

A Monsieur Aethelius  
Hommage de son très dévoué

Quirrain



LE  
GISEMENT DE MINÉRAI DE FER OOLITHIQUE  
DE LA LORRAINE



1360223149

CMJ 116147

COLL. AUTHELI

LE GISEMENT

DE

# MINÉRAI DE FER OOLITHIQUE

DE LA LORRAINE

PAR

M. François VILLAIN,  
Ingénieur au Corps des Mines.



(Extrait des ANNALES DES MINES, livraisons de Février et Mars 1902.)

Service Commun de la Documentation  
INPL  
Nancy-Brabois

PARIS

V<sup>o</sup> CH. DUNOD, ÉDITEUR  
49, Quai des Grands-Augustins, 49

1902

TOURS, IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES

LE  
GISEMENT DE MINÉRAI DE FER OOLITHIQUE  
DE LA LORRAINE

—  
AVANT-PROPOS.



Le but que nous nous proposons en publiant cette étude est de résumer, en les groupant d'une façon méthodique, les connaissances qu'on possède à l'heure actuelle sur le gisement du minerai de fer oolithique de la Lorraine.

La région minière que nous examinons en détail embrasse environ 90.000 hectares, tant dans l'arrondissement de Briey, en France, que dans les régions limitrophes du grand-duché de Luxembourg et de la Lorraine allemande.

Nous avons laissé de côté le bassin de Nancy, déjà très connu, et dans lequel il n'a été fait que peu de découvertes intéressantes dans ces dernières années.

Le bassin de Briey, au contraire, n'est bien connu que depuis la dernière campagne de recherches de 1894-1899.

Chargé du service des mines en Meurthe-et-Moselle depuis 1896, nous avons pu suivre personnellement un grand nombre d'explorations. Avant nous, M. l'Ingénieur en chef Cousin avait déjà réuni quantité de documents relatifs aux recherches effectuées de 1883 à 1896, et commencé l'étude de la topographie souterraine de la couche grise. Nous n'avons fait que continuer les travaux qu'il avait engagés et leur donner une conclusion. C'est

un devoir agréable pour nous de reconnaître tout ce que nous lui devons dans la circonstance et de lui exprimer ici notre bien vive gratitude.

Nous avons aussi les plus grandes obligations à notre collègue de Luxembourg, M. l'ingénieur Dondelinger, et à son collaborateur, M. le garde-mines Limpach, qui ont bien voulu, avec une complaisance à toute épreuve, nous documenter sur les mines du grand-duché.

Des indications géologiques ou paléontologiques fort précieuses nous ont été procurées par M. l'ingénieur en chef Rolland, MM. les professeurs Bleicher et Nicklès, et M. Authelin, préparateur du Cours de géologie de la Faculté des Sciences de Nancy.

Il nous faudrait enfin citer presque tous les maîtres de forges de l'Est pour remercier ceux qui ont bien voulu nous fournir des renseignements sur les travaux d'exploitation de mines. Nous devons mentionner d'une façon toute particulière le concours très utile que nous avons rencontré en :

MM. de Wendel et leurs directeurs de mines, MM. Spanier et Bosment ;

M. Cavallier, directeur de la Société de Pont-à-Mousson, et M. Colin, directeur des mines de cette Société ;

M. Majer de Levalt, directeur des forges de Jarville, M. Millery, chef des laboratoires desdites forges, et M. Blanc, ingénieur des mines de Chavigny.

Nous leur adressons, ainsi qu'à tous ceux qui ont bien voulu répondre à nos demandes de renseignements, nos remerciements bien sincères.

## CHAPITRE I.

## GÉNÉRALITÉS.

## § 1. — ÉTENDUE ET RESSOURCES DU GISEMENT.

Le gisement lorrain a une étendue considérable qui intéresse à la fois le grand-duché de Luxembourg, la Lorraine allemande et la France.

L'extrémité Nord-Ouest pénètre un peu en Belgique, sur les territoires de Musson et d'Halanzy, au Nord de Longwy et Gorcy.

Ce lambeau de gisement belge est, à vrai dire, négligeable et ne mérite d'être mentionné que pour mémoire (70.000 tonnes d'extraction annuelle).

La production annuelle des mines luxembourgeoises, allemandes et françaises est, en ce moment (\*), de 18 millions de tonnes, savoir :

Luxembourg.....	6.000.000;
Lorraine allemande....	7.500.000;
Meurthe-et-Moselle....	4.500.000.

Dans le Luxembourg, la limite des terrains ferrifères passe par Rodange, Petange, Niederkorn, Differdange, Belvaux, Esch-sur-Alzette, Kayl et Dudelange. Entre cette limite et la frontière française et allemande, le gisement est exploitable sur environ 3.600 hectares et peut renfermer 300.000.000 de tonnes.

En Allemagne, la limite orientale du gisement passe par Kanfen, Entringe, Volkrange (6 kilomètres à l'ouest de Thionville), Erzange, Rombas, Norroy-le-Veneur,

(\*) Année 1900.

