangues qui forme là un toit d'une régularité parfaite. Dans cette commune et même dans la Meuse, à Ancerville, le terrain néocomien inférieur ne paraît pas avoir été bouleversé par les vagues ; il a été seulement en partie dénudé soit par les eaux diluviennes, soit par des courants sous-marins.

Si au contraire on se reporte à 50 kilomètres au sud de Bettancourt, on trouve à la ferme de la Gatère, commune de Fronville, que la marne bleue du néocomien inférieur acquiert à peu près son maximum de puissance; qu'il n'y a pas là trace de minerai de fer et que cette marne repose en stratification concordante sur le portlandien.

Presque tous les minerais en plaquettes géodiques renferment du fer carbonaté lithoïde ; cependant il existe plus spécialement dans les minières où le gîte repose sur les marnes noires, ou lorsque le découvert est puissant et imperméable aux agents atmosphériques. J'ai trouvé ce minerai carbonaté à Nomécourt, à Guindrecourt, à Mâthons, à Morancourt, à Eurville et au lieu dit Sous-la-Roche à Châtonrupt ; mais nulle part on n'en trouve autant qu'à Bettancourt-la-Ferrée. Cette variété de minerai est compacte, à cassure conchoïde et a une couleur blanc-grisâtre qui passe au brun-rouge après quelques mois d'exposition à l'air. Dans cette dernière commune ce minerai carbonaté est recouvert et il est même pénétré de feuillets minces de fer hydroxydé brun compacte. Ailleurs, il se trouve emprisonné dans de fortes géodes en fer hydroxydé et il est alors pénétré, en divers sens, de minces feuillets soit de fer hydroxydé, soit de pyrites en très-beaux petits cristaux cubiques. D'autrefois les géodes sont remplies d'argile plastique blanchâtre ou blanc-grisâtre empâtant un noyau de fer carbonaté lithoïde ; dans ce cas l'argile et le carbonate sont toujours très-sulfureux et les géodes se fendent généralement après quelques jours d'exposition à l'air.

Au moyen de la carte géologique de MM. Royer et Barotte j'ai calculé que le terrain néocomien occupe, dans le département de la Haute-Marne, une superficie d'environ 33,500 hectares dont 19,500 forment les parties supérieure et moyenne de ce même terrain qui sont imperméables. Les affleurements du néocomien inférieur forment donc environ 14,000 hectares et, comme je l'ai déjà dit ci-dessus, il s'en faut considérablement que toute cette surface renferme du minerai de fer. Il n'est pas même possible, en raison de l'irrégularité des amas et surtout de leur importance si souvent variable sur un même point, de déterminer approximativement ce qui reste à exploiter.

De 1835 à 1877, soit pendant quarante-deux ans, on a extrait 5.936.808 tonnes de minerai brut soit environ 4.568.000 mètres cubes. Depuis 1859, l'extraction annuelle est régulièrement de 234.000 tonnes environ, soit 180.000 mètres cubes.

Les gîtes ferrifères du néocomien inférieur auraient donc fourni en tout, jusqu'à ce jour, 6.236.808 tonnes, soit près de cinq millions de mètres cubes de minerai brut. Pour se faire une idée des ressources qu'ils peuvent encore offrir à l'industrie métallurgique du pays, il m'a paru convenable de rechercher combien il a fallu d'années pour appauvrir ou même pour épuiser les gisements les plus importants. Pendant dix ans j'ai eu, comme garde-mines, la surveillance des minières en général de l'arrondissement de Wassy et mes observations, à ce sujet, ont porté spécialement sur les minières de Morancourt, de Mathons, de Nomécourt, de Guindrecourt, de Chatonrupt et d'Eurville. De ces recherches et observations il résulte pour moi, que dans vingt-cinq ou trente ans, avec la consommation actuelle, les usines du pays auront très-difficile de s'approvisionner exclusivement dans ces gîtes.

L'espérance que l'on avait de rencontrer les minerais géodiques sous les assises moyenne et supérieure du terrain néocomien, c'est-à-dire à environ trente mètres en contre-bas de ceux oolithiques dont il sera question ci-après, me paraît devoir s'évanouir. En effet, que ces minerais existent

et qu'ils forment une couche régulière où des amas, mon avis est que, dans la profondeur, ils sont inexploitables pour la fabrication de la fonte de fer.

Je dois dire ici que les maîtres de forges Haut-Marnais ont toujours cru que les gîtes de minerai dont il s'agit étaient inépuisables ; aussi n'ont-ils jamais été soucieux d'en faire un bon aménagement. De nos jours encore, la direction des travaux étant souvent laissée aux caprices des ouvriers extracteurs qui opèrent au mieux de leurs propres intérêts, il en résulte un véritable gaspillage.

Les minerais géodiques sont consommés dans les hauts-fourneaux des vallées de la Marne et de la Blaise. Suivant que les ateliers de préparation et les fourneaux sont plus ou moins rapprochés des gîtes, on comprend que le minerai y coûte plus ou moins cher. Dans la première vallée le prix de revient varie de 7 fr. 55 à 13 fr. 25 et il est en moyenne de 10 fr. 65 par tonne. Dans la seconde, qui est un peu plus rapprochée des gîtes, ce prix varie de 7 fr. 25 à 10 fr. 30 et il est en moyenne de 8 fr. 50.

Avec les coupes géologiques et les analyses qui suivent je donnerai, du reste, pour quelques minières l'évaluation des prix de revient.

Dans l'arrondissement de Wassy l'extraction des minerais de fer se fait à peu près pendant toute l'année. Les ouvriers ne quittent leurs chantiers que pour la fauchaison et pour la moisson ; l'activité moyenne est de 250 jours par année.

Les transports des minerais sont faits par les cultivateurs des pays où il existe des exploitations. Ils n'ont lieu généralement que pendant l'époque où les travaux de l'agriculture sont suspendus. Pour ces transports on se sert de tombereaux contenant généralement six hectolitres ce qui forme la charge d'un cheval. Les rentrées de minerai brut aux ateliers de préparation se font donc en comptant autant de six hectolitres que de tombereaux arrivés ; mais comme pour sortir des minières les chemins sont très-mauvais (souvent même il n'en existe pas du tout et on passe alors à travers champs), les voituriers chargent le moins qu'ils peuvent

leurs chevaux, de sorte que, malgré les retenues faites de temps en temps aux voituriers pour ne pas amener leur compte, on arrive au vide parc à avoir un rendement bien inférieur à celui sur lequel on pouvait compter. C'est ainsi que des minerais qui devraient produire réellement 50 % au lavage, ne donnent que 40 %; ce dernier rendement sert évidemment à établir le prix de revient du minerai.

Commune de NOMÉCOURT

lieudit à l'entrée du CHAMP-LE-BLIN

Altitude 315 mètres.

Terre végétale	0 ^m 40
Calcaire néocomien désagrégé, et formant un sable grossier jaunâtre un peu argileux.	4 00
Calcaire néocomien à tissu lâche.	0 45
Calcaire néocomien dur	0 65
Marne bleue veinée d'argile jaunâtre siliceuse.	0 30
Calcaire marneux bleu-clair.	0 20
Sable blanc légèrement jaunâtre et très-fin.	4 50
Minerai géodique, rendant 50 p. 100 au lavage	2 00
	6 ^m 50

Cette coupe a été relevée dans une exploitation à ciel ouvert. Dans le calcaire néocomien dur on trouve de gros nautilus, (*Nautilus pseudo-elegans*), et des spathangues, (*Spatangus retusus* ou *toxaster complanatus*) bien conservés.

A cent mètres au Nord-Ouest de l'exploitation où la coupe ci-dessus a été prise, deux puits ont traversé à très-peu près les mêmes couches mais avec des épaisseurs plus considérables; le minerai y était tellement imprégné de sulfate de chaux cristallisé que l'on a dû abandonner les travaux.

Un autre puits de recherches, ouvert à 1,300 mètres environ à l'Ouest du clocher de Nomécourt et à 350 mètres au nord de la route Nationale de Nancy à Troyes, a rencontré,

à la profondeur de dix-huit mètres, un dépôt de belles pyrites de fer dans une couche de sable feuilleté légèrement argileux et recouvrant le minerai.

Commune de NOMÉCOURT.

lieudit au CHAMP-LE-BLIN, près du Poirier

Altitude 320 mètres.

Terre végétale	0 ^m 60
Marne jaunâtre et blanchâtre très-calcaire (<i>brouillage</i>).	4 00
Calcaire néocomien compacte et grisâtre	0 55
id. marneux blanchâtre tendre.	2 35
id. compacte et gris avec lentilles bleues	4 40
Marne bleue avec deux petits bancs réguliers de calcaire	
marneux bleu-clair ayant l'un 0 ^m 20 et l'autre 0 ^m 23	4 00
Sable gris-jaunâtre ocracé avec plaquettes ferrugineuses	4 00
Minerai de fer géodique imprégné de gypse soit à l'état	
de gros cristaux soit à l'état aciculaire.	4 60
Marne argileuse noirâtre remplie de gypse	0 20
Calcaire cloisonné jaunâtre portlandien.	mémoire.
	12 ^m 40

L'exploitation de cette minière a donné, comme on devait s'y attendre des produits de très-mauvaise qualité. Quelques jours après le bocardage et le lavage du minerai on remarquait sur le tas non-seulement les fragments de gypse mais aussi une abondante poussière blanche de sulfate de fer.

Les minerais de Nomécourt sont consommés dans les fourneaux des environs de Joinville-sur-Marne ; leur prix de revient s'établit comme suit :

Extraction par mètre cube.....	3 fr. 50
Furtraite ou redevance au propriétaire du sol	4 40
Transport aux ateliers de préparation, 6 kilomètres... .	8 »»
Frais généraux : boisage, indemnité de passage, etc... .	0 30
Bocardage, lavage et délivrance	4 »»
Frais généraux : loyer de l'atelier, etc. «1»	2 25

Prix du mètre cube lavé sur l'atelier de préparation. 16 fr. 45

soit environ 17 fr. le mètre cube dans les fourneaux des environs ou près de 14 fr. la tonne.

(1) J'ai admis, ainsi que l'expérience me l'a démontré, qu'un atelier de lavage

Commune de MATHONS

lieudit à FRANCEMONT

Altitude 270 mètres environ.

Terre végétale	0 ^m 35
Terre maigre d'un brun-rougeâtre tachée de noir . . .	1 05
Terre blanc-jaunâtre plus argileuse que la précédente .	1 40
Calcaire néocomien marneux, blanchâtre à tissu tâche .	0 75
Mineral géodique formant un dépôt très-ondulé	2 65

Total. . . 5^m90

Sur le versant sud-ouest de la colline, deux exploitations à ciel ouvert me donnent :

Terre végétale ordinaire	0 ^m 30	0 ^m 35
Terre maigre d'un brun-rougeâtre tache de noir	1 35	1 25
Mineral de fer géodique (dépôts très-ondulés) . .	1 32	1 50
	2 ^m 97	3 ^m 40

Cette terre maigre, recouvrant directement le mineral, me paraît devoir être un *diluvium*.

Sur le plateau même de Francemont un puits, parmi les

de mineral de fer bien monté peut produire en moyenne et annuellement 3,000 mètres cubes de mineral propre à la fusion avec 7,000 mètres cubes de mineral brut ; que pour faire marcher un tel atelier il faut un fonds de roulement de 40,000 fr. et que dans ces conditions les frais généraux se calculent comme il suit :

Intérêt à 6 % d'un capital de 40.000 fr.	2400 fr. »»
Loyer du bocard ou de l'atelier	1500 »»
Entretien, réparations, graisse, huile, etc	750 »»
Patente et impositions	150 »»
Indemnités de chemins	400 »»
Régie, un employé, frais de bureau, etc	1500 »»
Faux frais de toute nature	250 »»

Total 6650 »»

Soit 2 fr. 25 par mètre cube pour un atelier mu à l'eau. Si le moteur était une machine à vapeur il faudrait compter en plus la houille, le chauffeur et les frais d'entretien de la machine, soit environ 85 cent. par mètre cube.

Lorsque les ateliers de lavage sont établis sur des cours d'eau dans les vallées de la Marne et de la Blaise et qu'ils sont astreints à une épuration complète de leurs eaux, les frais généraux sont augmentés de 1 fr. 85 par mètre cube de mineral lavé, savoir :

Location d'un hectare de terrain pour y établir des bassins . .	500 fr.
Surveillance et entretien de ces bassins	300
Location de 2 hectares de terrain pour y déposer les morées	500
Curage annuel, extraction et transport des morées à cinq ou six cents mètres de l'atelier de lavage	3.500
	4.800

pour une production d'environ 2.600 mètres cubes de mineral qui produisent près de 2.800 mètres cubes de morée.

nombreuses exploitations qui y sont ouvertes, me donne la coupe suivante :

Terre végétale	0 ^m 45
Débris de calcaire néocomien avec marne argileuse jaunâtre et grisâtre.	0 80
Calcaire néocomien blanc-jaunâtre très-dur avec tâches bleues.	4 70
Marne bleue très-pure avec bancs calcaires de 0 ^m 15.. .	2 40
Marne bleue mélangée de sable violacé, jaunâtre et ocracé.	0 30
Minerai de fer géodique avec cailloux de fer carbonaté. .	2 00
	7 ^m 35

Dans cette dernière coupe les sables ferrugineux font pour ainsi dire complètement défaut : ils sont mélangés avec des veines de marne bleue.

Les minerais de Francemont sont consommés dans les vallées de la Marne et du Rongeant après avoir été préalablement bocardés et lavés.

Le prix moyen de revient du mètre cube lavé peut à très-peu près s'établir comme il suit :

Extraction proprement dite.....	2 75
Furtraite ou redevance au propriétaire.....	1 75
Faux frais d'extraction, boisages, chemins, perte de minerai, etc	0 60
Transport aux ateliers de préparation pour 10 kilomètres	12 50
Bocardage, lavage et délivrance.....	1 00
Frais généraux de toute nature	2 25
Total.....	20 85

Soit 13 fr. 40 la tonne.

Voici la composition de ces minerais prêts à être fondus.

	<i>Minerai en plaquettes géodiques</i>	<i>Minerai carbonaté</i>
Perte par calcination.....	16 38	29 38
Silice	12 48	6 45
Alumine	8 00	3 64
Chaux.....	0 83	3 72
Magnésie	traces	0 47
Peroxyde de fer.....	61 65	55 61
Soufre.....	0 04	0 51
Phosphore	traces	0 49
Oxyde de manganèse.....	0 87	0 00
	99 95	99 97
Fer métallique calculé	43 46	38 93

Commune de MORANCOURT.

Les nombreuses coupes géologiques que j'ai recueillies dans les magnifiques gîtes de minerai géodique de Morancourt ont toutes beaucoup d'analogie.

En général on peut donner la suivante :

Terre végétale.	de	0 ^m 10	à	0 ^m 25
Marne gris-jaunâtre avec calcaire néocomien tendre ou désagréé.	de	1 00		2 00
Calcaire néocomien gris et très-dur appelé « <i>banc Roussel</i> » par les ouvriers.	de	0 75		1 00
Calcaire néocomien gris-jaunâtre tendre.	de	0 75		1 00
Marne bleue avec deux bancs de calcaire très-dur d'un bleu plus clair que la marne : ces bancs ont de 0 ^m 20 à 0 ^m 30 d'épaisseur,	de	2 00		3 00
Sable blanc-grisâtre passant au jaune ocracé avec grès-ferrugineux à la base.	de	0 60		1 00
Débris roulés de grès, de minerais, de fragments de coquilles etc., appelé « <i>le décollement</i> » par les ouvriers.	de	0 10		0 20
Minerai de fer géodique et en plaquettes cloisonnées.	de	0 00		1 00
Marne argileuse, bleu-foncé ou noire très-sulfureuse	de	0 00		0 65
Calcaire jaune cloisonné (Portlandien).				»
Totaux.		5 ^m 30		13 ^m 10

Bien que les minières de Morancourt jouissent d'une certaine réputation, il n'en est pas moins vrai que le minerai n'existe pas partout et que bien des fouilles sont infructueuses. C'est ainsi que de nombreux puits de recherches ont été ouverts ces années dernières dans un assez vaste lambeau du néocomien situé au nord de Charmes-la-Grande et de Beaudrecourt, et n'ont absolument rien donné comme minerai.

Dans une exploitation située à 300 mètres au nord vrai du clocher, le sable recouvrant le minerai est remplacé par une espèce de marne jaune très-sableuse et feuilletée ayant une épaisseur de 0^m45, dans laquelle j'ai trouvé un très-beau fragment de bélemnite.

A environ 1,100 mètres au nord-ouest du clocher de Morancourt, à droite et à 75 mètres du chemin allant à Villen-Blaisois, au lieudit « *le Pson* » on trouve un dépôt de polypiers bien connu des amateurs de fossiles. Je connais deux autres dépôts semblables : le premier à Chatonrupt, lieudit « *les Fontenelles* » dans les anciennes minières situées à environ 1,500 mètres au sud vrai du clocher ; le deuxième se trouve dans le sous-bief de la forge des Lachats, près de la tréfilerie des Eturbées, commune de St-Dizier.

Le prix moyen de revient des minerais lavés de Morancourt, extraits par puits de 9 à 13 mètres de profondeur, peut s'établir comme il suit pour les fourneaux de la vallée de la Blaise :

Extraction moyenne.....	3 50
Furtraite... ..	1 90
Transport moyen sur la Blaise, à 4 kilomètres.....	5 00
Frais généraux, chemins, bois, puits, etc.....	0 25
Bocardage et lavage	0 75
Frais généraux de toute nature	2 25
Prix de revient du mètre cube lavé sur le bocard.....	13.65
Transport moyen aux fourneaux pour deux kilomètres..	1 00
Prix moyen du mètre cube aux hauts-fourneaux.....	14.65

Lorsque ce minerai est bien bocardé et bien lavé il rend à la fusion de 42 à 43 %, ce qui donne une dépense moyenne de 22 fr. par tonne de fonte. Ce minerai fond très-bien au charbon de bois seul, avec addition de 10 à 11 % de castine ou carbonate de chaux.

Je possède cinq analyses des minerais bruts et six des minerais lavés de Morancourt ; je donne ci-dessous les moyennes en même temps que l'analyse du minerai dit : en

cailloux, c'est-à-dire choisi et que l'on peut brûler après un simple cassage à la main.

	<i>minerai brut</i>	<i>minerai lavé</i>	<i>cailloux choisis</i>
Perte par calcination.....	15 00	15 90	18 20
Silice (de 11,63 à 33,10 p. c. pour le brut.	20 60	11 78	10 53
Alumine	12 70	9 35	5 00
Chaux	1 56	1 17	0 76
Magnésie.....	0 15	0 17	0 06
Peroxyde de fer.....	49 87	61 35	64 96
Soufre.....	0 13	0 07	néant
Phosphore.....	non dosé	traces	non dos
Oxyde de manganèse.....	non dosé	0 13	non dosé
	400 01	99 92	99 51

Comme on le voit par les analyses ci-dessus, le lavage fait perdre une assez forte partie du minerai et cette perte est plus forte avec des bocards à pilons qu'avec ceux à cylindres parce que, dans le premier cas, le minerai est pulvérisé sous les pilons, tandis que dans le second, il est seulement concassé. Néanmoins, le courant d'eau entraîne toujours beaucoup de minerai menu qui se dépose avec la silice en tête des bassins d'épuration. Des boues prises en tête des bassins dans deux ateliers, ont donné à l'analyse, savoir :

	Bocards à pilons	Bocards à cylindres <i>minerai géodique</i>	<i>minerai oolith.</i>
Perte par calcination.....	19 20	8 30	17 00
Silice.....	14 00	28 16	32 92
Alumine.....	12 66	7 73	24 87
Chaux	1 96	7 54	0 44
Magnésie.....	néant	néant	néant
Peroxyde de fer.....	51 85	48 06	24 70
Soufre.....	traces	traces	traces
Phosphore.....	traces	»	»
	99 67	99 79	99 96
Fer métallique calculé.....	36 30	33 60	17 31

Je connais des ateliers de lavage où l'on pourrait prendre, en tête des bassins d'épuration, des quantités considérables de morées qui, étant agglomérées sous formes de briquettes avec de la chaux, pourraient très-bien être utilisées comme minerai de fer.

Commune de DOULEVANT-le-PETIT.

Au lieudit « *derrière la cure* » à 300 mètres environ à l'est du clocher de Doulevant-le-Petit, à droite et contre le chemin allant de cette commune à Morancourt, les minières en exploitation m'ont fourni la coupe géologique suivante :

Terre végétale pure.	0 ^m 50
Alluvions anciennes: Terre végétale légèrement argileuse rougeâtre et tachée de noir par places	4 45
id. Gravier ou cailloux roulés des calcaires portlandiens et coraliens, formant un banc ondulé.	4 35
Minerai de fer géodique	4 40
Total.	4 ^m 40

Le minerai repose sur la marne noire ayant là 0^m80 d'épaisseur.

Commune de VALLEREST.

Altitude 240 mètres.

A environ 250 mètres à l'est du village de Vallerest, de chaque côté du chemin allant à Magneux, on exploite du minerai de fer géodique pour les usines de la Blaise et même pour celles de la Marne. Un puits me donne la coupe suivante :

Terre végétale	0 ^m 60
Marne argileuse blanchâtre et grisâtre mélangée de fragments de calcaire néocomien	4 00
Calcaire néocomien grisâtre et jaunâtre tendre renfermant, dans son milieu, un banc très-dur de 0 ^m 50 appelé, « <i>banc rousset</i> »	2 50
Marne bleue avec deux petits bancs calcaires d'un bleu clair séparant, comme ailleurs, la marne en trois couches.. . . .	4 50
Sable gris-jaunâtre ferrugineux.	0 60
Débris roulés de grès, de minerai, de coquillages, etc., appelé par les ouvriers « <i>le gravelin</i> »	0 25
Minerai de fer en plaquettes géodiques,	2 00
Total.	8 ^m 45

Parfois la roche jaune (calcaire portlandien) se trouve immédiatement sous la couche de minerai : ailleurs et à une faible distance, elle en est séparée par la marne noire dont l'épaisseur varie de zéro à un mètre.

Dans toutes les minières de Vallerest on remarque qu'à l'époque des forges à bras gallo-romaines, on a extrait tout le minerai en cailloux, et que l'on a abandonné le minerai menu que l'on exploite aujourd'hui. On retrouve même, comme dans la petite forêt de Chatonrupt, de petites galeries où les coups de pioches des mineurs de l'époque existent encore ; ces galeries, poussées au bas des puits comme de nos jours, étaient sinueuses et laissaient de gros piliers que l'on vient reprendre en ce moment ; elles étaient taillées en cintre de sorte que les boisages n'étaient pas nécessaires ; aussi abandonnait-on plus de 60 % de la masse à extraire.

Le minerai de Vallerest est bocardé et lavé dans trois ateliers où les prix de revient s'établissent à peu près comme il suit :

Extraction d'un mètre cube brut.....	2.20....	1.60....	1.25
Furtraite.....	0.75....	0.50....	0.60
Transport.....	2.00....	1.20....	1.50
Faux frais, boisages, chemins, etc.....	0.15....	0.10....	0.10
Prix de revient du mètre cube sur l'atelier.....	5.15	3.40	3.45
Prix du mètre cube lavé.....	12.90....	9.70....	9.85
Bocardage et lavage.....	0.70....	0.90....	0.80
Frais généraux.....	2.25....	2.25....	2.25
Prix de revient du mètre cube sur l'atelier.....	15.85....	12.85....	12.90
Transport aux fourneaux.....	0.15....	4.50....	6.00
Prix de revient aux fourneaux.....	16.00....	17.35....	18.90

Soit en moyenne 11 fr. 20 la tonne.

La composition de ces minerais est la suivante :

Perte par calcination.....	16 30
Silice.....	10 60
Alumine.....	3 30
Chaux.....	1 50
Magnésie.....	0 50
Peroxyde de fer.....	65 30
Oxide rouge de manganèse.....	1 40
Acide sulfurique.....	0 31
Acide phosphorique.....	0 47
	99 68
Fer métallique calculé,	45 74

Commune de GUINDRECOURT-aux-ORMES.

lieudit la RIGNARDE

Altitude 309 mètres.

Terre végétale	0 ^m 40
Argile jaunâtre calcaire	0 60
Calcaire à spathangues sableux en divers bancs jaunâtres	0 95
Argile jaunâtre sableuse schistoïde	0 30
Calcaire à spathangues plus compacte que le premier banc	0 80
Marne bleue veinée d'argile jaune sableuse.	0 35
Calcaire marneux bleu-clair	0 20
Marne calcaire bleu-foncé	0 85
Sable jaunâtre et grisâtre dur.	0 60
Mineral de fer géodique rendant 50 p. 100 au lavage. .	2 20
	6 ^m 95

A 500 mètres à l'est de l'endroit où la coupe ci-dessus a été prise, le sable blanc-jaunâtre, grisâtre et violacé a une épaisseur de 4^m,80 et il repose sur une couche de marne presque noire dont j'ignore la puissance attendu qu'elle n'a pas été traversée. A sa base et sur 0^m,70 de hauteur, ce sable était mélangé de plaquettes de grès-ferrugineux, mais le minéral faisait complètement défaut. La partie inférieure de la couche de marne reposant sur le sable est toujours beaucoup plus remplie de fragments de coquillages que l'assise supérieure.

Plus au nord et à environ 100 mètres de la Rignarde, altitude 315 mètres, une exploitation par puits avec galeries au bas m'a donné :

Terre végétale	0 ^m 75
Marne gris-jaunâtre avec fragments de calcaire néocomien	0 85
Calcaire néocomien à aspect sableux se désagrégeant facilement	3 05
Calcaire néocomien compacte avec taches bleues entielles	4 85
A reporter	6 50

Report	6 ^m 50
Marne bleue avec banes calcaires bleu-clair interposés de 0 ^m 22 d'épaisseur.	2 50
Sable blanc-grisâtre tendre passant au jaune ocracé à la base.	4 30
Minerai de fer géodique et en plaquettes.	4 25
Calcaire portlandien jaunâtre cloisonné	mémoire.
	44 ^m 55

Au lieudit « *l'Eclissier* » je constate ce qui suit dans deux chantiers à ciel ouvert :

Terre végétale ordinaire.	0 ^m 35	0 ^m 40
id. rougeâtre très-maigre	0 35	0 60
Sable blanc-jaunâtre et violacé	4 60	4 30
Marne argileuse jaunâtre.	néant	0 30
Minerai de fer géodique	4 25	4 40
	3 ^m 55	4 ^m 00

Ici le calcaire à spathangues ou néocomien et la marne bleue n'existent pas, et comme l'altitude est inférieure aux exploitation de la Rignarde, il y a lieu de croire qu'un ravinement les a enlevés et a même attaqué la partie supérieure de la couche de minerai dans plusieurs points.

Au lieudit « *le Violon* » je relève les deux coupes suivantes :

Terre végétale	0 ^m 40	0 ^m 30
Calcaire néocomien tendre blanc-jaunâtre	0 80	0 75
id. plus compacte blanc-jaunâtre	0 60	4 25
Marne bleue sans banc de calcaire bleu-clair.	4 00	0 70
Sable blanc-jaunâtre et violacé	4 65	4 00
Minerai de fer géodique.	2 00	2 50
Marne noire	»	»
	6 ^m 45	9 ^m 50

Comme on le voit : ces deux coupes, bien que présentant dans leur composition les mêmes éléments, diffèrent assez sensiblement dans les épaisseurs des parties constituantes.

Les minerais de Guindrecourt-aux-Ormes sont consommés dans les fourneaux de la Blaise principalement où ils reviennent à 13 fr. le mètre cube, propre à la fusion, soit

8 fr. 40 la tonne après bocardage et lavage. La composition de ce minerai ainsi préparé est la suivante :

Perte par calcination.....	46 00
Silice.....	11 00
Alumine.....	5 80
Chaux.....	1 60
Magnésie.....	0 55
Peroxyde de fer.....	62 60
Oxyde rouge de manganèse.....	1 50
Acide sulfurique.....	0 15
Acide phosphorique.....	0 16
	99 84

Commune de SONNERMONT

lieudit le CHAMP BONNOT

Altitude 312 mètres.

Terre végétale rougeâtre.	0 ^m 50
Calcaire à spathangues en fragments mélangés de terre blanche.	4 00
id. En banc compacte et dur . . .	0 20
id. Tendre en bancs un peu argi- leux	4 40
id En banc compacte et blanc-gri- sâtre	0 30
Marne bleue (je ne puis distinguer les petits bancs cal- caires).	4 30
Sable argileux, blanc-grisâtre, feuilleté et violacé . . .	0 10
Minerai de fer géodique et en plaquettes.	4 75
	6 ^m 55

Ici le sable blanc a presque complètement disparu. Dans les affleurements du dépôt j'ai trouvé un fragment ou rognon de minerai compacte d'une très-forte densité; la cassure offre des couches d'un brun foncé d'inégales épaisseurs, à structure fibreuse paraissant se diriger vers le centre comme dans de certaines pyrites de la craie.

Commune de CHATONRUPT

Lieudit la PETITE FORÊT

Altitude 252 mètres.

Au lieudit « la Petite-Forêt », a environ 600 mètres au nord-ouest du clocher de Chatonrupt, altitude 252 mètres, il

existe un remarquable gisement de minerai de fer géodique placé à l'est d'une grande faille dirigée à très-peu près du sud au nord.

Ce magnifique dépôt forme un remplissage dans les érosions et les anfractuosités des calcaires portlandiens supérieurs; il ressemble à un immense champignon ayant un chapeau de minerai de 5 à 6 mètres d'épaisseur maximum, tombant à zéro sur les bords et qui aurait une multitude de pieds, également en minerai, pénétrant dans les anfractuosités où poches des calcaires sous-jacents.

Parfois ce dépôt n'est pas même recouvert de terre végétale; cependant, sur le versant nord, on remarque un découvert formé de

Terre végétale	0 ^m 80
Marne grumeleuse avec banc dur de calcaire néocomien jaunâtre	2 75
Marne gris-bleuâtre, veinée de marne blanchâtre grumeleuse	0 55
Minerai de fer géodique et en plaquettes formant, comme dans toute cette minière, une couche très-ondulée et comprenant ici deux lits de sable argileux blanc-grisâtre de 0 ^m 20 à 0 ^m 30 d'épaisseur renfermant des oolithes fines de minerai de fer . .	4 20
	8 ^m 30

Les nombreuses poches qui existent dans le calcaire portlandien ont leurs parois tapissées d'une couche d'argile plastique bleu-grisâtre qui, en séchant, se détache et laisse voir une roche jaunâtre dont les parois sont polies et striées comme à Poissons et à Montreuil. Ces poches vont en se rétrécissant vers le bas, de sorte que le minerai disparaît complètement vers 7 ou 8 mètres de profondeur. Dans un de ces vastes entonnoirs, que l'on exploite après avoir enlevé tout le minerai de la surface, j'ai constaté que moitié du remplissage était seulement du minerai et le reste de la terre rougeâtre légèrement argileuse et sans consistance que les ouvriers appellent « *terre enferrée*. »

Cette belle minière n'étant qu'à 1,200 mètres environ des

ateliers de préparation établis sur la rivière de Marne, on exploite les affleurements, de sorte que le rendement au lavage varie de 35 à 40 % en volume.

Le prix de revient du mètre cube de minerai lavé à ces ateliers peut s'établir comme il suit :

Extraction moyenne	1	40
Furtraite ou redevance au propriétaire.....	1	88
Transport moyen aux ateliers de préparation.....	3	37
Faux frais, chemins, boisages, etc.....	0	30
Bocardage et lavage.....	1	00
Frais généraux de toute nature	2	25
Total.....	10	20

le mètre cube propre à la fusion, soit 6 fr. 55 la tonne sur les ateliers de préparation.

Je possède deux analyses de ces minerais et la moyenne donne :

Perte par calcination	15	45
Silice.....	10	73
Alumine.....	9	07
Chaux	0	84
Magnésie.....	0	06
Peroxyde de fer.....	63	73
Phosphore.....	traces	fortes
Soufre.....	traces	
	98	98

Un essai par la voie sèche a donné 45,80 % de fonte blanche tenace qui contenait sur cent parties :

Silicium	traces
Soufre.....	néant
Phosphore.....	0.560
Arsenic.....	0.002

Dans les hauts-fourneaux ils rendent comme ceux de Morancourt, 43 % et au charbon de bois seul ils se réduisent très-bien avec de 10 à 11 % de carbonate de chaux, c'est-à-dire que si la charge du fourneau comprend, comme généralement, charbon de bois 100 kil. et minerai de fer 250 kil. il faudra environ 26 kil. de castine.

Commune de CHATONRUPT.

Lieudit SOUS LA ROCHE.

Terre végétale	0 ^m 35
Terre rougeâtre avec taches noires formant des veines en zigzag.	0 60
Marne grise avec débris de calcaire néocomien grume- leux.	4 30
Calcaire néocomien devenant de plus en plus dur à mesure que l'on descend ; ce calcaire est compacte et cependant, dans quelques fragments, on distingue à la loupe, des oolithes fines	2 25
Marne bleue avec de grosses exogyres.	4 70
Banc de calcaire marneux assez dur d'un beau bleu-clair	0 28
Marne un peu plus bleue que la précédente	2 35
Banc de calcaire marneux comme le précédent	0 24
Marne d'un bleu-foncé avec nombreux débris de coquil- lages	2 60
Sable blanc-grisâtre passant au violacé et ensuite en des plaquettes de grès-ferrugineux jaunâtre, séparées par des lits minces de sable ocracé avec cailloux roulés de grès et de minerais	4 45
Minerais de fer géodique (dans les galeries la couche varie de 4 90 à 2 20, soit en moyenne 2 05).	2 05
Total.	44 ^m 87

Les minières dites « *sous la Roche* » sont situées à 800 mètres au sud-ouest du clocher de Chatonrupt ; elles forment un lambeau du néocomien inférieur qui a été abaissé d'environ 50 mètres par une grande faille dirigée du sud au nord et qui l'a ainsi préservé de l'érosion. Cette mine se trouve à environ 750 mètr. au sud un peu ouest du beau gisement de la *Petite Forêt* ; mais elle en diffère essentiellement. C'est ce gîte que M. Thirria, alors ingénieur des Mines de la Haute-Marne, a visité en 1839 ; je crois devoir donner ici l'analyse qu'il a faite de ces minerais en regard de la moyenne de celles que je possède.

	d'après M. Thirria.	
Perte par calcination.....	14 80	16 00
Silice.....	4 62	11 82
Alumine.....	3 58	8 22
Chaux.....	5 20	3 06
Magnésie.....	néant	0 12
Peroxyde de fer.....	68 00	60 22
Oxyde de manganèse.....	2 80	non dosé
Acide sulfurique.....	non dosé	0 08
Acide phosphorique.....	0 22	traces
	99 22	99 52

En examinant ces deux analyses on remarque combien celle de M. Thirria diffère de l'autre ; peut-être cet ingénieur n'a-t-il pris qu'un simple morceau de minerai comme prise d'essai ?

Pour faire une prise d'essai voici comment j'opère : je prends un tube en fer de deux mètres environ de longueur et de 60 à 75 millimètres de diamètre que j'enfonce suivant l'importance du tas de minerai, dans un nombre de places suffisantes. Je mélange alors très-convenablement toutes ces prises après un concassage préalable, si cela est nécessaire, et je fais une prise unique d'environ un kilogramme que je pulvérise aussi finement que le comportent les instruments desquels je dispose. Enfin je fais, sur ce kilogramme, une prise définitive d'environ 100 grammes (1).