Plappeville (5 kilomètres à l'ouest de Metz), Ars-sur-Moselle et Novéant. La ligne jalonnée par ces localités est à peu près Nord-Sud et suit le pied des falaises oolithiques du versant gauche de la Moselle. Les frontières française et luxembourgeoise forment, au Sud, à l'Ouest et au Nord, les autres limites du gisement allemand, dont l'étendue ainsi délimitée représente environ 43.000 hectares. Il contiendrait, d'après les auteurs allemands, un peu moins de 2.200.000.000 de tonnes de minerai. Cette estimation, qui tient compte des minerais siliceux peu recherchés de la partie méridionale, se décomposerait comme suit :

Partie septentrionale (au nord de la Fentsch) :	Tonnes.
Couche grise.....	1.045.000.000
Couche brune .....	280.000.000
(d'après M. Kohlmann.)	
Partie centrale, entre la Fentsch et Saint-Privat. (d'après M. Hoffmann).	605.895.000
Partie méridionale, entre Rombas, Saint-Privat et Novéant : Couche noire.....	250.000.000
TOTAL.....	2.180.895.000

Le gisement français se divise en deux parties bien distinctes, désignées communément sous les noms de *bassin de Briey* et *bassin de Nancy*. Ce dernier, le moins important, est séparé du premier par une zone à peu près stérile d'environ 40 kilomètres.

Il a été concédé, dans la région de Nancy, 18.536 hectares de terrains miniers, pouvant renfermer 200.000.000 de tonnes.

Dans le gisement de Briey, une étendue de 43.186 hectares a été concédée (y compris la région de Longwy-Villerupt). Les ressources qu'elle renferme peuvent s'évaluer à 2.300.000.000 de tonnes.

La région concédée est limitée, à l'Est et au Nord, par les frontières allemande, luxembourgeoise et belge ; à

l'Ouest, sa terminaison (autant qu'on peut l'apprécier aujourd'hui par les explorations faites) est marquée par une ligne ondulée présentant des parties très saillantes, vers l'Ouest, à Brainville, Baroncourt, Bazailles et Gorcy. Le second de ces saillants pénètre dans le département de la Meuse (arrondissement de Montmédy) ; mais, à part cette enclave dans la Meuse, de 1.200 hectares environ, tout le bassin de Briey est compris dans l'arrondissement du même nom (département de Meurthe-et-Moselle).

Ainsi, en résumé, le gisement lorrain embrasse une étendue de plus de 100.000 hectares de terrains miniers, et renferme approximativement, tant en Luxembourg qu'en Allemagne et en France, un tonnage de minerais qu'on peut évaluer à 5.000.000.000 de tonnes.

Nous nous proposons, dans ce qui va suivre, de faire l'inventaire méthodique de cette richesse, qui intéresse à un si haut degré l'industrie sidérurgique.

## § 2. — SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET PREMIER APERÇU GÉOLOGIQUE.

La région occupée par le gisement fait partie géographiquement et géologiquement du bassin parisien, dont la ceinture Nord-Est est constituée par les massifs primaires de l'Ardenne, l'Eifel, le Hunsrück et les Vosges.

Sur ces terrains anciens, on voit s'étager d'abord les trois termes du trias, puis les formations du lias, et ensuite celles de l'oolithe inférieure et de la grande oolithe. Ceux de ces terrains que nous aurons à mentionner particulièrement sont : le lias (toarcien), le bajocien, le bathonien et le callovien.

**Relief de la région septentrionale du gisement et caractères hydrographiques.** — Au pied des coteaux où se trouvent les affleurements du minerai de fer, s'étendent

des plaines formées par les assises marneuses du lias (supérieur et moyen).

La plaine du *Gutland*, au pied de la côte Rouge, dans le Luxembourg, est à la cote 300 environ (291 à la station de Petange, 307 à Differdange, 292 à Esch), tandis que le plateau sous lequel se trouve le minerai est à la hauteur moyenne de 430 (cote 426 à Westenhof, entre Differdange et Godbrange, 421 à Redange, 425 à Hussigny, 443 à Tiercelet, 434 à Bréhain).

Ce plateau est désigné communément, dans la région de Longwy, sous le nom de *Pays-Haut*. En Lorraine allemande, il se continue sous le nom de *Plateau d'Aumetz* (cotes 449 et 426 de part et d'autre d'Ottange, 400 à Aumetz). De ces plateaux descendent plusieurs cours d'eau, se dirigeant vers le Nord, et tributaires de la Moselle, savoir : l'Alzette, le ruisseau de Rumelange (Kaylbach) et le ruisseau de Dudelange. A l'Ouest, coulent la Chiers et la Moulaine, qui se rejoignent à Longwy, et sont tributaires de la Meuse. Plus au Sud, et grâce au pendage général du Pays-Haut, qui se fait, dans la partie française, vers le Sud-Ouest, on trouve la Crusnes, coulant, comme la Moulaine, vers l'Ouest, et se jetant dans la Chiers à Longuyon.

Dans la partie allemande, grâce à la dépression transversale profonde de Fontoy, les eaux de la Fentsch peuvent se diriger, au contraire, vers la Moselle, dans laquelle elles se jettent à Thionville.

**Relief et caractères hydrographiques de la région méridionale.** — Dans le versant français, au Sud de la vallée de la Crusnes, le bassin de la Meuse englobe encore les eaux de la Pienne et de l'Othain. Ce dernier ruisseau est séparé du versant de la Moselle par les hauteurs de Norroy-le-Sec, au Sud desquelles commence le bassin de l'Orne.

Ce cours d'eau est le plus important de toute la région minière, qu'il traverse entièrement de l'Ouest à l'Est, pour confluer finalement dans la Moselle, entre Richemont et Uckange.

Le Longeau et l'Yron, affluents de rive droite de l'Orne, dans lequel ils se jettent à Conflans, arrosent la région située à la pointe Sud-Ouest du gisement.

Les eaux tributaires de la Moselle ne peuvent arriver à ce fleuve qu'en passant par des vallées plus ou moins encaissées recoupant des terrains dont la surface générale présente une pente inverse de celle des eaux. Le sol est, en effet, près de Brainville, à la cote 200. Il remonte jusqu'à 260 au voisinage de Briey. La rivière du Woigot, affluent de rive gauche de l'Orne, charrie ses eaux, depuis Mance, entre deux lignes de hauteurs abruptes. A Briey, la vallée est très profondément encaissée.