Les minerais de fer de l'arrondissement de Wassy sont parfois pour une même minière, tellement différents, qu'en choisissant dans une même exploitation, des échantillons d'aspect spécial, on obtient, à l'analyse, des résultats qui n'ont souvent aucune ressemblance. C'est pourquoi il est si difficile de faire une bonne prise d'essai.

Indépendamment de la silice, de l'alumine, de la chaux, du fer, du manganèse, du soufre et du phosphore que les analyses donnent généralement, les minerais de la Haute-Marne renferment, en outre, du titane, du zinc, du plomb, et de l'arsenic. Les analyses par voie humide ne peuvent donner que des traces très-faibles de ces derniers corps;

(1) J'opère de la même manière pour les prises de coke lorsque je veux faire des incinérations, le tube est enfoncé à coups de masse soit dans chaque wagon, soit dans chaque bateau.

mais dans les *louis* des hauts-fourneaux, après un fondage de plusieurs mois, on trouve presque toujours des cristaux de titane. Le zinc métallique se rencontre dans les joints des briques où du sable de l'ouvrage ; mais il existe plus généralement : 1° A l'état de cadmies attachées au sommet de la cuve des fourneaux ; 2° à l'état de concrétions vertes et jaunes formant de l'oxyde de zinc presque pur, provenant du zinc volatilisé dans le fourneau et qui passe au travers des fissures de la maçonnerie. Dans un des fourneaux de Thonnance-les-Joinville, j'ai trouvé du plomb, entre le sable et la brique, à la jonction de la cuve avec l'ouvrage. Des traces d'arsenic ont été constatées à l'Ecole des Mines de Paris sur des échantillons de fonte obtenus par voie sèche (n° 661 du registre des essais, année 1861) avec des minerais de Mathons, de Chatonrupt, de Poissons, de Montreuil et de Noncourt. Dans la démolition des fourneaux de Joinville, j'ai recueilli du soufre en poudre et en petits cristaux. Enfin dans les minerais oxfordiens on trouve de fortes traces de chrome.

Commune de SOMMANCOURT.

Lieudit LE HAUT DES MOUCHOTTES.

Terre végétale	0m70
Sable blanc-grisâtre très-dur	4 30
Minerai géodique avec plaquettes cloisonnées remplies de sable blanc-jaunâtre friable	4 40
	3m40

Depuis quelques mois des exploitations assez importantes par puits sont ouvertes sur le territoire de cette commune par la Société anonyme des Mines de Wassy, pour l'alimentation d'un bocard à vapeur, situé près d'Avrainville, sur la route de Chevillon à Wassy ; la profondeur des travaux varie, me dit-on, de 4^m30 à 7^m20.

Les minerais lavés de Sommancourt me paraissent devoir revenir à environ 10 fr. la tonne à Chevillon, soit en gare, soit au port du canal, savoir :

Extraction par mètre cube lavé.....	3 50
Furtraiteid.....	1 50
Transport aux ateliers de lavage.....	4 00
Lavage proprement dit.....	0 85
Frais généraux	2 65
Transport à Chevillon.....	3 00
	15 50

le mètre cube, soit dix francs la tonne.

Commune de GOURZON.

Lieudit LES GROIZONS.

Altitude 270 mètres.

En allant du sud au nord et sur moins de 100 mètres j'ai relevé les trois coupes suivantes :

	N° 1.	N° 2.	N° 3.
Terre végétale	0 ^m 20	0 ^m 10	0 ^m 30
Marne argileuse jaunâtre avec débris de calcaire néocomien très-tendre et une quantité considérable d'exogyres (<i>Var aquilina</i> de Leymerie?) . . .	»	0 50	2 00
Sable blanc et jaune ocracé par très-petits lits ondulés alternants et bien stratifiés	2 10	4 75	0 60
Argile sableux jaunâtre, remplie de fragments de coquilles, de cailloux roulés, de grès, de minerai, etc., appelée « <i>Gruzon</i> » par les ouvriers mineurs	0 20	0 10	0 90
Marne sableuse schistoïde, brune ou noire, avec feuillet minces de sable jaune ocreux renfermant beaucoup de très-belles pyrites de fer à structure mamelonnée.	»	3 00	2 90
Même marne avec quelques plaquettes de minerai de fer très-pauvre et des pyrites jaunes comme ci-dessus . .	»	0 65	0 40
Minerai en plaquettes géodiques	0 80	4 65	0 60
	3 ^m 30	7 ^m 75	7 ^m 70

En avançant vers le nord le minerai devient complètement sulfureux et, la marne noire le remplaçant, se charge de plus en plus de pyrites.

Ces minerais, consommés dans la vallée de la Marne, reviennent à 12 fr. 80 le mètre cube aux fourneaux, savoir :

Extraction par mètre cube lavé.....	3 75
Furtraite.....	1 25
Transport aux bocards.....	4 50
Bocardage et lavage.....	0 75
Frais généraux de toute nature.....	2 25
Transport aux fourneaux.....	0 30
	12 80

soit environ 8 fr. 30 la tonne.

Commune de TROISFONTAINES.

Lieudit le MONTGÉRARD.

Dans la forêt de M. Marcellot, à gauche du chemin d'Eurville à Villiers-aux-Bois, altitude 185^m, un puits de recherches a donné la coupe géologique suivante :

Terre végétale	0 ^m 25
Calcaire néocomien marneux blanc-jaunâtre	2 50
id. très-dur avec taches bleues.	0 60
id. blanc-jaunâtre tendre	4 30
Marne bleue	0 45
Calcaire marneux bleu-clair très-dur.	0 45
Marne bleue	0 40
Calcaire marneux bleu-clair assez dur	0 20
Marne bleue	2 95
Sable blanc-jaunâtre ocracé et ferrugineux.	0 45
Sable argileux avec grès et minerais roulés.	0 25
Minerai de fer géodique et oolithique	0 40
id. carbonaté blanc-grisâtre très-dur	0 45
id. géodique et oolithique	4 30
Argile jaune feuilletée	0 20
Calcaire portlandien jaunâtre.	mémoire.
	44 ^m 25

Le minerai rencontré dans cette fouille est analogue à celui de Villiers-aux-Bois et de Surbée à Eurville. Il n'est pas douteux qu'il pourra être exploité lorsqu'un bon chemin reliera Villiers-aux-Bois au canal de la Haute-Marne.

Commune de VILLIERS-AUX-BOIS

Altitude 170 mètres.

En 1874 et en 1875 on a découvert, sur le territoire de

Villiers-aux-Bois, des dépôts considérables de minerai géodique et en plaquettes. Des voies convenables de communication n'existant pas entre cette commune et les vallées de la Marne et de la Blaise, ces gites n'ont encore été l'objet que des recherches ci-après :

1° A environ 700 mètres au nord du clocher, sur le chemin allant de Villiers-aux-Bois à St-Dizier, au lieudit « *les Cas-sarts* », un puits a donné la coupe suivante :

Terre végétale	0 ^m 20
Marne grisâtre avec bancs grumeleux de calcaire néo-comien	4 70
Marne bleue pouvant servir à l'amendement des terres.	4 30
Marne argileuse jaunâtre remplie de cailloux roulés de grès-ferrugineux jaunâtre et de débris de coquilles d'huîtres.	0 35
Minerai de fer géodique et en plaquettes (le banc n'a pas été traversé)	2 95
Total.	6 ^m 50

2° A 50 mètres à l'Ouest de ce puits on a fait une large fouille à ciel ouvert qui m'a donné :

Terre végétale	0 ^m 33
Marne grisâtre ou détritue du calcaire néocomien. . .	4 50
Marne argileuse jaunâtre avec cailloux roulés de grès-ferrugineux comme ci-dessus.	0 32
Minerai de fer en plaquettes et en géodes	5 60
Marne noire très-sulfureuse non traversée	mémoire.
Total.	7 ^m 75

3° Sur le même chemin ci-dessus désigné et à droite près du ruisseau, à environ 1,100 mètres du village, lieudit « *Brise-Bras* » une fouille, que je n'ai pu visiter aurait donné :

Terre végétale	0 ^m 25
Détritus du calcaire néocomien et marne grisâtre . . .	0 85
Minerai de fer, semblable au précédent.	7 50
Total.	8 ^m 60

J'ai examiné le minerai de toutes ces fouilles et même de celles faites en cachette ; partout je l'ai trouvé très-siliceux et ayant beaucoup d'analogie avec celui de Clefmont à St-Dizier et de Surbée à Eurville.

L'analyse de ces minerais donne :

Perte par calcination	15,04
Silice	25,50
Alumine	5,40
Chaux	néant
Peroxyde de fer	53,42
Acide phosphorique.	0,57
	99,93

Sur le territoire de cette commune on trouve des crassiers remontant à une époque fort reculée. M. Emile Jolibois, dans *la Haute-Marne ancienne et moderne*, cite un acte de 1478, donnant, moyennant une reconnaissance annuelle de cinq sols au seigneur, permission « *de faire un étang et un fourneau hault à fondre du fer.* » Aujourd'hui encore la désignation « *le Fourneau* » forme un lieudit de saison.

Commune d'EURVILLE-SUR-MARNE.

Lieudit SURBÉE. — Altitude environ 200 mètres, au sud un peu ouest et à 1250 mètres du clocher.

Le dépôt de minerai, dit de « *Surbée* » à Eurville, constitue une lentille ellipsoïdale de 250 mètres environ sur 1,000 mètres dont l'épaisseur maximum est de 5 mètres. Les plaquettes de minerai sont parfois séparées par du sable blanc-grisâtre très-fin formant de véritables couches ondulées ; elles forment aussi des boîtes de diverses formes renfermant du minerai oolithique ou à grains aplatis, à gangue blanc-grisâtre siliceuse ; enfin elles disparaissent à peu près complètement et la couche est formée d'un minerai oolithique avec petits fragments roulés de fer hydroxydé. Le minerai se présente aussi sous la forme de concrétions compactes brun-jaunâtres accolées les unes aux autres ; cette dernière variété est la plus riche et au fourneau elle donne près de 45 % de fonte. A l'est, au sud et au nord de la lentille, le minerai disparaît et il est remplacé par du sable. A l'ouest, il butte contre des marnes noires très-sulfureuses et des pyrites très-dures.

En allant juste de l'est à l'ouest j'ai relevé, tant dans les minières de la Société d'Eurville que dans celles de la Société du Clos-Mortier, les cinq coupes géologiques suivantes qui présentent un véritable intérêt.

	N°1.	N°2.	N°3.	N°4.	N°5.
Terre végétale.	0 ^m 30	0 ^m 40	1 ^m 50	0 ^m 20	0 ^m 65
Marne gris-jaunâtre feuilletée avec débris de calcaire néocomien .	0 70	0 70	0 25	1 40	1 75
Calcaire néocomien blanc-jaunâtre en bancs stratifiés, généralement tendre et à tissu lâche et gru- meleux	0 20	0 40	5 45	»	2 45
Marne gris-jaunâtre feuilletée . .	»	0 70	»	»	»
id. très-sableuse.	1 20	»	»	»	»
Marne bleue.	0 30	0 45	0 40	»	2 40
Calcaire marneux bleu-clair très- dur.	0 40	0 45	0 20	»	0 23
Marne bleue.	0 28	1 25	0 60	»	0 80
Calcaire marneux bleu-clair. . .	0 20	0 25	0 40	»	0 45
Marne bleue chargée de coquil- lages.	0 50	1 45	0 50	»	0 60
Marne très-sableuse jaune remplie de petits cailloux roulés de grès- ferrugineux, etc	0 40	0 07	0 40	»	0 40
Sable fin passant du blanc au gris et au jaune ocracé.	0 45	0 25	0 35	1 50	1 20
Sable jaune ocrace avec nombreu- ses plaquettes de grès-ferrugi- neux et des rognons de fer car- bonaté à la base	1 25	0 75	1 00	»	1 40
Marne schistoïde brune et même noire se divisant en petits cubes.	0 45	»	»	0 20	»
Argile jaune plastique.	0 05	0 05	»	0 05	»
Minerai de fer en plaquettes géo- diques et oolithiques à gangue argilo-siliceuse grise	5 00	3 50	2 50	2 00	3 00
Marne noire remplie de gypse et de pyrites.	mém.	mém.	0 80	mém.	0 90
Calcaire portlandien	id.	id.	mém.	id.	mém.
	40 ^m 78	10 ^m 07	43 ^m 45	5 ^m 05	45 ^m 73

Dans ce dépôt de minerai on rencontre des excavations en forme de dômes ayant parfois 5 ou 6 mètres de diamètre à la base, et dont la hauteur est donnée par la puissance du dépôt de minerai en cet endroit. On constate très-bien que ces excavations ont été produites par l'eau qui a, sans aucun doute, entraîné le minerai dans les larges fissures du calcaire portlandien sous-jacent.

On trouve en outre, dans ce dépôt, de gros morceaux de bois passés à l'état de minerai de fer. Les véritables géodes y sont aussi assez nombreuses et je crois utile de donner ici la description de celles que j'ai pu examiner attentivement.

L'une d'elles a une forme lenticulaire de 0^m25 sur 0^m20; l'enveloppe principale est formée d'une ou plutôt de plusieurs plaquettes superposées en minerai de fer brun compacte ayant 25 millimètres d'épaisseur; vient ensuite: 1° du minerai friable à oolithes fines noires avec gangue argilo-sableuse jaune sur 30 millimètres d'épaisseur; 2° une seconde enveloppe formée, comme la première, de plaquettes compactes ayant 10 millimètres d'épaisseur; 3° enfin un noyau central de 10 à 12 centimètres de diamètre en minerai oolithique friable, mais avec une gangue blanc-grisâtre qui, comme couleur, tranche très-bien sur la couleur jaune précédente.

Dans une autre géode, de 0^m16 à 0^m17 de diamètre, la seconde enveloppe n'existe pas, les deux noyaux jaune et blanc-grisâtre de minerai oolithique sont alors très-distincts.

Depuis quelques années les minerais de *Surbée* sont exportés en Belgique. Dans leur ensemble, ils sont généralement assez siliceux, ainsi que le font voir les analyses ci-après:

	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5
Perte par calcination.....	17.48	15.17	14.25	9.00	10.70
Silice.....	10.57	18.43	13.80	25.43	11.44
Alumine.....	6.34	15.46	17.54	7.04	7.18
Chaux.....	0.71	1.05	1.00	0.20	0.70
Magnésie.....	0.05	0.04	néant	néant	néant
Peroxyde de fer.....	64.55	50.16	52.78	58.00	69.38
Soufre.....	traces	0.10	0.40	non dosé	non dosé
Phosphore.....	traces	traces	traces	id.	id.
Oxyde de manganèse.....	traces	fortes traces	non dosé	id.	id.
Totaux.....	99.70	100.41	99.77	99.67	99.40
Fer métallique calculé.....	45.18	35.11	36.95	40.60	48.60

N° 1, Concrétions compactes dont nous avons parlé ci-dessus ; n° 2, Moyenne de six analyses du minerai dit tout-venant ; n° 3, Minerai oolithique à gangue blanc-grisâtre formant parfois, comme je l'ai dit, une couche de plus d'un mètre de puissance ; n° 4, Échantillon choisi dans la gangue la plus sableuse ou siliceuse : Plaquelette parfaitement lavée et débarrassée, au moyen du burin de tous les grains de silice qui s'y trouvaient adhérents ou incrustés ; n° 5, Échantillon choisi dans la gangue la plus argileuse : plaquelette parfaitement lavée et débarrassée des gangues qui l'enveloppaient.

Au sud-ouest et à environ 700 mètres du village d'Eurville, entre les chemins de Villiers-aux-Bois et celui de l'abbaye une recherche de minerai a donné la coupe suivante :

Terre végétale ordinaire	0 ^m 30
Sable argileux jaune verdâtre.	0 45
Sable gris-jaunâtre rempli de coquillages (huîtres) et de nombreux petits cailloux blancs-laiteux de carbonate de chaux	0 35
Sable gris-jaunâtre rempli de fragments roulés de minerai géodique et oolithique ; on y trouve des boules de fer carbonaté brun-jaunâtre et des cailloux blancs laitieux comme ci-dessus	0 42
Sable jaunâtre légèrement argileux (a).	0 53
Sable blanc-grisâtre rubanné, suivant une stratification ondulée, d'une quantité considérable de petits lits jaunâtres (b).	2 75
Sable gris légèrement argileux	0 40
Sable très-argileux gris-bleuâtre.	0 50
Sable gris-jaunâtre ocracé	0 15
Grès très-ferrugineux formant des plaquettes en bancs ondulés	0 80
Sable blanc-jaunâtre assez dur	0 85
Sable gris-violacé, feuillaté et légèrement argileux.	0 40
Calcaire portlandien jaunâtre et marneux	<u>mémoire.</u>
	7 ^m 00

Cette recherche n'a pas donné trace de minerai ; mais le grès inférieur est très-ferrugineux. Le banc de sable blanc grisâtre de 2^m75 est exploité pour garnir la sole des fours à réchauffer

de la forge d'Eurville ; celui jaune de 0^m53 pourrait servir, s'il était plus puissant, pour remonter les ouvrages des hauts-fourneaux ; l'analyse de ces sables donne :

	jaunâtre, A	blanc grisâtre, B
Perte par calcination	1 80	0 70
Silice	93 00	98 55
Alumine	2 72	0.32
Chaux	0 42	0 23
Peroxyde de fer.....	1 67	0 18
Magnésie.....	0 05	traces
	99 66	100 08

La coupe géologique ci-dessus, peut-être continuée comme il suit dans une carrière située à une centaine de mètres au sud, sur le chemin de Villiers-aux-Bois (1).

Calcaire jaunâtre marneux passant à un calcaire rougeâtre plus dur.	0 ^m 55
Calcaires marneux tendres, gris-verdâtres, feuilletés. . .	1 20
Conglomérats ou fragments de roche-vive réunis par un ciment calcaire cristallin (banc ondulé)	0 70
Fromentelle ou calcaire oolithique gris rougeâtre se levant en dalles	0 20
Calcaire gris-verdâtre	0 25
Fromentelle proprement dite, passant à de la fromentelle-roche comprenant des cailloux roulés de calcaire compacte formant de véritables brèches. . .	1 25
Calcaire tubuleux ou à pavés 1 ^{er} banc.	1 20
id. 2 ^e banc.	0 85
Calcaire gris-verdâtre inférieur, en petits bancs séparés par de petits lits d'argile (partie visible jusqu'au niveau du chemin d'Eurville à Villiers-aux-Bois) .	7 00
Total.	43 ^m 85

(1) Carrière du sieur Morel, entrepreneur à Roches-sur-Marne.

Commune de SAINT-DIZIER.

Lieudit CLEFMONT.

Altitude 170 mètres.

Terre végétale jaunâtre	0 ^m 50
Marne jaunâtre très-calcaire	0 50
Calcaire néocomien gris-jaunâtre assez tendre.	1 00
Minéral de fer oolithique très-dur.	0 50
id. géodique dit <i>crassier</i>	0 20
id. tendre à oolithes fines.	0 70
id. dur à grosses oolithes	0 30
id. très-dur, géodique et oolithique.	1 00 2 70
Marne bitumineuse et sulfureuse bleu-foncé ou noirâtre	0 30
Calcaire rougeâtre et gris (calcaire portlandien).	»
	5 ^m 00

Plus à l'est, le calcaire néocomien recouvert par 2^m50 de terre végétale et de marne gris-jaunâtre, atteint 2^m50 de puissance. Il est un peu plus dur que le précédent et il repose directement là sur un banc de minéral de fer jaune et jaune-verdâtre, de six mètres d'épaisseur. Ce minéral diffère essentiellement de celui de la coupe ci-dessus ; il est en effet formé de plaquettes cloisonnées comprenant des oolithes fines empâtées dans une gangue gris-jaunâtre ou jaune-verdâtre très-siliceuse.

Le calcaire néocomien est employé pour former les cordons des fours à puddler dans les forges des environs de St-Dizier, il a incontestablement dû se déposer dans des eaux très-tranquilles, car son mur offre, comme à Bettancourt et à Ancerville, une surface très-unie et très-régulière.

En 1871 et en 1872, les minerais de Clefmont étaient vendus de 4 fr. 50 à 5 fr. la tonne sur bateau au port de Gigny à St-Dizier où ils revenaient à environ 3 fr. 50, savoir :

Extraction	1 57
Furtraite	0 46
Transport	0 89
Frais généraux	0 28
Chargement sur bateau	0 30
	3 50

En 1871, ces minerais étaient consommés dans les fourneaux du département du Nord où ils rendaient, paraît-il, 31,72 % de fonte. A l'analyse ils donnent :

	minerai brut	minerai lavé
Perte par calcination.....	16 10	14.00
Silice	25 50	21.00
Alumine	12 50	11 34
Chaux.....	2 00	1 60
Magnésie	non dosé	0 30
Peroxyde de fer.....	43 90	51 66
Soufre.....	non dosé	0 06
Phosphore	id.	0 03
	100.00	99 99
Fer métallique calculé	30 73	36 16

Par le lavage ce minerai devient plus riche en fer, mais on ne lui enlève que de 4 à 5 % de silice. Depuis quelques années ces gîtes sont abandonnés.

Un essai par la voie sèche, avec du minerai lavé, a donné, comme ci-dessus, 36,16 % de fonte et sur cent parties cette fonte tenait :

Silicium.....	0 60
Soufre.....	0 16
Phosphore.....	0 10

Commune de BETTANCOURT-LA-FERRÉE.

Lieudit LES MINIÈRES.

Terre végétale argileuse jaunâtre.	0 80
Calcaire néocomien	3 00
Minerai de fer géodique	0 75
id. oolithique et géodique	0 45
id. carbonaté.	0 20 4 40
Total.	5 20

Le minerai de fer carbonaté se trouve là enveloppé dans celui géodique et souvent il y forme un noyau enduit d'argile sableuse et sulfureuse.

MINIÈRES près de la Forêt.

Terre végétale très-argileuse jaunâtre	0 ^m 55
Argile jaunâtre plastique du néocomien moyen.	3.20
Marne argileuse jaunâtre avec débris de calcaire.	0.80
Calcaire néocomien blanc-jaunâtre.	4.65
Minerai de fer oolithique compacte jaune-verdâtre.	0.95
id. géodique et carbonaté.	0.90
Total.	<u>8.05</u>

Coupe prise sous le chemin vicinal allant à Ancerville, à 1,500 mètres du clocher de Bettancourt.

Terre végétale	0 ^m 50
Argile blanchâtre presque plastique.	0.20
Calcaire néocomien formant plusieurs bancs	2.60
Minerai de fer	4.40
Total.	<u>4.70</u>

C'est dans le calcaire néocomien compacte de Bettancourt que l'on trouve les fossiles de ce terrain les mieux conservés, ils ont presque tous leur test.

Ces minières sont exploitées depuis longtemps, car on remarque d'énormes crassiers remontant à l'époque des forges à bras gallo-romaines qui ont fait donner à cette commune le nom complémentaire de « *la Ferrée* » (1). Bien qu'étant en partie épuisées, les fourneaux des environs de St-Dizier y prennent encore une partie de leurs approvisionnements.

Dans ces exploitations le toit de la couche de minerai de fer est formé, comme à Clefmont, commune de St-Dizier, par le calcaire néocomien ; ce toit est d'une régularité remar-

(1) Dans presque toutes les communes où il existe un gisement de minerai de fer, on est à peu près certain d'y trouver des traces d'anciennes forges à bras. L'examen des crassiers que l'on rencontre si fréquemment, dans l'arrondissement de Wassy principalement, fait voir que ces petits établissements ambulants ne se plaçaient pas toujours sur le minerai même, mais que les fontaines ou les ruisseaux étaient pour quelque chose dans le choix de la position. Dans les crassiers que j'ai visités je n'ai jamais trouvé d'outils ; cependant, à Guindrecourt-aux-Ormes, j'ai recueilli une meule de moulin à bras en granit de 0^m35 de diamètre. Dans les minières de Francemont et de Chatonrupt, j'ai trouvé des pioches qui sont tellement oxydées qu'elles tombent en poussière ou en morceaux après quelque temps d'exposition à l'air.

quable tandis que le mur remplit toutes les ondulations produites par les eaux qui ont raviné le calcaire portlandien.

C'est à Bettancourt que le minerai, dit géodique, offre le plus de variétés ; la couche présente trois espèces de minerai savoir : 1° un banc parfois franchement oolithique et compacte d'une couleur grise, ou jaunâtre, ou verdâtre traversé par des veines minces ou plaquettes compactes de fer hydroxydé ; 2° un autre banc, dit *minerai géodique*, formé de plaquettes se croisant en tout sens et comprenant entre elles soit du minerai oolithique jaunâtre ou verdâtre à gangue argilo-siliceuse, soit du fer carbonaté gris de fumée à cassure conchoïde ; 3° enfin ce minerai géodique repose parfois sur le fer carbonaté et ce dernier forme alors plusieurs bancs de 0^m20 à 0.25 et ayant ensemble jusqu'à un mètre de puissance.

Le minerai de Bettancourt est en grande partie brûlé à l'état brut après un simple cassage à la main. Il revient à environ 7 fr. 40 le m. cube, soit dans les fourneaux de St-Dizier, soit sur les ports du canal de la Hte-Marne. Le prix ci-dessus de 7 fr. 40 se décompose comme il suit :

Extraction d'un mètre cube.....	2fr.50
Furtraite	0. 60
Faux frais, chemins, etc.....	0. 15
Transport	4. 15
Total.....	7fr.40

Soit environ 5 fr. 30 la tonne.

Les diverses natures de minerais de Bettancourt m'engagent à donner toutes les analyses que je possède et même celle faite par MM. Thirria et Ebelmen.

	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	n° 6
Perte par calcination.....	15.78	14.10	7.40	29.60	17.20	18.90
Silice.....	6.02	12.70	5.40	4.10	41.80	7.30
Alumine.....	4.38	10.30	12.10	1.90	0.20	3.80
Chaux	3.42	2.60	6.90	5.30	3.00	3.80
Protoxyde de fer.....	»	»	37.20	38.80	23.10	16.70
Peroxyde de fer.....	67.00	60.30	31.40	16.30	11.40	44.90
Oxyde de manganèse.....	2.00	»	»	0.90	0.90	1.80
Acide phosphorique.....	0.11	»	»	2.50	2.20	2.50
Acide sulfurique.....	nondosé	»	»	0.60	0.54	0.50
Totaux.....	98.71	100.00	100.40	100.00	100.34	100.20
Fer métallique calculé	45.90	42.20	40.00	41.60	26.00	44.60

- N° 1. Analyse de MM. Thirria et Ebelmen.
- N° 2. Minerai géodique et oolithique.
- N° 3. Minerai oolithique gris compacte.
- N° 4. Minerai carbonaté gris-bleuâtre à cassure conchoïde parsemé de taches et de fissures brun foncé.
- N° 5. Minerai bleuâtre passant au blanc avec noyaux bruns.
- N° 6. Minerai oolitique gris-verdâtre assez sombre qui devient plus clair par la dessiccation. L'intérieur des morceaux est formé d'une croûte, couleur ocreuse avec veines concentriques compactes brun foncé, formant des boîtes dont le contenu, quelquefois dépourvu de ciment, coule comme de la poudre.

Commune de FRONVILLE.

FERME DE LA GATHÈRE. Altitude 320 mètres.

Comme je l'ai dit ci-dessus ; à la ferme de la Gathère, près du moulin de Sombreuil à Fronville, la marne bleue du néocomien inférieur repose directement sur le portlandien ainsi que l'indique la coupe suivante :

Néocomien inférieur.

Terre végétale ordinaire	0 ^m 30
Calcaire à spathangues : 1° dur en bancs rougeâtres de 0 ^m 10 à 0 ^m 30.....	4 .00
id. 2° à tissu lâche, jaunâtre se désagrégeant facilement...	0 .90
id. 3° tendre d'un jaune sale, en bancs de 0 ^m 10 à 0 ^m 30....	0 .70
Marne-calcaire bleue avec grosses exogyres.....	0 .90
Calcaire marneux bleu clair.....	0 .20
Marne-calcaire bleue.....	0 .80
Calcaire marneux bleu clair.....	0 .20
Marne tendre d'un bleu foncé, bonne pour amendement	4 .20

Portlandien supérieur

Calcaire lamellaire rougeâtre assez dur.....	0 .35
Marne grumeleuse grise.....	0 .05

à reporter. 6^m55

	Report.	6 ^m 55
Marne jaune sablonneuse et schistoïde.....		0.80
Pierre de taille exploitée: Calcaire tendre jaunâtre, à cassure terreuse, ne présentant pas l'aspect oolithique et formant trois bancs de 0 ^m 75, 0 ^m 70 et 0 ^m 50....		4.95
id. Calcaire dur, jaunâtre ou rougeâtre (n'existe pas partout)		0.45
id. Calcaire plus dur que les trois premiers bancs.....		0.40
	Total.....	9 ^m 90

Ces carrières sont ouvertes, depuis un temps immémorial, dans un lambeau de portlandien supérieur, recouvert du néocomien inférieur limité par deux failles importantes dirigées N. 38° E.

§ 2° MINERAI DU NÉOCOMIEN SUPÉRIEUR OU DE L'APTIEN.

Les minerais de l'aptien se trouvent, comme le nom l'indique, à la base de l'assise supérieure du terrain néocomien. Ils sont généralement oolithiques et mélangés avec des plaquettes compactes, de quelques millimètres d'épaisseur, formées d'oolithes fines empâtées dans un ciment argilo-siliceux. On les exploite dans les communes de Louvemont, de Voilcomte, de Laneuville-à-Remy, de Wassy, de Bailly-aux-Forges, de Vaux-sur-Blaise, de Rachecourt-sur-Blaise, de Doulevant-le-Petit, de Ville-en-Blaisois, de Sommevoire, de St-Dizier, de Roches-sur-Marne, d'Eurville, de Prez-sur-Marne, de Trois-Fontaines, de Villiers-aux-Bois et de Flornoy. Il existe aussi des minières de cette nature à Narcy, sur la rive droite de la Marne; mais elles ont cessé d'être exploitées il y a quelques années. Enfin on retrouve encore le minerai aptien dans la partie sud du canton de Montierender à Anglus et à Rozières.

Ce minerai est exploité dès que l'épaisseur de la couche atteint 0^m30 et que le rendement au lavage donne 40 %.

comme à la Côte-aux-Chats et à la Fosse-Fadoue, commune de St-Dizier. La plus grande épaisseur que j'ai pu constater est de 1^m20 et se trouve dans les forêts communales de Rache-court-sur-Blaise et de Ville-en-Blaisois où le minerai a été en très-grande partie extrait à l'époque des forges à bras gallo-romaines et surtout, plus récemment, vers l'année 1800 (1).

Dans les nombreuses minières ouvertes dans les forêts de la Belle-Faysse à Wassy et de Marnesse à Louvemont, l'épaisseur maximum de la couche de minerai est de 0^m90. A Voillecomte et à Bailly-aux-Forges, deux centres assez importants d'extraction, les moyennes sont respectivement de 0^m60 et de 0^m50. Dans la forêt du Val, à St-Dizier, elle est de 0^m33 et de 0^m30 à Roches-sur-Marne ; de 0^m75 à Eurville et de 0^m50 à Trois-Fontaines. La moyenne d'un grand nombre de moyennes m'a donné 0^m647 soit 0^m65 pour l'ensemble des exploitations ouvertes dans les gîtes aptiens.

Comme production exacte de ces minières, je n'ai pu remonter qu'à l'année 1845, et jusqu'en 1872 je trouve que l'on a extrait 3,645,587 tonnes, soit environ 2,604,000 mètres cubes. J'ai des renseignements moins précis pour la période de 1872 inclus à 1877, mais cependant je crois pouvoir dire que la quantité extraite n'a pas été inférieure à 800,000 tonnes tant pour l'exportation que pour la consommation des fourneaux du pays.

De l'année 1300, époque à laquelle les premiers hauts-fourneaux paraissent avoir été construits dans l'arrondissement de Wassy, à l'année 1845, soit pendant 545 ans, j'ai essayé de déterminer aussi exactement que me l'ont permis les quelques notes que j'ai pu recueillir, la quantité de fonte produite, et partant la quantité de minerai consommé venant de ces minières. Je trouve que pendant ce laps de temps on a dû extraire 6,720,000 tonnes représentant environ 4,800,000 mètres cubes de minerai brut.

Les minières aptiennes auraient donc produit jusqu'à ce

(1) D'après M. Cornuel, *Mémoires de la Société géologique de France*, tome IV, 2^e partie, 1841, les minières du Montgérard, qui ont joui d'une si grande réputation, donnaient 1^m45 de minerai,

jour plus de onze millions de tonnes soit environ 5.350.000 mètres cubes de minerai mesuré dans le sol ce qui, avec l'épaisseur moyenne de 0^m65 déterminée ci-dessus, donne une surface de 850 hectares environ de terrain qu'il a fallu remuer.

Le néocomien supérieur ou aptien forme, sur la carte géologique de MM. Royer et Barotte, une surface d'environ 9.250 hectares. Non-seulement, et en raison d'abord de la faible épaisseur de la couche, il n'existe pas de minerai exploitable dans toute cette étendue, mais celui qui est recouvert par une forte épaisseur d'argile et qui dès lors n'a pu être mis en contact avec les agents atmosphériques, est de très-mauvaise qualité : il est toujours plus ou moins sulfureux et gypseux et il a un aspect bitumineux ou verdâtre comme à Louvemont, à Wassy et aux Six-Arpents, commune d'Humbécourt.

Sous les sables verts et les argiles du gault, du côté de Montierender et toutes les fois que la couche d'argile aptienne acquiert son maximum de puissance, mon avis est que ce minerai est inexploitable pour la fabrication de la fonte d'affinage ou à fer.

Le minerai de bonne qualité ne me paraît guère exister ou avoir existé que dans le tiers des 9,250 hectares, soit dans 3,000 hectares environ, de sorte qu'il resterait encore 2.150 hectares qui pourraient présenter de très-grandes ressources si les industriels avaient été soucieux d'un bon aménagement de ce gîte. Malheureusement l'exploitation a toujours été et est encore souvent très-irrégulière, ce qui fait perdre une grande quantité de minerai. Dans les exploitations par puits, avec galeries au bas, j'ai souvent constaté que l'on abandonne de 18 à 20 %, soit pour soutenir le toit, soit pour d'autres causes.

Dans les forêts communales de Ville-en-Blaisois, de Doulevant-le-Petit et de Rachecourt-sur-Blaise, on vient reprendre aujourd'hui, ce qui a été abandonné lors des deux premières exploitations, et on retrouve encore, ainsi que j'ai été à même de le constater, de 13 à 15 % du cube primitif.

D'anciens travaux de ce genre existent également à Vaux-sur-Blaise, à Bailly-aux-Forges et à Wassy dans la forêt des Ayeux. En estimant à six ou sept cents hectares ainsi mal exploités, il resterait environ 1,500 hectares de terrain intact qui devraient fournir soixante-quinze millions de tonnes de minerai de fer.

Si la consommation des usines du pays et si surtout l'exportation étaient régulièrement aussi considérables que pendant la période de 1872 à 1876, les minières aptiennes seraient à peu près épuisées dans cent-vingt-cinq ans.

Ce minerai est maintenant brûlé brut et il coûte, suivant la qualité, de quatre à six francs la tonne sur wagon ou sur bateau. Anciennement, il y a même seulement vingt ans, il était toujours bocardé et lavé avant de le mettre aux fourneaux ; il rendait alors de 50 à 75 % à l'atelier de préparation.