En continuant toujours vers l'Est, le plateau de Briey remonte encore jusqu'à l'altitude 300, qu'il atteint à la frontière; puis on franchit un autre affluent de rive gauche de l'Orne, le Conroy, qui forme frontière sur une assez grande longueur. Enfin, lorsqu'on se rapproche en poursuivant vers le Nord-Est de Thionville, on gravit le plateau qui s'étend entre Moyeuivre et Hayange, à une altitude voisine de 350 (cote 341 au Sud de Ranguevaux, 358 à la ferme de Moreaux, 2 kilomètres au Sud d'Hayange).

Entre Hayange et Brainville-en-Woëvre, la distance à vol d'oiseau est de 30 kilomètres. La pente générale du sol est donc, d'après les cotes que nous venons de donner, de 1/2 p. 100. Le gisement de minerai a une pente moyenne environ 2 fois plus forte entre les mêmes points (cote 220 près d'Hayange, cote — 70 à l'Ouest de Brainville), soit près de 1 0/0 (Pl. V).

**Consistance des morts-terrains.** — Sous le bois d'Hayange, le mur de la couche grise est à 130 mètres sous le sol; il est à 150 mètres près de Briey, à 200 mètres à Conflans et à 260 mètres à Brainville.

La coupe des terrains peut être résumée comme suit en ces différents points :

## A Brainville :

Callovien.....	30 mètres.
Bathonien.....	80 —
Bajocien.....	135 —
Toarcien (jusqu'au mur de la couche grise).....	15 —
TOTAL.....	260 m.

## A Conflans :

Bathonien.....	65 mètres.
Bajocien.....	120 —
Toarcien (jusqu'au mur de la couche grise).....	15 —
TOTAL.....	200 m.

## A Briey :

Bathonien inférieur.....	30 mètres.
Bajocien.....	100 —
Toarcien (jusqu'au mur de la couche grise).....	20 —
TOTAL.....	150 m.

## Sous le bois d'Hayange :

Bathonien inférieur.....	15 mètres.
Bajocien.....	100 —
Toarcien (jusqu'au mur de la couche grise).....	15 —
TOTAL.....	130 m.

Les épaisseurs décroissantes du callovien et du batho-

nien, dans ces différentes coupes, sont la conséquence des érosions que la contrée a subies; tandis que le bajocien subsiste à peu près complet, le bathonien et le callovien sont limités à une surface d'abrasion qui les fait finir en biseau vers l'Est.

Que ces deux étages aient existé autrefois en entier à l'aplomb du gisement de Briey, c'est une chose à peu près sûre, car l'oxfordien lui-même (dont les couches en place ne se retrouvent aujourd'hui que beaucoup plus à l'Ouest) a recouvert une partie de la région ferrifère. Ce fait est attesté par des résidus de sa dénudation, consistant en gros cailloux siliceux, qu'on retrouve çà et là dans la campagne, et qu'on a pu rattacher à l'oxfordien, en raison de la présence d'empreintes de *Cidaris florigemma* qui ont été observées dans des témoins analogues recueillis auprès de Nancy par M. le professeur Bleicher.

Une coupe qui serait faite d'Ottange à Baroncourt donnerait des résultats analogues à ceux de la coupe Hayange-Brainville. La couche grise, qui est à l'altitude 250 à proximité d'Ottange, descend graduellement vers le Sud-Ouest jusqu'à la cote zéro, à Baroncourt. La distance entre les deux points étant, à vol d'oiseau, de 27 kilomètres, la pente moyenne de la couche est encore ici, de 1 p. 100 environ.

La surface du sol, constituée par le bathonien inférieur sur les hauteurs d'Ottange, est à peu près à 170 mètres au-dessus de la couche grise. A Baroncourt, où le sol est formé par le bathonien supérieur, le recouvrement atteint 240 mètres.

## § 3. — CHOIX DES PROCÉDÉS D'EXTRACTION.

**Nécessité des puits d'extraction.** — Cette rapide esquisse stratigraphique nous permet de voir que des puits de 200 à

250 mètres de profondeur sont indispensables en beaucoup de points pour extraire le minerai.

Jusqu'à ces derniers temps, toutefois, l'extraction par puits était tout à fait inconnue en Lorraine.

Actuellement, sept sociétés françaises exploitent ou se préparent à exploiter par puits. Ce sont :

- 1° La Société de Vézin-Aulnoye, à Homécourt ;
- 2° MM. de Wendel et C<sup>ie</sup>, à Jœuf ;
- 3° La Société de Pont-à-Mousson, à Auboué ;
- 4° La Société de Moutiers, à Moutiers ;
- 5° La Société des aciéries de Longwy, à Tucquegnieux ;
- 6° La Société des aciéries de Micheville, à Landres ;
- 7° La Société des aciéries du Nord et de l'Est, à Pienne (près Landres).

En Allemagne, les puits en exploitation ou en préparation sont ceux de :

- 1° La Société des hauts fourneaux de Rumelange, à Ottange ;
- 2° La Société d'Angleur, à Audun-le-Riche ;
- 3° La Société d'Aumetz-la-Paix, à Aumetz ;
- 4° La Société Krupp, à Aumetz ;
- 5° La Société de la mine Reichsland, à Boulange ;
- 6° La Société Rœchling et C<sup>ie</sup>, à Angevillers ;
- 7° La Société de Rombas, à Montois ;
- 8° La Société de la Moselle, à Sainte-Marie-aux-Chênes.