Aujourd'hui, la Société anonyme des mines de fer de Wassy et de la Blaise trouve plus avantageux, pour le placement de ses minerais, de trier les cailloux et de laver tout le menu, soit dans des lavoirs à bras, soit dans des patouillets. Les cailloux, dont les plus petits sont jaugés par un anneau de 0^m10, sont vendus en ce moment (mai 1877) de 5 fr. 50 à 6 fr. la tonne, sur wagon, en gare de Pont-Varin ; le minerai lavé est vendu, suivant l'importance du marché, de 6 fr. 75 à 7 fr. la tonne, également sur wagon à la même gare.

La furtraite ou redevance payée aux propriétaires du sol a beaucoup varié : en 1800 elle était de 150 à 200 francs par arpent et par année, ce qui, eu égard à la production de chaque fourneau à cette époque, faisait environ 0 fr. 10 par mètre cube de minerai enfoui. En 1836 cette redevance était de 0 fr. 30 ; en 1850 de 0 fr. 50 ; en 1860 de 1 fr. ; en 1870 de 1 fr. 20 ; en 1872 de 2 fr. ; en 1873 de 4 fr. et même de 4 fr. 20. Depuis cette dernière époque et en raison de la crise qui pèse actuellement sur la métallurgie, ces derniers prix sont redescendus à 2 fr. et même à 1 fr. 50 toujours par mètre cube enfoui. On trouverait même, paraît-il, des vendeurs à 1 fr. 20.

Le poids du mètre cube brut des minerais oolithiques est

généralement admis à 1400 kilos et celui du mètre cube lavé à 1600 kilos. Je dois dire que si j'ai quelquefois trouvé ce dernier poids en faisant moi-même des pesées dans les usines, j'ai bien plus souvent trouvé la moyenne de 1560 kilogr. en prenant le minerai sans compression et tel qu'on le charge dans les fourneaux. Le foisonnement, généralement admis, est de 1,5 pour un.

Comme pour les minerais géodiques, je donne ci-dessous, les coupes géologiques ainsi que les analyses que j'ai pu recueillir.

Commune de SAINT-DIZIER

lieudit *LA COTE AUX CHATS*. Forêt du Val.

Terre argilo-sableuse jaunâtre veinée en tout sens de terre blanche, ne renfermant pas de cailloux roulés de minerai de fer (<i>diluvium</i>).	4 ^m 30
Argile bleu clair au sommet, et bleu plus foncé à la base.	0.75
Banc de coquillages avec argile plus foncée que celle ci-dessus.	0.35
Argile bleu foncé, presque noire	0.75
Argile rougeâtre avec oolithes de fer à la base.	0.45
Minerai de fer oolithique.	0.33
Total.	4 ^m 43

C'est dans cette forêt que se trouve la fontaine minérale dite « *Marina* » qui, comme celle de Marnesse, emprunte ses principes aux grès ferrugineux sur lesquels repose la couche d'argile bariolée supportant le minerai de fer oolithique. (1). D'a-

(1) Dans un rapport du 13 octobre 1859 sur cette source, M. Drouot, alors Ingénieur en chef des Mines de la Haute-Marne, dit : « On doit remarquer » que la source se trouve sur une ligne droite dirigée du Sud au Nord en » passant par Attancourt (Haute-Marne) et Sermaize (Marne), deux localités » qui possèdent des sources semblables. L'examen des lieux semble indiquer » qu'il existe une faille dirigée N.-S se rapportant au système de soulèvement, » dit de la Corse, et qui affecte même le terrain tertiaire. Cette circonstance » qui mériterait d'être étudiée spécialement expliquerait la similitude de la nature des eaux des trois localités. »

Je ne pense pas qu'il soit nécessaire de recourir à l'existence d'une faille pour expliquer la présence du fer dans les sources dont il s'agit. Il me semble, en effet, qu'il suffit de considérer qu'un sol suffisamment mélangé de débris

près une brochure publiée en 1860 par M. Legrip, pharmacien-chimiste à Saint-Dizier, l'académie de Médecine aurait reconnu qu'un litre d'eau de la fontaine Marina tient :

Acide carbonique libre.....	0g 1627
Hydrogène sulfuré.....	indéterminé
Carbonate de chaux.....	0.0201
Carbonate de magnésie.....	0.0232
Sulfate de soude.....	0.3000
» de chaux.....	0.0297
» de magnésie.....	0.0480
» de potasse.....	0.0320
Chlorure de magnésium.....	0.0322
Phosphate d'alumine.....	0.0200
Oxyde de fer.....	0.0800
Manganèse.....	0.0070
Silice.....	0.0500
Strontiane et arsenic.....	indices
Iode et brôme.....	traces certaines

M. Legrip prétend que sur place l'analyse de cette eau lui a donné onze centigrammes d'oxyde de fer par litre.

Il existe également dans la forêt du Val une source ferrugineuse dite « *La fontaine Rouge* » située à un kilomètre de la Belle-Maison en suivant la tranche d'Humbécourt ; l'abondant dépôt ocracé que laissent ses eaux a donné le nom à cette fontaine.

On trouve également une source ferrugineuse dite « *Pissedru* » entre Bettancourt et Chancenay ; ses eaux étaient assez courues il y a environ un siècle, et c'est probablement en raison de leurs propriétés diurétiques que cette source a pris le nom qu'elle porte encore aujourd'hui.

Au Nord un peu Est de Saint-Dizier, dans la forêt de la Haie-Regnault, il existe une source minérale dite « *La fontaine des Frouchis*. » Je dois l'analyse des eaux de cette source à l'obligeance de M. Rietsch, pharmacien de première classe à Saint-Dizier, qui a bien voulu la faire sur la demande du Conseil cantonal d'hygiène. Pour un litre cette eau contient :

organiques pour produire du terreau, peut donner assez d'acide carbonique pour dissoudre, soit dans le minerai, soit dans les grès, le fer que l'on trouve dans les eaux de Marnesse, de Marina, etc. On pourrait même aussi invoquer l'oxydation des pyrites de fer.

Acide carbonique libre.....	0 g 1077
Bicarbonate de chaux.....	0. 1602
Sulfate de chaux.....	0. 0713
Sulfate de magnésie.....	0. 2576
Chlorure de magnésium.....	0. 0161
Alumine.....	0. 0088
Silice.....	0. 0413
Oxyde de fer.....	0. 0138
Soude.....	0. 0259
Lithine.....	traces constatées au spectroscope.

Sans vouloir ni contester ni affirmer la vertu thérapeutique des eaux ci-dessus, je crois que les fontaines dont je viens de parler sont, actuellement, plutôt un but de promenade pour les habitants de Saint-Dizier qu'un lieu de réunion pour les malades. Cependant les sources ferrugineuses dont il s'agit ont une très-grande analogie avec celles de Sermaize, par exemple, qui sont très courues en ce moment. Je crois donc qu'en dépensant quelques milliers de francs pour approprier ces sources, on pourrait, en raison surtout des sites charmants qu'offrent les environs de Saint-Dizier, amener, dans cette ville, bon nombre de personnes qui vont aux stations balnéaires plutôt pour chercher la distraction que la guérison par les eaux.

Commune de **ROCHES-sur-MARNE.**

A l'entrée de la tranche forestière dite de Roches, il existe une exploitation de minerai de fer oolithique avec plaquettes. Les oolithes sont généralement plus grosses que partout ailleurs et ressemblent à celles de la Côte-aux-chats à Saint-Dizier; parfois les oolithes sont agglutinées par un ciment argilo-siliceux et il en résulte des cailloux ou mottes que les ouvriers désignent sous le nom de « *pain de chènevis*. »

Les plaquettes sont compactes et ont rarement plus de cinq à six millimètres d'épaisseur.

Le minerai se trouve à la surface du sol (1), et avant d'être

(1) « En novembre 1877 j'ai eu occasion de revoir cette exploitation qui a pris de l'extension. La couche de minerai a 0^m33 d'épaisseur comprenant 0^m10 de très-beaux cailloux de fond; elle est recouverte actuellement par trois mètres de terre dont 1^m50 de diluvium jaunâtre et 1^m50 d'argile bleue de la base de l'aptien. A l'Est de cette minière on peut étudier facilement le néocomien moyen et même le néocomien inférieur.

brûlé il est bocardé et lavé; dans cet état il donne à l'analyse :

Argile avec un peu de quartz.....	21.60
Oxyde de fer et alumine	63.30
Chaux.....	traces
Magnésie.....	1.30
Perte par calcination.....	14.00
	100.20

Par la voie sèche ce minerai a produit 41.83 pour cent de fonte.

Cette fonte analysée a donné :

Silicium	0.51
Soufre.....	0.23
Phosphore.....	0.25
Titane.....	traces

A environ cent mètres à l'Est des minières ci-dessus, les sables blancs du néocomien moyen sont exploités pour la briqueterie de MM. Leroux à Roches-sur-Marne; ils sont très-beaux et leur composition est la suivante :

Perte par calcination	0.65
Silice.....	98.25
Alumine.....	0.25
Chaux	0.15
Magnésie.....	0.01
Peroxyde de fer	0.42
Total.....	99.73

Je pense que les sables blancs du néocomien et ceux blancs et jaunes se trouvant immédiatement au-dessous des argiles du gault, pourraient très-bien être utilisés pour la fabrication du verre. Peut-être même serait-ce une industrie nouvelle à créer dans le pays ? Anciennement une verrerie existait à Rouelles, arrondissement de Langres; elle comprenait deux fours et huit creusets, et elle consommait 150.000 kil. de sable blanc par année à 70 fr. les 1.000 kilos.

Commune d'EURVILLE.

A la rencontre de la Tranche forestière de Bienville avec le chemin vicinal d'Eurville à Villiers-aux-Bois, altitude 222 mètres, un puits me donne la coupe suivante :

Terre végétale	0 ^m 25
Terre argilo-sableuse jaunâtre formant un diluvium. .	2.84
Argile d'un bleu-verdâtre clair, appelée « <i>tahon blanc</i> »	0.50
Argile bleu foncé avec grains oolithiques noirs de mine- rai de fer, désignée sous le nom de « <i>tahon noir</i> »	0.40
Argile sableuse blanchâtre et rougeâtre	0.40
Minerai de fer rougeâtre menu avec cailloux.	0.20
id. gris-jaunâtre en molles.	0.20
id. rouge dont 0 ^m 12 de molles	0.20
id. gris jaunâtre menu.	0.20
id. gris bleuâtre à grosses oolithes.	0.47
Argile rouge lie-de-vin, appelée « <i>la Râche</i> ».	mémoire.
Total.	5 ^m 06

Ce minerai est très-beau et peut être brûlé tel qu'il sort de la minière. Les gîtes jadis si importants et si renommés des Tailles-sur-Eurville sont exploités depuis plus de deux siècles et il n'y a plus guère que dans la partie nord des forêts de M. Lespérut que l'on peut espérer rencontrer d'assez beaux gisements. Toutefois la Tranche de Bienville et le Foudry offrent, dans ce moment, de beaux et bons minerais aux usines du voisinage.

Commune d'EURVILLE.

Lieudit *LES TAILLES*. Altitude 225^m.

Terre végétale	0 ^m 20
Diluvium formé de terre argilo-sableuse jaunâtre, vei- née en tout sens de terre blanche siliceuse renfer- mant des cailloux roulés de minerai oolithique. .	4 25
Argile gris-bleuâtre et verdâtre.	0 30
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>)	0 40
Argile jaune passant au bleu clair, ensuite au bleu- verdâtre, et enfin au rouge au contact du banc de minerai	0 65
Minerai de fer oolithique.	0 85
Total.	3 ^m 35

Commune de TROISFONTAINES-la-VILLE

Lieudit *LE MONTGÉRARD*, à quatre saules. Altitude 240^m

Diluvium et argile aptienne remués lors de la première exploitation vers 1825	3 ^m 75
Minerai de fer oolithique, formant là un pilier abandonné de la couche en place.	4 . 20
Sable blanc jaunâtre micacé avec débris de bois, de charbon, etc	0 . 30
Grès rouge très-ferrugineux et compacte avec veines de fer hydroxydé	0 . 40
Grès brun-rouge oolithique, très-friable, piqueté de points blancs.	0 . 63
Grès brun-rouge oolithique, presque noir, compacte et très-dur	0 . 20
Argile rose marbré, empâtant de gros rognons de grès très-ferrugineux brun-rouge paraissant avoir été roulés car ils sont polis comme des galets	4 . 00
Sable blanc très-fin et paraissant très-pur	non trav.
Total.	7 ^m 20

La texture, la nuance et la composition de ces grès sont très-variables d'un point à un autre; il en est de même de la puissance des couches qui change très-souvent dans un espace restreint. Ces trois bancs de grès formant ensemble une épaisseur de 0^m95 sont séparés par des petites couches d'argile rose marbré et les nombreuses solutions de continuité de ces bancs sont remplies, soit par cette argile, soit par du sable très-siliceux passant du blanc au jaune et au rouge-brun. Les grès ferrugineux du Montgérard étaient exploités, en mai 1863, par M. Georges qui les expédiait aux usines de Denain (Nord).

Dans une visite que j'ai faite le 13 mai 1863, je constatai dans ces exploitations la présence de 10 ouvriers payés 1 fr. du mètre cube; le transport en gare d'Eurville coûtait 2 fr. 50. Les travaux ont été abandonnés vers le mois de juillet de la même année; les grès exploités et expédiés à cette époque se rapprochent beaucoup de l'échantillon n° 6 ci-dessous tenant 36,46 p. % de silice.

Comme on le verra par les analyses ci-après, ces grès pourraient être utilisés comme minerai de fer, si en les

extrayant on leur faisait subir un triage convenable et si, après les avoir concassés, on les passait dans un lavoir pour les débarrasser complètement de l'argile et du sable dans lesquels ils se trouvent déposés.

N° 1. Minerai de fer oolithique compacte gris-jaunâtre.

N° 2. id. avec plaquettes et enduit noir d'oxyde de manganèse.

N° 3. Grès ferrugineux rouge-amarante assez dur ou friable, composé de grains de quartz agglutinés par un ciment ferrugineux ; on y remarque quelques oolithes de fer.

N° 4. Grès ferrugineux brun-rouge ou rouge sombre beaucoup plus chargé d'oolithes que le précédent.

N° 5. Grès ferrugineux brun-jaunâtre oolithique généralement friable avec petites taches blanches de chaux. Les oolithes sont petites et luisantes, brunes ou noires et le centre est d'un jaune ocracé.

N° 6. Grès ferrugineux dur presque noir composé de très-petites oolithes fortement agglutinées et semblables à celles du n° 5.

N° 7. Grès-ferrugineux jaunâtre avec taches noires renfermant des fragments de bois et de charbon de bois, des oolithes et des fragments roulés de fer hydroxydé, le tout agglutiné par un ciment ferrugineux.

N° 8. Grès ferrugineux piqueté assez dur, ayant un aspect tigré formé de points rouges, noirs, jaunes et blanc-jaunâtre.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Perte par calcination	18.40	13.54	2.00	6.60	9.75	6.67	9.02	8.06
Silice.....	10.20	10.30	77.60	56.00	22.30	36.46	30.40	46.24
Alumine.....	11.89	7.98	2.00	7.00	5.15	4.30	5.35	8.62
Chaux	0.00	2.55	néant	néant	0.25	traces	néant	traces
Magnésie.....	0.00	néant	id.	id.	néant	néant	id.	néant
Peroxyde de fer.....	58.18	47.81	18.30	30.00	62.40	52.20	54.48	34.83
Oxyde rouge de manganèse....	1.18	17.19	non dosé	non dosé	traces	0.33	0.61	0.92
Acide sulfurique.....	non dosé	néant	néant	néant	0.05	traces	traces	traces
Acide phosphorique.....	non dosé	non dosé	0.06	0.06	0.04	0.03	0.10	0.07
Totaux.....	99.85	96.37	99.96	99.66	99.94	99.99	100.00	99.27
Fer métallique calculé.....	40.73	33.47	12.84	21.00	43.68	36.54	38.14	24.38

Les gîtes autrefois si renommés du Montgérard sont en partie épuisés ; cependant des recherches faites en 1873, dans les forêts de M. Marcellot, ont démontré qu'autour des anciennes exploitations il y aurait encore 416 ares à exploiter avec une épaisseur moyenne de 0^m611 ce qui donnerait un cube enfoui de plus de 25,000 mètres.

Au lieudit « *Quatre saules* », des recherches faites à la même époque, dans les anciennes minières, ont fait découvrir des grès ferrugineux très-riches en fer dans plus de cinq hectares qui sont estimés devoir fournir environ cent mille mètres cubes de minerai supposé extrait.

Une analyse de ces grès compacts a donné :

Perte par calcination	10.52
Silice.....	18.38
Alumine.....	4.08
Peroxyde de fer.....	66.57
Chaux	0.35
	99.90
Fer métallique calculé	46.60

Commune de NARCY

Lieudit *LE GRAND-ÉTANG*. Altitude environ 160^m.

Terre végétale	0 ^m 35
Argile gris-verdâtre au sommet, passant au bleu clair et au bleu foncé à la base	2.40
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>)	0.50
Minerai noir à oolithes fines, rendant 85 p. 100 au la- vage.	4.50
Argile bleu-noir, très-grasse	0.30
Minerai gris, à oolithes plus grosses que ci-dessus, rendant 40 p. 100 au lavage.	0.63
Argile bleu foncé très-grasse	0.27
Minerai en mottes, se délitant à l'air et rendant 50 p. 100 au lavage.	0.30
Total.	6 ^m 25

La dernière couche de minerai dite « *minerai en mottes* » donne toujours de l'eau en abondance, et anciennement on l'abandonnait complètement afin de ne pas avoir à faire d'épuisements.

Le banc de la partie supérieure se divise comme il suit en trois couches :

La 1 ^{re} dite mine noire ou bleue ayant	0 ^m 60
La 2 ^e id. mine rouge	id. 0.30
La 3 ^e id. mine grise	id. 0.60

Les couleurs étant spéciales à la gangue ne subsistent pas après le lavage.

Autre Coupe.