**Exploitation à ciel ouvert ou par galeries à flancs de coteau.** — Tout le minerai produit par les gisements de l'Est avant le fonçage des puits dont nous venons de parler était extrait à ciel ouvert ou sorti à flancs de coteau par des galeries partant des affleurements.

C'est encore uniquement par ces deux procédés que le Luxembourg arrive à produire annuellement 6 millions de tonnes.

Toutes les mines du groupe de Longwy-Villerupt sont également exploitées de cette façon (vallées du Coulmy, de la Chiers, de la Moulaine, de la côte Rouge et de l'Alzette). Les couches de minerai étant situées au-dessus des thalwegs de ces différentes vallées, il est facile d'extraire le minerai sans être gêné par les eaux. Trois mines cependant (Godbrange, Tiercelet et Bréchain), dont le pendage ne se fait pas vers le thalweg, ont dû installer des pompes électriques pour assécher les travaux. La traction électrique est également employée dans les deux premières de ces entreprises. Elle l'est aussi dans les mines de Micheville et Bréchain.

En Allemagne, les affleurements du minerai se rencontrent dans les vallées de l'Alzette, d'Ottange, de Volmerange, de la Fentsch, de l'Orne et de la Mance. Les coteaux de rive gauche de la Moselle qui se développent entre ces trois dernières rivières montrent également les affleurements de la formation ferrugineuse. C'est dans la partie méridionale de cette ligne de coteaux que se trouvent les mines d'Ars-sur-Moselle, qui étaient déjà exploitées au moment de la possession française.

Dans la vallée de l'Orne, des extractions considérables ont lieu par galeries, aux mines de Moyeuve, de l'Orne, Lothringen, Saint-Paul et Rosselange.

Les deux premières sont obligées, en raison d'un aval-pendage qui ne peut s'assécher par galeries, d'avoir des puits d'exhaure (à Moyeuve Petite et à Franchepré), munis de pompes très puissantes. On a eu à tirer, des travaux de la mine « Orne », jusqu'à 30 mètres cubes par minute.

Il existe aussi des affleurements dans la vallée du Conroy, qu'on a exploités quelque peu autrefois.

Dans la vallée de la Fentsch, à Knutange, la Société des Hauts Fourneaux de Fontoy est en train d'établir une galerie à grandes dimensions d'une section utile de

12 mètres carrés (qui avait 2.150 mètres de longueur au 1<sup>er</sup> janvier 1901), pour exploiter la mine d'Havange. Cette galerie, destinée aussi à servir à l'écoulement des eaux, est munie sous radier d'une conduite en béton, de 1 mètre de diamètre utile.

Un autre travail en galerie considérable, digne aussi d'être signalé, est celui de la Société Röchling et C<sup>ie</sup>, partant de Beuvange pour rejoindre la mine d'Angevillers. Le développement total de la galerie sera de 5.500 mètres, dont 4.250 étaient déjà faits au 1<sup>er</sup> janvier 1901. Les dimensions de l'ouvrage sont : 2<sup>m</sup>,50 de hauteur, 3<sup>m</sup>,20 de largeur.

Non moins important est le travail du même genre que la Société Stumm a attaqué près d'Entringe pour aller rejoindre la mine de Rochonvillers. Il est déjà terminé sur un développement de plus de 4 kilomètres.

#### § 4. — ALTÉRATIONS DES COUCHES AUX AFFLEUREMENTS.

Les affleurements des couches ayant subi profondément l'action des agents atmosphériques sont loin de représenter l'état originel des minerais. Comme les régions d'affleurement sont, d'autre part, très morcelées par des diaclases sans nombre, il est fort difficile de se représenter ce qu'était le gisement à son origine, si on prend, pour localités d'études, celles qui ont vu naître les premières exploitations de la Lorraine. La région de Nancy, en particulier, et celle du Luxembourg, y compris le bassin de Longwy, ne pouvaient donc fournir que de mauvais champs d'expérience à quiconque se proposait de systématiser les faits relatifs à l'allure et à la composition des couches.

Au contraire, les recherches en profondeur, exécutées tant en territoire allemand qu'en France, dans ces vingt

dernières années, ont donné sur les couches, conservées pour ainsi dire à l'état vierge, une foule de renseignements généralement concordants, dont il nous a paru possible de dégager une loi. Nous avons été amené à penser que la plupart des particularités qu'on rencontre dans le gisement pouvaient être expliquées par deux ordres de considérations, savoir :

- 1° L'emplacement de certaines failles ;
- 2° Le relief du mur des dépôts.

Ce sont ces considérations que nous allons exposer, en parlant principalement des nouvelles découvertes du Bassin de Briey.

#### § 5. — CONSISTANCE DE LA FORMATION FERRUGINEUSE.

Nous commencerons par donner quelques indications sur la consistance de la formation ferrugineuse et sur les terrains encaissants.

La formation occupe la partie tout à fait supérieure du toarcien, et elle est recouverte par le bajocien, qui débute généralement par une puissante assise de marnes dites *marnes micacées*. Ces marnes ont jusqu'à 30 mètres d'épaisseur, et même plus.

A la base, la formation ferrugineuse repose sur des *marnes vertes gréseuses* et *pyriteuses*, qui sont suffisamment caractéristiques pour avoir servi, dans la pratique des sondages, d'horizon final.

Ces marnes gréseuses, presque entièrement dépourvues de restes organiques, surmontent directement les *marnes à ovoïdes* du lias supérieur.

Entre le toit des marnes gréseuses et le mur des marnes micacées, s'étend la formation ferrugineuse, qui comprend plusieurs couches exploitables, séparées par des intervalles plus ou moins stériles, marneux ou calcaires.

La prépondérance de l'élément marneux est assez générale; mais elle est bien plus prononcée dans le Sud que dans le Nord.

**Sondage de Mars-la-Tour (DV) au Sud du bassin de l'Orne.** — Ainsi le sondage DV de Mars-la-Tour a reconnu une formation ferrugineuse (très pauvre) de 27<sup>m</sup>,95, ainsi composée :

Marnes avec taches de calcaires.....	13 <sup>m</sup> ,22
Couche marneuse ferrugineuse (dont la partie supérieure est zonée de calcaire)..	7 ,01
Marne noirâtre .....	3 ,62
Couche brunâtre ferrugineuse avec pyrites...	2 ,10
TOTAL.....	27 <sup>m</sup> ,95

La formation reconnue par ce sondage était d'ailleurs tellement pauvre (12 à 25 0/0 de fer seulement) qu'elle n'a fait l'objet d'aucune demande en concession.

**Sondage de Moineville (AC) au centre du bassin de l'Orne.** — Au sondage AC de Moineville, on a obtenu la coupe suivante :

Calcaire ferrugineux avec veines sableuses.	1 <sup>m</sup> ,00
Minérai rouge brunâtre (pauvre).....	2 ,38
Calcaire ferrugineux (pauvre).....	4 ,13
Minérai rouge jaunâtre (pauvre).....	2 ,12
Calcaire grisâtre avec lit de minérai de 0 <sup>m</sup> ,72 à la base.....	5 ,05
Marne bleue micacée compacte.....	1 ,33
Minérai gris à grain fin (de bonne qualité)..	3 ,02
Calcaire ferrugineux veiné de minérai.....	2 ,22
Minérai très marneux.....	2 ,62
Marne gris verdâtre.....	1 ,60
TOTAL.....	25 <sup>m</sup> ,47

**Sondage de Mairy (BC) au centre du bassin de Tucquegnieux.** — Dans le sondage BC de Mairy, où la formation présente une grande épaisseur, la succession des terrains peut se résumer comme suit :

Calcaire ferrugineux brunâtre.....	5 <sup>m</sup> ,55
Marne stérile.....	0 ,30
Calcaire plus ou moins ferrugineux.....	4 ,55
Calcaire gris marneux presque stérile.....	3 ,70
Calcaire ferrugineux à veines coquillières..	0 ,95
Minérai rouge.....	0 ,90
Calcaire ferrugineux brunâtre.....	1 ,10
Marne ferrugineuse.....	7 ,95
Calcaire coquillier.....	0 ,70
Minérai gris de bonne qualité.....	3 ,70
Calcaire ferrugineux (pauvre).....	3 ,98
Marne gris noir stérile.....	7 ,94
Marne gréseuse peu ferrugineuse.....	2 ,30
Minérai brun verdâtre siliceux.....	0 ,86
TOTAL.....	44 <sup>m</sup> ,48

La composition de la mine rouge et de la mine grise de ce dernier sondage est la suivante :

	Fer	Chaux	Silice	Alumine
Mine rouge.....	36 p. 100	13 p. 100	9 p. 100	8 p. 100
Mine grise.....	36	11	9	9

**Sondage de Briey (FL) au Nord du bassin de l'Orne.** — La coupe suivante, du sondage FL, de Briey, représente un des plus riches spécimens de la formation, au point de vue du nombre des couches exploitables.

SONDAGE DE BRIEY (FL).

COMPOSITION de la formation ferrugineuse	ÉPAISSEUR des couches	MUR DES COUCHES		COMPOSITION			
		Profondeur	Altitude	Fer	Chaux	Silice	Alumine
Toit de la formation..	»	122 <sup>m</sup> ,40	135 <sup>m</sup> ,98	»	»	»	»
Calcaire ferrugineux..	6 <sup>m</sup> ,58	128,98	129,40	»	»	»	»
<i>Couche rouge</i> .....	3,40	132,38	126,00	43,38	8,29	6,20	5,73
Calcaire ferrugineux..	0,97	133,35	125,03	»	»	»	»
<i>Couche jaune</i> .....	2,67	136,02	122,36	34,82	15,00	6,58	4,96
Calcaire ferrugineux..	3,38	139,40	118,98	»	»	»	»
<i>Couche grise</i> .....	2,33	141,73	116,65	37,06	12,09	7,08	5,08
Calcaire ferrugineux..	6,87	148,60	109,78	»	»	»	»
<i>Couche brune</i> .....	1,72	150,32	108,06	31,94	4,35	29,46	7,81
<i>Couche verte</i> .....	4,43	154,75	103,63	29,56	19,18	18,79	3,23
Épaisseur totale.....	32 <sup>m</sup> ,35						

Les stériles séparant les couches de minéral proprement dites sont rarement dépourvus complètement de fer; ils en contiennent fréquemment de 10 à 15 p. 100. Ci-dessous la coupe du sondage de Valleroy (Y) montrant la composition moyenne des divers bancs de la formation.



SONDAGE DE VALLEROY (Y), EXÉCUTÉ EN 1883.