Terre végétale	0 ^m 50
Argile bleu-verdâtre passant au bleu foncé avec petites ammonites sulfurées, plicatules, etc.	2.00
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>), désignés par les ouvriers mineurs sous le nom de « <i>Pas d'âne</i> » . . .	0.45
Minerai noir en grains, rendant 80 p. 100 au lavage . .	1.05
Argile bleu foncé, très-grasse, avec minerai non exploitable en raison de la difficulté de le laver	0.40
Argile bleu foncé sans minerai.	0.25
Minerai en mottes, se délitant à l'air, rendant 50 p. 100 au lavage et donnant beaucoup d'eau.	0.30

Total. 4^m95

Sur le premier banc de minerai, au contact du dépôt de coquillages, on trouve de grosses ammonites en calcaire (1).

Ces deux coupes de Narcy sont prises dans des exploitations à ciel ouvert. Le rendement moyen de ce minerai au patouillet est de 60 %. Le prix de revient peut s'établir comme il suit :

Extraction par mètre cube lavé.....	2 fr. 90
Furtraite ou redevance tréfoncière.....	0. 83
Transport moyen au patouillet.....	1. 00
Frais généraux	0. 47
Lavage proprement dit dans un atelier mu à la vapeur..	1. 00
Frais généraux de toute nature : houille, chauffeur, etc..	3. 30
Transport dans la vallée de la Marne où il est consommé.	4. 00
	13fr.50

Le mètre cube de ce minerai lavé pèse de 1,600 à 1,700 kil. ce qui donne un prix de revient par tonne d'environ 8 fr. 50.

Ce minerai n'est pas positivement oolithique : il est formé de 75 % environ d'oolithes et de 25 % de petits fragments lui-

(1) L'échantillon que je possède a 145 et 180 millimètres de diamètre.

sants qui affectent des formes très-diverses et qui me paraissent avoir subi un roulis dans les eaux car ils sont polis. Les oolithes ont généralement la couleur brun-tombac et les fragments sont le plus généralement noirs ou brun foncé.

Dans les minerais de Narcy on trouve de nombreuses concrétions calcaires d'un blanc-grisâtre ayant généralement une forme allongée; elles sont polies et même arrondies. Ces concrétions qui, en raison de leurs formes, ont été prises pour des bélemnites par Grignon dans ses études sur les minerais de Champagne, sont pénétrées de petites oolithes ferrugineuses. Au lavage elles sont facilement séparées du minerai qu'elles rendraient phosphoreux ainsi que l'analyse n° 6, ci-après, l'indique.

	1	2	3	4	5	6
Perte par calcination.....	18.76	14.54	15.70	15.00	13.48	11.17
Silice.....	26.16	30.16	10.40	11.66	12.88	8.55
Alumine	16.97	10.25	8.75	6.41	8.57	8.00
Chaux	2.45	2.00	0.83	0.87	1.20	28.77
Magnésie.....	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peroxyde de fer.....	35.02	42.58	64.83	65.59	63.93	32.75
Oxyde de manganèse.....	non dosé	non dosé	non dosé	non dosé	non dosé	0.00
Acide sulfurique.....	S. 0.72	traces	traces	traces	traces	0.80
Acide phosphorique.....	traces	id.	id.	id.	id.	9.80
Totaux.....	100.08	99.53	100.51	99.23	100.06	99.84
Fer métallique calculé.....	25.50	29.81	45.38	45.90	44.80	22.93

N° 1. Minerai brut noir ou bleu.

N° 2. id. rouge.

N° 3. id. gris.

N° 4. id. lavé provenant des minerais bruts n°s 1, 2 et 3.

N° 5. id. dit tout-venant.

N° 6. Concrétions calcaires dont il est parlé ci-dessus.

Le dosage du minerai tout-venant, au permanganate de potasse, m'a donné 48 % de fer métallique.

Les minerais oolithiques de Narcy sont les plus riches de la Haute-Marne; lorsque le lavage est convenablement fait ils donnent des fontes de bonne qualité. Toutefois pour les consommer avantageusement dans de grands fourneaux il faudrait, je pense, en faire des briquettes afin d'éviter le tamisage à travers le combustible.

Commune de VILLIERS-aux-BOIS

Forêt domaniale de Joyot.

A 1,100 mètres environ au nord-ouest de Flornoy, sur le chemin allant de Wassy à Villiers-aux-Bois, le lambeau de néocomien supérieur est simplement formé par un diluvium de 1^m50 d'épaisseur, composé d'une terre argilo-sableuse veinée de jaune et de blanc, dans lequel on trouve de très-beaux cailloux roulés de minerai oolithique.

La couche de minerai de fer ayant de 0^m56 à 0^m80 d'épaisseur, est très-ondulée et elle repose sur les argiles rouge lie-de-vin et sur les grès-ferrugineux.

Avant d'être fondu ce minerai doit être lavé.

A l'analyse il donne :

Perte par calcination.....	16.00
Argile avec un peu de quartz.....	19.30
Chaux.....	traces
Magnésie.....	1.30
Oxyde de fer et alumine.....	62.60
	99.20

Par la voie sèche ce minerai a donné 38.43 % de fonte contenant sur cent parties :

Silicium	0.51
Soufre.....	0.13
Phosphore.....	0.20
Titane.....	traces

La forêt dite de *Châtillon*, appartenant à M^{me} George, offre de grandes ressources. Des recherches faites en 1873 ont démontré que l'on pouvait y trouver plus de 150,000 mètres cubes de minerai brut que l'on peut facilement laver à proximité des lieux d'extraction. Le rendement moyen au lavage est évalué à 42 % par l'auteur des recherches, de sorte que cette forêt donnerait près de 100,000 tonnes de minerai lavé, soit pour produire environ 40,000 tonnes de fonte. Le découvert est insignifiant : il varie de zéro à 0^m50.

Commune de WASSY

Lieudit *LA BELLE-FAYSSÉ* à l'ouest et près de la forêt communale dite *les Ayeux*. Exploitation à ciel ouvert.

Altitude 185^m.

Terre végétale	0 ^m 35
Terre blanchâtre et jaunâtre avec veines d'argile (<i>ditu- vium</i>)	4.20
Argile bleu clair et jaune-verdâtre, passant au bleu plus foncé à la base	4.30
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>)	0.45
Argile noire très-grasse avec cristaux de gypse	0.30
Argile rougeâtre durcie	0.05
Minerai de fer: partie franchement oolithique	0.65
id. concrétions ferrugineuses ou banc de fond	0.30
Total.	4 ^m 30

Le minerai est très-beau ; mais le banc de fond, ayant 0^m30 environ d'épaisseur, est formé de concrétions ferrugineuses tenant de 20 à 30 % de silice.

L'analyse des minerais de cette exploitation donne :

	minerai oolithique	banc de fond
Perte par calcination.....	14.60	11.90
Silice.....	12.00	22.30
Alumine.....	10.30	7.45
Chaux.....	0.90	1.55
Magnésie.....	0.20	0.05
Peroxyde de fer.....	60.50	53.95
Oxyde de manganèse.....	non dosé	1.50
Acide sulfurique.....	0.55	0.08
Acide phosphorique.....	0.70	1.15
	99.75	99.93

Ce minerai, vendu en moyenne 5 fr. 50 la tonne sur wagon à la halte de Pont-Varin, chemin de fer de Wassy à St-Dizier, y revient à 5 fr., savoir :

Extraction « 1 »	4 fr. 75
Furtraite.....	8. 02
Transport.....	4. 60
Frais généraux	0 30
Prix du mètre cube en gare.....	6. 45
Le mètre cube est généralement admis pour 1,400 kil., de	
sorte que le prix de la tonne en gare est de.....	
Chargement sur wagon et faux frais.....	4. 60
	0. 40
Total.....	5 fr. 00

LA BELLE-FAYESSE au sud et contre la forêt
communale dite *les Ayeux*. Altitude 188^m

Terre végétale	0 ^m 55
Argile jaune, veinée de terre blanche sableuse (<i>dilu-</i> <i>vium</i>)	0.60
Argile bleu-verdâtre, bleu clair au sommet et plus foncé à la base	0.70
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>)	0.40
Argile grise.	0.55
2 ^e banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>)	0.40
Argile jaunâtre et verdâtre, feuilletée	0.55
Argile d'un bleu foncé avec cristaux de gypse.	0.60
Argile jaunâtre et rougeâtre avec cristaux de gypse . .	0.25
Minerai oolithique.	4.00
Total	5 ^m 00

LA BELLE-FAYESSE, près de la grange au Rupt.
Altitude 193 mètres

Terre végétale avec grains de sable vert	1 ^m 00
Argile jaune, veinée d'argile bleu-verdâtre, avec gros cristaux de sulfate de chaux.	2.40
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>) 1 ^{er} banc.	0.40
Argile grise avec cristaux moins gros de sulfate de chaux	4.40
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>) 2 ^e banc	0.40
Argile bleu-verdâtre avec gros cristaux de gypse et petites ammonites sulfurées.	0.35
A reporter	3.75

(1) Pour extraire on paie 0 fr. 40 par mètre cube de terre et 1 fr. 25 par mètre cube de minerai ; ce dernier prix seul est variable avec la puissance de la couche de minerai ; le tout est mesuré au vide de la fouille.

	Report	3.75	
Argile bleu-noirâtre et verdâtre, avec grains de minerai oolithique		0.65	
Banc de minerai	Rouge en cailloux	0 ^m 30	
oolithique, formant	Rouge menu	0.40	
quatre assises assez	Brun foncé en cailloux (4).	0.45	
bien tranchées :	Jaunâtre en cailloux	0.45	0.90
	Total.	6 ^m 30	

Affectation de 190 ares ; épaisseur moyenne du minerai 0^m92.

D'après la carte d'état-major le sol de la minière se trouve à l'altitude 193^m; le toit de la couche est donc à 187^m60.

Dans la dernière couche d'argile, il se trouve encore quelques gros cristaux de sulfate de chaux, et dans le minerai rouge on remarque très-bien ce sulfate à l'état de cristaux aciculaires.

Le gypse se trouve cristallisé de deux manières: 1° en prismes et 2° en parallélipipèdes rhomboïdaux.

Les cristaux qui existent à la partie supérieure de l'argile sous-jacente à la terre végétale sont colorés en vert clair.

ROUTE DE MONTIERENDER

Altitude 200 mètres,

Terre végétale	0 ^m 30	
Diluvium : argile gris jaunâtre, veinée de terre blanche	4.35	
Argile bleu clair et légèrement verdâtre.	0.35	
Banc de grosses exogyres (<i>ostrea aquila</i>).	0.20	
Argile bleu clair au sommet et foncé à la base	4.40	
Minerai oolithique.	0.45	
	Total.	3 ^m 75

Les nombreuses exploitations de minerai, ouvertes dans l'immense forêt de la *Belle-Faysse*, donneraient à très-peu près les mêmes coupes géologiques; cependant au *Maupas* il existe un diluvium assez puissant (de deux à trois mètres), qui recouvre la couche de minerai ayant 0^m65 d'épaisseur.

(1) Dans ce banc j'ai trouvé un fossile que M. Cornuel a bien voulu examiner et qu'il a désigné sous le nom d'*unio semirecta*.

Ces minières étant très-étendues je crois devoir donner les analyses que je possède pour chaque canton.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Perte par calcination .	46.60	45.00	48.00	44.70	48.48	46.40	46.10	45.76	5.20
Silice.....	7.30	8.30	8.53	16.20	11.90	21.60	8.90	13.10	18.30
Alumine.....	5.80	10.00	11.89	5.70	9.20	10.60	8.90	9.31	13.50
Chaux	0.90	1.60	0.63	0.40	1.25	2.90	0.80	0.35	traces
Magnésie.....	0.35	0.60	0.17	0.05	0.16	non dosé	traces	traces	nondos
Peroxyde de fer.....	65.70	63.80	60.30	62.80	58.90	48.60	65.00	61.30	63.00
Oxyde de manganèse..	2.50	nondosé	nondosé	nondosé	nondosé	nondosé	nondosé	nondosé	nondos
Acide sulfurique.....	0.17	0.12	0.10	traces	id.	id.	id.	id.	id.
Acide phosphorique....	0.44	0.35	nondosé	traces	id.	id.	id.	id.	id.
Totaux....	99.76	99.77	99.62	99.85	99.89	100.10	99.70	99.82	100.00
Fer métallique calculé..	46.00	44.66	42.21	43.96	41.23	34.00	45.50	42.91	44.10

N° 1. Minerai oolithique en mottes du *Roulis*; les oolithes sont agglutinées par un ciment ferrugineux.

N° 2. Minerai oolithique menu du *Roulis*.

N° 3. Minerai oolithique en mottes du *Maupas*, les oolithes plus grosses qu'au *Roulis*, sont réunies par un même ciment.

N° 4. Moyenne de six analyses du minerai brut de la *Belle-Faysse* livré au commerce.

N° 5. Moyenne de quatre analyses du minerai en mottes du Pont-Varin.

N° 6. Minerai brut menu du Pont-Varin.

N° 7. Minerai lavé de la *Belle-Faysse* (moyenne de trois analyses), il y a juste autant de silice que d'alumine.

N° 8. Minerai brut tout-venant de la forêt communale dite *les Ayeux*, moins cependant le banc de fond.

N° 9. Minerai ou banc de fond des *Quatre-Chênes*, forêt de la *Belle-Faysse*.

Une analyse par voie sèche du minerai en mottes du Pont-Varin a donné 40,56 p. 0/0 de fonte et cette fonte tenait sur cent parties :

Silicium.....	0.66
Soufre.....	0.60
Phosphore.....	0.28

Commune de LOUVEMONT
FORÊT DE MARNESSE. (Partie Ouest)

Exploitation à ciel ouvert.

Terre végétale jaunâtre	0 ^m 45
Argile bleu clair	0.70
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>).	0.20
Argile jaunâtre et verdâtre.	0.45
Veine d'argile rouge durcie.	0.05
Argile bleue veinée de jaune.	0.75
Minerai de fer oolithique très-beau.	0.90
Total.	<u>3^m20</u>

Cette coupe est intéressante en ce sens que la petite veine d'argile rouge durcie, qui repose partout ailleurs sur la couche de minerai de fer, en est séparée ici par 0^m75 d'argile bleue veinée de jaune.

Exploitation à ciel ouvert, dans la partie sud de la forêt :

Terre végétale	0 ^m 75
Argile grise passant au bleu clair à la base.	0.25
Argile dure à piocher, bleu foncé.	0.50
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>).	0.40
Argile bleue veinée d'argile sableuse jaunâtre.	4.40
Argile violacée ou rougeâtre avec grains noirs de minerai de fer	0.05
Minerai de fer oolithique très-beau	0.80
Argile rouge lie-de-vin, argile rose marbré du néocœmien moyen	mémoire.
Total.	<u>3^m55</u>

Même forêt : exploitation par puits :

Terre végétale	0 ^m 70	4 ^m 00
Argile jaune-verdâtre passant insensiblement au bleu.	6.00	5.80
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>).	0.25	0.30
Argile bleu clair passant insensiblement au bleu foncé	4.70	4.65
Argile rougeâtre durcie avec grains de minerai de fer.	0.45	0.42
Minerai oolithique	0.70	0.75
Totaux.	<u>9^m50</u>	<u>9^m62</u>

Dans cette forêt il y a de nombreuses exploitations par puits avec petites galeries au bas ; la profondeur maximum actuelle des travaux est de douze mètres de sorte que les argiles aptiennes y ont presque leur puissance totale.

La partie inférieure de la couche de minerai est formée de concrétions ferrugineuses, dites banc de fond, renfermant toujours des débris de bois ou de charbon.

D'après mes appréciations il resterait à extraire, dans la forêt de Marnesse, environ 800.000 mètres cubes de minerai, soit près de 1.600.000 tonnes.

C'est dans cette forêt que se trouve la source ferrugineuse dite de *Marnesse* qui emprunte ses principes minéralisateurs aux grès ferrugineux se trouvant au-dessous des argiles rouge lie-de-vin supportant la couche de minerai de fer oolithique. (1). Il existe une analyse de ces eaux faite en 1847, par MM. Alips et Catel, docteurs en médecine à Wassy, et Formey, pharmacien à Saint-Dizier. D'après cette analyse une pinte d'eau, ancienne mesure de Paris, (0.9313) contiendrait :

Muriate de magnésie.....	3 grains soit 0g1593 et pour 1-litre 0g1710		
Sulfate de magnésie.....	8	0.4248	0.4561
Carbonate de chaux.....	0 516	0.0450	0.0483
Oxyde d'aluminium.....	2	0.1062	0.1140
Sulfate de chaux.....	4 516	0.2574	0.2764
Fer.....	0 116	0.0091	0.0098

Pendant l'année 1872, on a ouvert de nombreuses exploitations de minerai par puits dans le village même de Louvemont. Tout près de la tuilerie, j'ai vu un de ces puits qui avait 24^m75 de profondeur comprenant une couche de minerai oolithique bleu-verdâtre de 1^m20 d'épaisseur ; ce puits étant blindé par des branchages je n'ai pu prendre la coupe géologique, mais j'ai très-bien constaté que l'on avait traversé les sables verts et jaunes.

(1) La source minérale d'Attancourt, entre Wassy et Louvemont, emprunte ses principes ferrugineux aux sables et aux grès qui recouvrent le minerai géologique du néocomien inférieur. Les eaux de cette fontaine sont très-limpides, mais cependant, comme celles de Marnesse, elles laissent sur les pierres un léger dépôt ocracé.

Sur la couche de minerai on trouvait de gros rognons ovoïdes de fer carbonaté pyriteux enveloppés de grès jaunâtre et rougeâtre à couches concentriques.

Au lieu dit « *la rue perdue* » les puits avaient de 13^m20 à 16^m85 de profondeur comprenant également 1^m20 de minerai; là, la couche est fissurée et les parois de ces fissures sont jaune-ocracé de minerai tandis que le milieu du cailloux est verdâtre et bleuâtre.