DÉSIGNATION DES COUCHES	ÉPAISSEUR	COMPOSITION		
		Fer	Chaux	Silice
Marnes micacées.....	18 <sup>m</sup> ,80	5,72	3,65	58,80
<b>Toit de la formation ferrugineuse.</b>				
Calcaire pauvre.....	2 <sup>m</sup> ,10	43,78	33,39	41,02
Calcaire ferrugineux.....	2,01	24,24	16,84	41,21
Calcaire pauvre.....	4,00	10,60	34,35	41,97
Couche rougeâtre pauvre.....	2,75	18,70	23,73	43,50
Marne grise et bleue ferrifère...	4,60	19,28	18,01	26,18
<i>Couche jaune</i> .....	1,29	33,69	14,31	7,29
<i>Couche grise</i> .....	4,20	39,10	6,95	6,97
<i>Mine siliceuse brune</i> .....	1,95	30,86	8,78	20,27
Marne ferrugineuse.....	8,25	21,10	12,75	27,58
<i>Mine noire</i> .....	1,15	32,58	12,47	4,95
Mine verte tournant au grès....	3,62	23,54	5,64	29,34
<b>Mur de la formation.</b>				
Grès supraliasique.....	0,40	11,84	9,37	48,92

§ 6. — DÉLIMITATION DES COUCHES EXPLOITABLES.

Les couches de minéral ne sont donc pas toujours séparées bien nettement des bancs encaissants.

Il faut faire exception, toutefois, pour certaines couches où le passage du minéral au stérile se fait par un changement brusque de la roche. On en trouve un exemple très net dans certains sondages des environs de Landres, où la couche grise présente un toit bien franc, constitué par un calcaire grossier, fortement coquillier, qui se différencie vivement par son aspect et sa composition du minéral sous-jacent. En Allemagne, ce banc coquillier se rencontre aussi fréquemment. On le désigne sous le nom de *Bänking*.

Le banc de calcaire ferrugineux qui occupe la partie supérieure de la formation est aussi très fréquemment

séparé d'une façon tranchée des marnes micacées qui le recouvrent.

Quoi qu'il en soit, dans la pratique, la démarcation des couches et des stériles est souvent une affaire de convenance pour l'exploitant. S'il désire obtenir un produit contenant beaucoup de chaux, il n'hésitera pas à exploiter, avec le minerai riche, un banc calcaire, plus pauvre, mais non marneux ; si, au contraire, c'est la silice qu'il recherche, il extraira avec le minerai un banc contigu moins riche, mais d'une teneur élevée en silice, tel le banc de 1<sup>m</sup>,95, mentionné dans la coupe précédente, au mur de la couche grise.

Les couches dont la teneur moyenne en fer s'élève à 30 p. 100 sans atteindre 20 p. 100 de silice mériteraient seules, en général, le nom de minerais ; mais, en réalité, on tire parti de couches ne tenant pas plus de 20 à 25 p. 100 de fer, surtout quand elles contiennent beaucoup de chaux, la production de la fonte Thomas exigeant des lits de fusion calcaire. Nous croyons donc prudent de nous abstenir de définir la *couche exploitable* ; il suffira d'une façon générale de dire qu'une couche offre des chances d'utilisation quand elle remplit les trois conditions suivantes : teneur en fer de 30 p. 100, teneur en silice inférieure à 20, épaisseur de 1 mètre environ.

**Minières d'Hussigny.** — On exploite, aux minières d'Hussigny et dans celles de Redange (Lorraine annexée), par travaux à ciel ouvert, la formation dont la coupe figurée ci-après renferme un calcaire ferrugineux (n° 2), qui a été utilisé quelquefois malgré sa pauvreté.

1. Calcaire gris pauvre.....	0 <sup>m</sup> ,75	} Fer 30 Chaux 16 Silice 12
Calcaire ferrugineux .....	2 ,00	
Calcaire pauvre .....	3 ,50	
Banc coquillier .....	1 ,50	
2. Calcaire ferrugineux avec lits de mine fine.....	2 ,00	} Fer 21 Chaux 26 Silice 10
Calcaire ferrugineux compact, parfois très pauvre.....	2 ,00	
3. Couche rouge avec lits de mine fine intercalés entre des bancs plus compacts ...	5 ,00	} Fer 39 Chaux 6 Silice 13
Calcaire marneux stérile.....	3 ,50	
4. Couche grise, jaunâtre et fria- ble à la partie supérieure, gris verdâtre et compact en bas (elle nécessite un triage des 2/3) .....	3 ,00	} Fer 36 Chaux 6 Silice 18
Marnes micacées vertes.....	1 ,00	
5. Couche noire en grande partie friable .....	2 ,50	} Fer 41 Chaux 1 Silice 13
Calcaire marneux .....	2 ,00	
6. Couche verte (inexploitée et mal déterminée en raison de l'affluence des eaux).....	1 ,25 ?	
TOTAL....	30 <sup>m</sup> ,00	

**Terminologie usuelle pour la désignation des couches de minerais.** — Les couches 1, 2, 3 de la coupe précédente (calcaires et couche rouge) forment un faisceau qui présente dans son ensemble une grande similitude, et il est rationnel de les ranger en un étage unique qui serait l'*étage supérieur*. La couche grise (4) formerait l'*étage moyen*, et la noire et la verte (5 et 6), l'*étage inférieur*.

Dans le bassin de Nancy, on n'emploie pas d'autres dénominations que celles de couches *supérieure*, *moyenne* et *inférieure*.

Dans le bassin de Briey, la série complète des couches comprendrait :

Étage supérieur	}	Calcaires ferrugineux
		Couche rouge
Étage moyen ..	}	Couche jaune
		Couche grise
Étage inférieur.	}	Couche brune
		Couche noire
		Couche verte

En Allemagne et dans le Luxembourg, les étages moyen et inférieur sont les mêmes qu'en France ; mais on subdivise davantage l'étage supérieur et on y distingue de haut en bas :

Couche sableuse  
Calcaires ferrugineux  
Couche rouge siliceuse  
Couche rouge calcareuse.