Au lieu dit « *le haut Jardin* » le découvert varie de zéro à 8 mètres pour une épaisseur moyenne de 0^m50 de minerai.

Les minerais du village de Louvemont étaient exportés en Belgique et ils coûtaient de 6 fr. 50 à 7 fr. 50 le mètre cube sur wagon en gare de Louvemont, soit environ 5 francs la tonne.

L'analyse de ces minerais verdâtres donne :

Perte par calcination	15.91	10.60
Silice	14.80	17.00
Alumine	13.30	9.60
Chaux	1.46	0.30
Magnésie.....	0.32	0.00
Peroxyde de fer.....	52.66	61.00
Acide sulfurique.....	1.13	0.90
Acide phosphorique	0.72	0.14
	100.00	99.54

Après quelque temps d'exposition à l'air le sulfure de fer contenu dans ces minerais se décompose et forme une poudre blanche de sulfate qui est caractéristique pour le choix des minerais.

Les sables blancs et jaunes de Louvemont, recouvrant les argiles aptiennes, sont employés pour remonter les ouvrages des hauts-fourneaux du pays en les mélangeant dans la proportion de quatre parties de jaune pour une de blanc. Ils entrent aussi dans la confection des briques réfractaires pour forges et fourneaux. La composition de ces sables est la suivante :

	sable jaune	sable blanc
Perte par calcination.....	3.29	0.89
Silice	92.15	97.98
Alumine	1.55	0.45
Chaux.....	0.52	0.06
Magnésie	0.10	0.01
Peroxyde de fer.....	2.23	0.65
	<u>99.84</u>	<u>99.74</u>

Les sables dont il s'agit sont vendus de 7 à 8 fr. les 1000 kil. sur wagon en gare de Louvemont. Les briques réfractaires pour parois de hauts-fourneaux sont cotées à 70 fr. le mille à la briqueterie. Comme je l'ai dit, en parlant des minières de Roches-sur-Marne, les sables ci-dessus pourraient probablement être utilisés pour les verreries.

Commune de VOILLECOMTE

Lieudit *les Minières*. Altitude 163 mètres

Terre végétale	0 ^m 50
Argile bleu clair veinée d'argile jaune-verdâtre. . . .	1.40
Marne argileuse-jaunâtre dite « <i>Gruzon</i> . »	0.60
Argile bleu clair au sommet passant insensiblement au bleu foncé	0.90
Minerai de fer oolithique (<i>épaisseur maximum</i>) . . .	0.90
Total.	<u>4^m00</u>

Le minerai repose sur l'argile rose marbré qui a sa partie supérieure ondulée ou ravinée comme les deux couches d'argile bleu clair de 1^m10 et de 0^m90.

Les nombreuses coupes géologiques que je pourrais donner de ces minières n'auraient pas beaucoup d'intérêt après avoir vu celles de Wassy et de Louvemont.

Les minerais de Voillecomte sont généralement lavés sur place dans des lavoirs à bras. Les hauts-fourneaux de la Blaise les consomment au prix de 12 fr. 30 le mètre cube soit environ 8 fr. la tonne, savoir :

Extraction et lavage.....	5 f 00
Furtraite ou redevance au propriétaire du sol.....	1. 30
Frais généraux, lavoirs, chemins, etc.....	1. 00
Transport aux fourneaux.....	5. 00
	<u>12. 30</u>

Avant le lavage, le minerai en mottes est préalablement concassé sur des grilles en fonte avec de petites masses pesant de 2 à 3 kilogrammes.

La moyenne de quatre analyses des minerais lavés de Voilecomte donne :

Perte par calcination	14.45
Silice.....	15.30
Alumine.....	9.05
Chaux	1.95
Magnésie.....	0.30
Peroxyde de fer	58.30
Oxyde de manganèse.....	0.65
Acide sulfurique	traces
Acide phosphorique.....	traces
Total.....	100.00
Fer métallique calculé.....	40.81

Commune de BAILLY AUX FORGES

Lieudit *LA PIÈCE VIOLETTE*.

Argile jaunâtre veinée d'argile blanche avec gros cristaux de sulfate de chaux ayant les dimensions suivantes: diagonales 0 ^m 120 et 0 ^m 065, épaisseur 0 ^m 030	2 ^m 50
Argile grise avec cristaux de sulfate de chaux, mais plus petits et plus beaux que ceux ci-dessus.. . . .	0.50
Argile bleuâtre et jaune-verdâtre avec grains noirs de minerai oolithique et cristaux de sulfate de chaux (minerai non exploité).	0.30
Argile rougeâtre avec grains de minerai et cristaux roses de sulfate de chaux, (cristaux mal formés). . . .	0.20
Minerai de fer oolithique : cailloux 0 ^m 30, menu 0 ^m 20 .	0.50
Total.	4 ^m 00

La couche de minerai est régulière et incline vers le nord-ouest; elle repose sur des argiles marbrées (blanches, rouges lie-de-vin et jaunes).

Dans la première couche d'argile, les cristaux de gypse sont très-gros et bien formés; ils le sont moins dans les trois dernières couches et surtout dans celle au contact du minerai. Ces diverses couches argileuses renferment des grains plus ou moins gros de quartz qui paraissent avoir

subi un roulis qui en a arrondi les angles ; quelques-uns sont colorés en vert clair et les cristaux de gypse que l'on trouve dans l'argile rougeâtre recouvrant le minerai ont quelquefois une teinte rouge clair.

Lieudit le CHEMIN VERT.

Terre végétale	0 ^m 25
Argile jaune veinée de terre sableuse blanche.	4.75
Argile grise passant au bleu	0.50
Argile bleu-verdâtre.	0.30
Argile rougeâtre avec grains de minerai	0.20
Minerai de fer oolithique.	0.50
Total.	3 ^m 50

Avant d'être brûlés, les minerais de Bailly-aux-Forges subissent l'opération du lavage et même du bocardage ou ils rendent environ 66 % en volume. L'analyse des minerais lavés de cette commune donne :

Perte par calcination.....	46.20
Silice.....	44.28
Alumine.....	9.57
Chaux.....	0.57
Peroxyde de fer.....	62.40
	99.72
Fer métallique calculé.....	43.47

Ces minerais consommés dans la vallée de la Blaise coûtaient, en 1872, 10 fr. 72 le mètre cube aux fourneaux :

Extraction d'un mètre cube lavé.....	3 f 00
Furtraite	4. 05
Transport aux ateliers de préparation	3. 22
Bocardage et lavage.....	0. 60
Frais généraux.....	2. 25
Transport aux fourneaux.....	0. 60
Total.....	10. 72

Commune de RACHECOURT-SUR-BLAISE
FORÊT COMMUNALE.

Terre végétale jaunâtre	0 ^m 30
Diluvium jaunâtre avec veines de terre blanche.	4.35
Argile jaune-pâle passant au gris clair en descendant	4.25
A reporter.	2.90

Report	2.90	
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>).	0.08	
Argile bleu foncé avec feuillets rouges sur le minerai	0.23	
Minerai de fer oolithique gris en mottes.	0 ^m 08	
id. rouge id.	0.15	
id. id. menu.	0.22	
id. id. en mottes.	0.20	
id. dit cailloux de fond	0.23	0.88
Total.	4 ^m 09	

Le minerai de la forêt communale de Rachecourt est très-beau ; mais il ne reste plus que les piliers abandonnés lors des deux premières exploitations. La moyenne d'une prise d'essai faite avec soin sur cinq puits a donné :

Perte par calcination	16.44
Silice	10.83
Alumine	13.98
Chaux	0.50
Peroxyde de fer	57.84
	99.59

Fer métallique calculé 40.49 % de minerai brut.

DOULEVANT-LE-PETIT.

FORÊT COMMUNALE. Altitude 200 mètres.

Terre végétale	0 ^m 25	
Argile sableuse jaune-verdâtre au sommet, pas- sant insensiblement au bleu clair et ensuite au bleu foncé	2.35	
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>).	0.10	
Argile bleu foncé avec grains noirs de minerai	0.30	
Minerai oolithique rouge menu.	0 ^m 35	
id. gris id.	0.42	
id. rouge cailloux.	0.38	1.45
Total.	4 ^m 45	

Ici la couche de minerai a sa puissance maximum. Le banc rouge en cailloux est brûlé brut après un simple cassage à la main et le reste est préalablement bocardé et lavé.

La composition de ces minerais est la suivante :

	Minerai lavé	Minerai en mottes
Perte par calcination.....	18.00	18.30
Silice.....	15.00	15.60
Alumine.....	4.80	9.40
Chaux.....	1.00	1.20
Magnésie.....	0.55	0.15
Peroxyde de fer.....	59.00	53.80
Oxyde rouge de manganèse.....	0.80	0.70
Acide sulfurique.....	0.20	0.24
Acide phosphorique.....	0.51	0.25
	99.86	99.64

D'après ces analyses, il semble que le soufre serait autant dans la gangue que dans le minerai, et que le phosphore serait exclusivement dans le minerai même.

Commune de SOMMEVOIRE

Lieudit *LA FORÊT*. Altitude 175 mètres

Terre végétale argileuse jaunâtre	0m70
Argile grise passant au bleu clair en descendant.	0.65
Banc de coquillages (<i>ostrea aquila</i>).	0.10
Argile bleue très-grasse	0.80
Minerai rouge menu.	0.32
id. gris en mottes.	0.33 0.65
	2m90

Avant d'être brûlé le minerai de Sommevoire est préalablement bocardé et lavé. Dans cet état il revient en moyenne à 9 fr. le mètre cube aux fourneaux de cette localité. Je ne possède, comme analyse de ces minerais, que celle faite par MM. Thirria et Ebelmen qui donne :

	Minerai de Sommevoire	Minerai d'Anglus
Perte par calcination.....	16.40	16.20
Silice.....	9.00	15.00
Alumine.....	7.20	11.70
Chaux.....	2.00	1.54
Peroxyde de fer.....	63.00	52.73
Oxyde de manganèse.....	1.40	3.15
Acide phosphorique.....	0.34	non dosé
	99.34	100.32

Commune d'ANGLUS

Une recherche faite sur le territoire de cette commune, par M. Cartier, ancien notaire à Sommevoire, a donné une couche de minerai oolithique d'environ 0^m50 d'épaisseur. Ce minerai brut, soumis à l'analyse, a donné les chiffres consignés ci-dessus; on y a constaté en outre des traces de soufre.

V

MINERAIS PORTLANDIENS OU REMANIÉS.

Les minerais de fer portlandiens, que je désigne ainsi parce qu'ils se trouvent déposés dans les anfractuosités dont le calcaire portlandien est criblé, sur la rive droite de la Marne principalement, ont été exploités dans l'origine à une époque qui se perd dans la nuit des temps.

Ils sont oolithiques et géodiques et ont parfois une analogie frappante avec un mélange des deux variétés ci-dessus décrites du néocomien; cependant le minerai géodique y est dominant et se présente toujours en fragments concassés et souvent roulés comme des galets. Ils sont mélangés dans une terre jaunâtre ou rougeâtre argilo-siliceuse dans laquelle on trouve également des grès ferrugineux polis dont la cassure rappelle ceux des argiles ostréennes.

Les trigonies et les pholadomies en minerai hydroxydé, que j'ai trouvées à une quarantaine de mètres de profondeur dans les minières de Montreuil-sur-Thonnance, étant analogues à celles que l'on rencontre dans le calcaire néocomien, indiquent que le remplissage des cavités portlandiennes provient de la destruction des assises néocomiennes transportées par les eaux diluviennes. Les mêmes eaux ont également amené dans ces crevasses, des cailloux roulés de calcaire et des ossements d'animaux.

M. Cornuel m'a affirmé avoir constaté sur la lèvre Est de la grande faille de *Melaire* à Poissons, le néocomien inférieur en place ; je n'ai pas été aussi heureux que lui parce que les travaux ont bouleversé tout ce terrain, mais j'y ai positivement reconnu le calcaire à spathangues en morceaux épars sur le sol.

Dans ses études stratigraphiques sur le département de la Haute-Marne, M. de Chancourtois, ingénieur en chef des mines et professeur de géologie à l'Ecole nationale des mines de Paris, dit que les minerais de fer sont arrivés au jour par émanations souterraines. Certes je ne veux ni ne peux soutenir une discussion de ce genre avec un professeur aussi éminent, mais je demanderai seulement à faire l'observation suivante :

Si les minerais néocomiens de l'arrondissement de Wassy sont arrivés au jour par les anfractuosités dont les plateaux portlandiens sont criblés, il faut admettre que ces espèces de puits étaient les points d'émergence de sources sulfureuses ? Or, puisque les minerais néocomiens en place sont pyriteux dans la profondeur lorsqu'ils n'ont pas été en contact avec les agents atmosphériques, ne devrait-on pas encore trouver, à la base des calcaires portlandiens, des sources ou des traces de sources minérales sulfureuses ? Si les cavités dont il s'agit ont été les foyers de ces sources, il devrait en rester des traces, dans la profondeur principalement, et cependant l'on n'en voit nulle part.

Les rochers encaissant le minerai ont leurs parois polies et striées, mais il ne sont nullement imprégnés d'oxyde de fer ; ils ont, au contraire, conservé la couleur blanc-jaunâtre qui leur est propre.

Les nombreuses et importantes sources qui coulent à la base des calcaires portlandiens, sur les argiles kimméridgiennes, ne donnent que des eaux ordinaires de bonne qualité.

Les minerais que l'on exploite dans ces immenses excavations tiennent du soufre, c'est vrai, mais on ne trouve jamais de gypse ni de pyrites, et ils ne se recouvrent jamais d'efflorescences de sulfate de fer.

D'un autre côté on constate parfaitement, surtout à Sau-deval, commune de Montreuil, que dans le remplissage de ces cavités il existe des sables et des argiles du néocomien moyen, et le 6 août 1866, étant en tournée avec M. l'Ingénieur des Mines Duporcq, nous avons été à même de bien apprécier ce fait dans un puits de 12 mètres de profondeur.

A Poissons au lieu dit « *Frinval* », sur le versant Ouest de la vallée et aux deux tiers de la montée, j'ai vu un boyau en forme de filon à peu près vertical ayant à peine un mètre carré de section, rempli de fragments de minerai géodique concassés et n'ayant besoin avant d'être fondu d'aucun lavage préalable ; dans ce puits qui est descendu à plus de vingt mètres de profondeur, on trouvait des cailloux roulés de calcaire et de minerai géodique. Le minerai oolithique y était très-rare, mais il a pu être entraîné plus profondément par les eaux.

Dans la montée de la nouvelle route de Montreuil à Poissons, actuellement en construction, on remarque dans les tranchées ouvertes à mi-coteaux de nombreux filons horizontaux ou obliques, généralement peu puissants, qui sont remplis de fragments roulés de minerai de fer. Parfois ces fragments ont simplement leurs angles émoussés et alors ils forment des conglomérats solidifiés par un ciment calcaire cristallin ; il y a même de nombreux et volumineux conglomérats ayant pour noyau un gros morceau de calcaire portlandien.

Au-dessus de ces filons on remarque que les bancs de calcaire sont affaissés et souvent brisés ; dans ce dernier cas les débris sont toujours solidifiés par du carbonate de chaux cristallisé ; on y trouve même de petites stalactites et des stalagmites.

Les petits filons dont il s'agit ont donc été remplis lorsque les anfractuosités des plateaux supérieurs l'ont été elles-mêmes, de sorte qu'ils en seraient en quelque sorte des ramifications ou des décharges.

La densité des minerais, comparée aux autres matières

du remplissage, suffit pour expliquer cette particularité que ces gîtes sont plus riches dans la profondeur qu'à la surface.

Sur les plateaux portlandiens on trouve très-souvent des morceaux assez volumineux de grès-ferrugineux très-durs et analogues à ceux du néocomien moyen. Ces grès erratiques, en raison de leur forte densité et de leur dureté, ont peut-être mieux résisté à la trituration et à l'entraînement que les minerais.

Les minières ouvertes dans ces gîtes jouissaient encore, il y a seulement quarante ans, d'une grande réputation et elles alimentaient en grande partie les hauts-fourneaux de Bazoilles, de Sionne, de Vilouxelles et de Vrécourt (Vosges); de Bertheléville, de Papon, de Dinville, de Bonnet et d'Abainville (Meuse); de Lacrête, d'Ecot, de Manois, d'Orquevaux, de Froncles et de Rimaucourt (arrondissement de Chaumont). Les hauts-fourneaux de Thonnance-les-Joinville, de Thonnance-les-Moulins, du Vieux-Noncourt, de Poissons, d'Echenay, de Pansey, de Paroy, de Donjeux, de Saucourt et de Roches-sur-Rognon y prenaient également leurs approvisionnements.

Aujourd'hui on n'exploite plus que pour alimenter en moyenne trois hauts-fourneaux,

De 1845 à 1877 les minières portlandiennes ont produit 1.600.000 tonnes de minerai brut. Pendant l'année 1825 elles ont donné 51.370 tonnes; en 1832 la production atteint 91,411 tonnes; en 1854 elle est exactement la même : 91,481 tonnes; en 1855 elle monte à 111,409 tonnes, enfin depuis 1864, l'extraction normale est, par année, d'environ 23.700 tonnes.

Anciennement ces minerais étaient toujours pris à la surface ou à une faible profondeur dans les anfractuosités des calcaires, et ils ne rendaient au lavage que 20 ou 25 pour 100. Aujourd'hui on est obligé de descendre à quarante et à cinquante mètres et on trouve alors des minerais plus riches qui donnent de 33 à 40 pour 0/0 au bocard.

Le prix de revient des minerais lavés portlandiens, dans les fourneaux consommateurs, varie de 11 fr. 25 à 12 fr. 50 la tonne.

Je ne partage nullement l'avis des industriels du pays qui croient que les gîtes dont il s'agit sont épuisés ; je pense, au contraire, qu'on reviendra les exploiter dans un temps plus ou moins éloigné, si la fabrication de la fonte, dans la Haute-Marne n'est pas rendue impossible un jour, soit par les gîtes miniers de la Meurthe et de l'Espagne, soit par des causes commerciales ou politiques, telles que le libre échange, etc., etc. Ce qui reste à extraire dans ces gîtes est, selon moi, plus important que ce qui a été extrait jusqu'alors.

On trouve les minerais portlandiens à St-Urbain, altitude 345^m ; à Joinville, lieudit le Haut-Chêne (A. 365^m) ; à Poissons, lieuxdits : 1° Melaire (A. 390^m) ; 2° le Laïcon (A. 350^m) ; à Noncourt, lieuxdits : 1° Bermont (A. 370^m) ; et 2° Châtet (A. 395^m) ; à Saily, forêt de Cirmont (A. 395^m) ; à Montreuil-sur-Thonnance, lieuxdits : 1° le Plain-de-la-Ville (A. 290^m) ; 2° Saudeval (A. 385^m) ; 3° la Fortelle (A. 372^m) ; 4° Gillaumont (A. 390^m) ; 5° le Grand-Bois (A. 373^m) ; à Thonnance-les-Joinville, lieuxdits : 1° Chatillon (A. 355^m) ; et 2° les Minières (A. 360^m) ; à Osne-le-Val, forêt de Baudray (A. 350^m) ; à Chevillon, forêt d'Aumont (A. 350^m).

Au sud-est de Poissons on retrouve, entre les deux failles dites de Lezéville, les anciennes minières de Germay (A. 415^m) ; de Germisey (A. 380^m) ; et d'Epizon (A. 419^m) qui ont cessé d'être exploitées en 1822.

Il est assez difficile de décrire les cavités ou anfractuosités des calcaires portlandiens, tellement elles sont irrégulières. Il n'est pas même possible de déterminer une direction à ces fentes que je ne puis mieux comparer qu'aux étoilements que produirait un violent tremblement de terre. Les fentes les plus importantes m'ont toujours paru plus rapprochées des failles que les autres. (1)

L'examen des travaux ouverts dans ces minières m'a fait

(1) En examinant la position topographique des perforations qui existent dans les calcaires portlandiens, entre la Marne et la Blaise, on obtient des alignements qui se rapprochent beaucoup de la direction des failles bien accusées dans la Haute-Marne. Ces perforations pourraient donc être considérées comme en étant la continuation.

voir que les cavités dont il s'agit vont en se rétrécissant de haut en bas et que souvent on arrive, dans la profondeur, à ne plus trouver de minerai. Jamais, que je sache, on n'a atteint les argiles kimméridgiennes et je doute que les anfractuosités se soient fait sentir jusque là.

Sur la route de Joinville à St-Dizier, vis-à-vis le village d'Autigny-le-Grand, il existe une carrière ouverte dans le portlandien où l'on remarquait, il y a quelques années, un boyau d'environ 0^m65 de diamètre et de 12 mètres de profondeur rempli de terre rouge, de fragments de minerai géodique et même de grains oolithiques.

Ce boyau se rétrécissait en descendant et finissait à rien à 7 ou 8 mètres en contrehaut du sol de la route, soit à environ 25 mètres au-dessus des argiles.

L'analyse des minerais portlandiens, bocardés et lavés donne :

	Poissons	Montreuil	Thonnance	Noncourt
Perte par calcination.....	45.66	45.50	42.00	40.40
Silice.....	42.49	42.60	21.00	22.42
Alumine.....	10.34	8.30	13.30	13.78
Chaux.....	2.96	3.85	4.30	4.30
Magnésie.....	0.40	traces	traces	traces
Peroxyde de fer.....	58.66	59.15	52.30	52.30
Oxyde de manganèse.....	fortes traces	traces	non dosé	non dosé
Acide sulfurique.....	traces	id.	traces	traces
Acide phosphorique.....	traces	id.	id.	id.
	99.91	99.40	99.90	99.90
Fer métallique calculé.....	44.06	44.44	36.64	36.64

Les minerais de ces quatre communes ont été essayés par la voie sèche et ils ont donné les résultats suivants :

	Poissons	Montreuil	Thonnance	Noncourt
Fonte pour cent.....	42.35	40.75	37.85	36.90
Silicium pour cent de fonte	0.470	0.235	traces	traces
Soufre.....	0.270	0.340	néant	néant
Phosphore.....	traces	0.445	0.280	0.270
Arsenic.....	0.0012	0.002	0.0015	0.0015

La chaux contenue dans les minerais portlandiens provient, soit des fragments de la roche encaissante, soit des débris calcaires du remplissage qui y sont mélangés.

FUSIBILITÉ DES MINÉRAIS DE FER.

La gangue des minerais de fer de l'arrondissement de Wassy étant toujours composée de silice et d'alumine, comme on l'a vu par les analyses qui précèdent, son fondant naturel est le carbonate de chaux ou *castine* que l'on prend soit dans les vallées à l'état de gravier, soit dans les diverses assises des calcaires jurassiques. La composition de quelques-uns de ces fondants est résumée dans le tableau suivant :

Composition	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perte au feu...	44.60	42.65	42.00	42.00	42.34	42.60	44.10	42.60	40.40	41.30
Silice.....	4.30	3.00	2.80	2.40	2.20	2.60	3.10	2.70	2.50	3.40
Alumine.....	1.70	0.98	1.20	1.00	1.07	0.55	1.50	1.05	1.40	1.20
Chaux.....	33.70	52.54	52.60	53.00	52.45	53.40	49.00	52.20	53.30	52.70
Magnésie.....	13.80	traces	0.60	0.60	0.27	traces	2.30	0.65	traces	0.10
Peroxyde de fer	1.50	0.73	1.00	0.85	1.10	0.85	traces	0.75	2.00	1.30
Soufre.....	0.15	0.14	traces	traces	0.13	traces	traces	0.05	0.30	0.05
Phosphore.....	0.03	nondosé	nondosé	néant	nondosé	nondosé	traces	traces	nondosé	nondosé
	99.78	100.04	100.20	99.85	99.56	100.00	100.00	100.00	99.90	100.05

N° 1. Calcaire vert supérieur.

N° 2. id. gris-verdâtre inférieur.

N° 3. id. carrié de Roches-sur-Marne.

N° 4. id. tubuleux id.

N° 5. id. lithographique de la Blaise.

N° 6. id. id. de la Marne.

N° 7. id. verdâtre de Brousseval.

N° 8. Moyenne des n°s 2 à 7 inclusivement.

N° 9. Gravier de la vallée de la Marne.

N° 10. id. de la Blaise.

La quantité de soufre que contient l'échantillon n° 9 ne peut être due qu'à un fragment de pyrite qui s'est trouvé dans la prise d'essai,

RÉSUMÉ DE LA PRODUCTION DES MINIÈRES

et des ateliers de lavage.

La production des minières de l'arrondissement de Wassy pendant les vingt dernières années, de 1857 inclus à 1877, a été de 7.977.275 tonnes conformément au tableau ci-dessous, soit une moyenne de 398.863 tonnes.

ANNÉES	PRODUCTION	ANNÉES	PRODUCTION	ANNÉES	PRODUCTION
1857	379.891	1864	461.486	1871	282.787
1858	457.031	1865	426.592	1872	395.470
1859	441.000	1866	488.619	1873	403.150
1860	488.444	1867	406.937	1874	387.470
1861	423.370	1868	373.372	1875	364.538
1862	378.373	1869	374.607	1876	370.000 ?
1863	389.406	1870	284.732	Total..	7.977.275

L'extraction ayant été considérablement ralentie en 1870 et en 1871 par suite de la guerre, la production normale annuelle des minières de l'arrondissement de Wassy peut être portée à 410.000 tonnes, soit à plus de 300.000 mètres cubes.

De 1863 à 1873, soit pendant 10 ans, les ateliers de lavage de minerai de cet arrondissement ont produit 1.906.814 tonnes de minerai lavé avec 3.538.240 tonnes de minerai brut, le rendement moyen en poids est donc de 53.89 soit, en chiffre rond, de 54 %.

Pendant les dix années de 1866 à 1875 les minières des arrondissements de Chaumont et de Langres, ont produit 59.830 tonnes. Depuis 1875 l'arrondissement de Langres ne produit plus rien et celui de Chaumont donne environ 2.000 tonnes soit 1/200^e de la production totale du département.

De 1869 à 1877 on a exporté 693.066 tonnes de minerai, savoir :

1869.....	59.700 tonnes
1870.....	37.361
1871.....	65.000
1872.....	126.156
1873.....	132.750
1874.....	129.580
1875.....	142.519
1876.....	100.000 ?
Total.....	693.066 tonnes
Moyenne.....	86.633 tonnes.

Par année on importe de 25 à 30.000 tonnes de minerai brut du département de la Meuse, pour être lavé dans la Haute-Marne.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Groupes de minières en exploitation 45, correspondant à environ 280 chantiers d'extraction.

Nombre moyen d'ouvriers occupés annuellement à l'extraction des minerais de fer 533

Nombre moyen des journées d'activité par année..... 250

Production moyenne par jour et par ouvrier kilog. 3.065

Extraction moyenne par tonne de minerai brut..... Francs. 1.10

Furtraite ou redevance tréfoncière.	Francs	0.70
Transport moyen par tonne aux ateliers de lavage ou bocards	id.	1.50
Frais généraux moyens par tonne (boi- sages, chemins etc., etc.).....	id.	0.08
Prix de revient de la tonne sur l'atelier de préparation.....	id.	3.38
Bocards avec patouillets en activité (moyenne de plusieurs années)		48.50
Ouvriers occupés au lavage des minerais.		292
Nombre moyen de jours d'activité de chaque atelier par année.....		110
Production moyenne de chaque atelier par année.....	tonnes.	3.930
Production moyenne de chaque atelier par jour et par ouvrier.....	id.	6
Nombre moyen d'ouvriers par atelier...	id.	6
Prix de revient de la tonne de minerai lavé à 53.89 % de rendement.	Francs.	6.275
Frais de lavage proprement dits par tonne.....	id.	0.53
Frais généraux par tonne	id.	1.40
Prix de revient de la tonne de minerai lavé sur les ateliers de préparation.....	id.	8.205
Déparcage, délivrance et transport moyen aux fourneaux consommateurs ou aux ga- res expéditrices.....	id.	1.145
Prix de revient moyen de la tonne de minerai prêt à être fondu	id.	9.35

En partant des chiffres ci-dessus : 410,000 tonnes pour la production des minières et 190.680 tonnes pour celle des ateliers de lavage, on trouve que la valeur créée par les

minerais de fer exploités dans la Haute-Marne est annuelle-
ment de plus de 2.500.000 fr., savoir :

Extraction	451.000 fr.
Redevance aux propriétaires des terrains.....	287.000
Transport des minerais bruts aux ateliers de lavage.....	530.736
Lavage proprement dit des minerais.	101.062
Transport des minerais lavés aux fourneaux ou aux gares.....	218.329
Frais généraux : impôts, régie, répa- rations, etc., etc.....	266.954
Transport des minerais exportés du département	649.749
Total.....	<u>2.504.830 fr.</u>



NOTE ADDITIONNELLE.

Mon travail était sous presse lorsque j'ai reçu de M. Alph. Bordet, propriétaire des hauts-fourneaux d'Orges, la lettre suivante :

Chateauvillain, 25 janvier 1878.

Monsieur Salzard, Directeur des hauts-fourneaux d'Eurville.

J'ai appris que vous aviez eu la profitable et intéressante pensée, pour les métallurgistes, de faire une étude sur les minerais du Département. Ceux d'Orges, qui alimentent mes fourneaux, sont en général très-peu connus et j'ai prié M. de Vathaire de vouloir bien m'en faire l'analyse. Dans le cas où elle pourrait vous être utile, je vous l'adresse dans cette lettre, etc.

Veuillez, etc.

Tout en regrettant que ces nouveaux documents ne me soient pas arrivés en temps convenable pour les insérer au chapitre III de mes notes, je m'empresse de les résumer ci-dessous.

En 1874 et 1875 les fourneaux d'Orges étaient alimentés avec des minerais oxfordiens de Bricon, d'Orges et de Blessonville qui contiennent d'autant moins de chaux que l'extraction et le lavage ont été plus soignés. Bien lavés, ces minerais fondent seuls sans addition de castine ni d'herbue. Mal lavés on peut se dispenser d'employer l'herbue en faisant entrer dans le lit de fusion 12 0/0 de minerai de Wassy ou de Vandœuvre (Aube). Dans tous les cas un mélange raisonné de minerai gris, qui est calcaire, avec le minerai rouge

qui l'est moins, mais qui est plus riche, permettrait, peut-être, de composer un lit de fusion dans lequel n'entreraient ni minerais siliceux, ni fondants stériles.

Voici les analyses de ces minerais :

	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5
Perte par calcination.....	48.00	45.30	46.85	46.00	45.20
Silice.....	8.30	4.90	7.55	6.30	6.90
Alumine.....	3.90	5.40	4.20	10.00	3.60
Chaux.....	6.70	4.60	3.75	3.90	4.70
Peroxyde de fer.....	62.50	72.00	67.45	63.00	73.20
id. de manganèse.....	2.00	1.00	1.50	1.00	2.00
Totaux.....	101.40	100.20	101.00	100.20	102.60
Fer métallique calculé.....	43.75	50.40	47.00	44.10	51.24

N° 1 Minerai gris d'Orges.

N° 3 id. rouge id.

N° 3 Minerais gris et rouge d'Orges.

N° 4 Minerai gris de Bricon.

N° 5 Minerai rouge de Blessonville.

Comme on le voit : les analyses ci-dessus diffèrent notablement de celles de la page 14 pour les minerais de Marault et de Latrecey, et se rapprochent plus de celle de M. Berthier, pour du minerai de cette dernière localité. L'analyse de M. Berthier donne :

Perte par calcination	44.40
Silice.....	3.20
Alumine.....	1.20
Carbonate de chaux.....	15.80
Peroxyde de fer.....	63.80
	98.40
Fer métallique calculé	44.66

Les gîtes oxfordiens offrent, à n'en pas douter, des ressources importantes; mais les minerais qu'ils peuvent produire devront toujours subir un lavage préalable à la fusion. En raison de la ténuité des oolithes ils ne peuvent être consommés que dans de petits hauts-fourneaux au charbon de bois; pour les utiliser dans de grands fourneaux au coke il faudrait en faire des briquettes. Les fontes provenant des

minerais de cette variété ne sont pas aussi phosphoreuses qu'on pourrait le croire parce que les nombreux fossiles que renferme le minerai brut, sont enlevés pendant l'opération du lavage comme je l'ai dit au chapitre III. Une analyse de fonte produite aux fourneaux d'Orges donne :

Silicium.....	0.283
Soufre.....	0.060
Phosphore.....	0.730

Comme le dit M. de Vathaire, auteur de l'analyse ci-dessus, la faible teneur en silicium donne à ces fontes une grande valeur pour l'affinage. A ce sujet, et bien que cela sorte du cadre que je m'étais tracé en commençant ce travail, je crois intéressant de donner des analyses de fontes grises produites avec les minerais de l'arrondissement de Wassy.

	1	2	3	4	5
Carbone total	4.71	3.75	3.80	5.45	4.20
Silicium	0.94	1.45	1.25	0.93	2.38
Soufre.....	0.38	0.45	traces	0.35	néant
Phosphore.....	0.64	0.98	0.75	0.64	0.63
Manganèse.....	non dosé	0.43	non dosé	non dosé	0.79
Arsenic.....	id.	id.	0.45	id.	nondosé

1. Fonte produite avec des minerais géodiques de Morancourt et de Mâthons.
2. Fonte produite avec des minerais oolitiques du néocœmien supérieur.
3. Fonte blanche grenue d'Eurville, produite avec des minerais oolithiques (Traité de docimastie de M. Rivot).
4. Fonte produite avec des minerais portlandiens de Poissons.
5. Fonte très-grise au coke de Brousseval (n° 1) pour 2^e fusion. Le soufre a évidemment été enlevé par l'excès de carbonate de chaux employé comme fondant. Comme on le sait : les fontes à refondre sont obtenues avec une allure très-chaude favorisant la formation du silicium.



TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
AVERTISSEMENT.	5
CHAPITRE I. MINERAIS DU LIAS MOYEN.	7
CHAPITRE II. MINERAIS DU LIAS SUPÉRIEUR	8
CHAPITRE III. MINERAIS OXFORDIENS	9
CHAPITRE IV. MINERAIS NÉOCOMIENS	14
§ 1. MINERAIS DU NÉOCOMIEN INFÉRIEUR	46
Commune de Nomécourt.	22
id. Mâthons.	24
id. Morancourt.	26
id. Doulevant-le-Petit.	29
id. Vallerest.	29
id. Guindrecourt.	31
id. Sommermont.	33
id. Chatonrupt.	33
id. Sommanecourt.	38
id. Gourzon.	39
id. Trois-Fontaines.	40
id. Villiers-aux-Bois	40
id. Eurville	42
id. St-Dizier.	47
id. Bettancourt.	48
id. Fronville.	51
§ 2. MINERAIS DU NÉOCOMIEN SUPÉRIEUR	52
Commune de St-Dizier.	56
Sources ferrugineuses	57

	Pages.
Commune de Roche-sur-Marne	58
id. Eurville	59
id. Trois-Fontaines-la-Ville	62
id. Narcy	64
id. Villiers-aux-Bois	67
id. Wassy	68
id. Louvemont.	72
Fontaine de Marnesse	73
Sable pour verreries	74
Commune de Voillecomte	75
id. Bailly-aux-Forges	76
id. Rachecourt-sur-Blaise	77
id. Doulevant-le-Petit.	78
id. Sommevoire	79
id. Anglus	80
CHAPITRE V. MINERAIS PORTLANDIENS OU REMANIÉS . . .	80
Fusibilité des minerais de fer	86
Résumé de la production des minières et des ateliers de lavage	87
Renseignements généraux	88
Note additionnelle.	91