Si chacun de ces horizons pouvait donner lieu à une exploitation distincte, on aurait donc à considérer, en France, sept couches, et, en Luxembourg et Allemagne, neuf couches.

En réalité, ce n'est que dans les exploitations à ciel ouvert, où l'on est obligé, par le mode même d'extraction, d'abattre indistinctement les couches pauvres et les couches riches, que l'on arrive à se rapprocher de ce maximum.

#### § 7. — NOMBRE DE COUCHES PRATIQUEMENT EXPLOITABLES.

Dans les exploitations souterraines, on n'exploite pas, en général, plus de trois couches.

**Mine de Micheville.** — Dans la mine de Micheville, par exemple, on trouve des chantiers d'abatage simultanément : 1° dans les calcaires ; 2° dans la couche rouge ;

3° dans la couche grise. La coupe au puits d'aérage n° 2 est la suivante :

Calcaires du bajocien	32 <sup>m</sup> ,45	}	morts-terrains.
Marnes micacées ....	22 ,50		
(toit de la formation ferrugineuse)			
Calcaires pauvres ...	4 <sup>m</sup> ,80		
Composition moyenne de l'ensemble des chantiers.			
Calcaire ferrugineux exploité .....	2 ,10	— Fer : 29 ; chaux : 16 ; silice : 8.	
Calcaire marneux stérile .....	2 ,80		
Couche rouge exploitée .....	2 ,70	— Fer : 38 ; chaux : 6 ; silice : 14.	
Calcaire marneux stérile .....	4 ,20		
Couche grise exploitée .....	1 ,60	— Fer : 40 ; chaux : 3 ; silice : 15.	

L'extraction journalière est de 1.000 tonnes environ, dont les 2/3 en mine rouge, 1/4 en calcaire et le reste, soit moins de 1/10, en mine grise.

Ce mélange péchant par défaut de calcaire, la Société de Micheville le complète, pour obtenir un lit de fusion propre à la production de la fonte Thomas, par des minerais calcaires (contenant de 20 à 30 p. 100 de chaux) qu'elle tire des minières du Luxembourg.

**Sondage de Pienne (CE) dans le bassin de Landres.** — Dans la plupart des nouvelles mines qui viennent d'être instituées dans le bassin de Briey, la couche grise, seule, méritera d'être exploitée. Sa qualité et sa puissance exceptionnelles compensent d'ailleurs avantageusement l'absence d'autres couches. Témoin la couche ci-après du sondage CE de Pienne.

## LE GISEMENT DE MINÉRAI DE FER OOLITHIQUE

Calcaires jaunâtres rougeâtres, plus ou moins coquilliers .....	3 <sup>m</sup> ,35
Calcaire marneux .....	5 ,75
Minérai rouge pauvre (Fer, 24 — Chaux, 20 — Silice, 16) .....	1 ,55
Marnes avec rognons calcaires .....	7 ,15
Banc calcaire coquillier à éléments grossiers (toit bien net de la couche grise) .....	0 ,32
Couche grise (Fer, 42 — Chaux, 9 — Silice, 5) .....	5 ,68
Calcaire marneux et marnes .....	8 ,65
Couche de minérai brunâtre pauvre ...	0 ,40
Marnes verdâtres gréseuses, avec pyrites à la base .....	8 ,00
TOTAL ...	40 <sup>m</sup> ,85

## § 8. — ÉPAISSEUR DE LA FORMATION FERRUGINEUSE.

Dans son complet développement, elle oscille entre 25 et 50 mètres. Sur les bords du gisement, elle diminue graduellement jusqu'à zéro. Au contraire, dans certaines parties, notamment dans la région de Sancy, en France, et de Ludelage, en Allemagne, elle atteint plus de 50 mètres. Ces épaisseurs extrêmes ne sont pas toujours un indice de richesse, les sédiments pauvres pouvant y jouer un rôle prédominant.

Dans le bassin de Nancy, l'épaisseur totale de la formation n'est jamais supérieure à 10 mètres; celle des marnes micacées qui la surmontent n'excède pas 5 mètres. Il y a donc un amincissement très sensible des étages dans le sud du gisement.

Comme le montrent les divers exemples cités plus haut, les minerais exploitables figurent pour une proportion très variable dans la formation. Cette proportion atteint 1/2 dans les minières exploitées à ciel ouvert;

mais elle reste en dessous de 1/6 et descend fréquemment jusqu'à 1/10 dans les mines souterraines.

**Composition des minerais.** — Nous reviendrons, au chapitre VII, sur la constitution physique et chimique des minerais.

Bornons-nous, pour le moment, à citer la composition moyenne que les maîtres de forges recherchent le plus :

Peroxyde de fer .....	47	} fer métal- lique = 42
Protoxyde de fer ....	12	
Chaux .....	9	
Silice .....	6	
Alumine .....	6	
Acide phosphorique ..	2	
Corps divers .....	1	
Perte au feu .....	17	
TOTAL .....	100	

Des échantillons choisis contiennent quelquefois beaucoup plus de fer, jusqu'à 60 p. 100; mais ils ne représentent pas la teneur pratique des couches, qui reste comprise généralement entre 30 et 40 p. 100.

## § 9. — APERÇU PALÉONTOLOGIQUE.

Avant de décrire les failles qui servent de base à la théorie de la répartition des minerais, il convient de s'appesantir un peu plus que nous ne l'avons fait jusqu'ici sur les formations géologiques qu'on rencontre dans la région et de dire un mot des données paléontologiques qui servent à les reconnaître.

**Toarcien supérieur.** — Le soubassement du gîte est formé, comme nous l'avons dit plus haut, par les *marnes à ovoïdes calcaires* du toarcien supérieur, qui ont pour fossile caractéristique : *Grammoceras fallaciosum*. Au-

dessus de ces marnes viennent les *marnes vertes gréseuses* avec pyrites, sur lesquelles repose directement la *formation ferrugineuse*, caractérisée paléontologiquement par des *Dumortieria*, *Grammoceras aalense* et *Grammoceras maetra*.

On s'est demandé si la formation ferrugineuse ne devait pas être rattachée en partie au toarcien et en partie au bajocien. Cette question semble devoir être tranchée dans le sens de la négative. Une collection de fossiles retirée de l'exploitation des mines de Tiercelet, où l'on n'extrait que les minerais des couches supérieures, a été reconnue comme ne renfermant que des formes liasiques (vertèbres de reptiles, *Grammoceras subcomptum*, *Branco*, *Dumortieria* sp., *Gryphea ferruginea* Terquem, *Arca* sp., *Belemnites* sp., *Trigonia*, *Pinna*, *Pleurotomaria*, *Lima*, *Pholadomya fidicula* Sow., *Terebratula* sp., *Pecten* sp.). La partie supérieure de la formation ferrugineuse coïnciderait donc avec la fin des dépôts toarciens.

**Bajocien.** — Le bajocien vient ensuite, mais avec une lacune qui semble indiquer un exhaussement, tout au moins partiel, de la région sous-marine dans laquelle avaient lieu les dépôts.

Les zones à *Lioceras opalinum* et à *Harpoceras Murchisonæ*, par lesquelles débute le bajocien dans les localités où il est complet, font défaut en nombre de points, par exemple aux environs de Nancy, où le contact du toarcien avec le bajocien se fait par la zone à *Lioceras concavum*, représentée à Marbache, en particulier, par un banc de *conglomérat* ferrugineux contenant une faune très riche (*Lioceras concavum*, *Lioceras Bradfordense*, *Ludwigia cornu*, *Ludwigia rudis*,...).

On y rencontre, de plus, des fragments de fossiles toarciens fortement usés, roulés, et en débris (*Grammoceras*).

Dans le bassin de Longwy, le même niveau a été reconnu par M. Authelin, qui y a recueilli les formes du groupe de *Lioceras concavum*, immédiatement au-dessous des marnes micacées, comme à Nancy.

M. Authelin pense que les formes qui ont été citées précédemment sous le nom de *Harpoceras Murchisonæ* appartiennent au groupe de *Lioceras concavum*. On rencontre également dans le bassin de Longwy, dans la zone à *concavum*, des formes d'ammonites du groupe d'*aalense* qui ont été certainement roulées.

Le conglomérat n'a jamais qu'une faible épaisseur, 0<sup>m</sup>,50 au plus; mais il est rare qu'il ne soit pas représenté. C'est au-dessus de cet horizon que viennent les marnes micacées appartenant encore à la zone à *Lioceras concavum*. Ces marnes sont à leur tour surmontées d'assises calcaires compactes, dans lesquelles on trouve des espèces du genre *Sonninia*. Ces calcaires ont jusqu'à 80 et 90 mètres d'épaisseur dans le bassin de Briey; ils se terminent par les roches à *Polypiers*, qui forment un niveau très caractéristique par sa dureté (Cistine, à texture saccharoïde). Latéralement on trouve des assises avec *Cæloceras* du groupe *Humphriesianus*.

**Bathonien.** — Le bathonien débute par une assise marneuse connue sous le nom de *marnes de Longwy* (à *Cosmoceras Longovicense* et formes voisines).

Ensuite vient une assise calcaire, très compacte, surtout à la partie supérieure donnant la *Pierre de taille* du pays (*oolithe de Jaumont*).

Avec cet horizon se termine le bathonien inférieur.

Le bathonien *moyen* débute par une assise de marnes assez puissante, dites de *Gravelotte*, que surmontent les caillasses à *Anabacia orbulites* et *Ostrea costata*, niveau très caractéristique, fort utile pour les déterminations géologiques sur le terrain

Le bathonien *supérieur* vient ensuite avec les *marnes* à *Ostrea acuminata* sp. et quelques bancs calcaires marneux, très irréguliers, avec *Rhynchonella varians*, *Waldheimia lagenalis*, etc. Au-dessus se trouve une assise marneuse à *Ostrea Knorri* et une formation peu fossilifère, de consistance marneuse ou calcaire (dalle oolithique d'Étain).

**Callovien.** — Le callovien inférieur intéresse seul la région ferrifère. D'après les études de M. Nicklès, il se montre aux environs de Brainville-en-Woëvre, avec *Cosmoceras Gowerianum* et de nombreuses *Trigonies* (*Trigonia scarburgensis* et *Trigonia elongata*).

Nous avons donné précédemment les épaisseurs moyennes des différents terrains qui viennent d'être rapidement passés en revue. Nous avons, en outre, donné de nombreuses coupes de la formation ferrugineuse pour fixer les idées du lecteur; nous pouvons donc aborder maintenant l'étude des failles et exposer la théorie de la genèse des minerais.

## CHAPITRE II.

### THÉORIE DES FAILLES NOURRICIÈRES.

#### § 1. — REVUE RÉTROSPECTIVE DES TRAVAUX PUBLIÉS SUR LE GISEMENT.

C'est un fait remarquable que tous les auteurs qui ont décrit le gisement lorrain ont insisté énormément sur les failles qui le découpent. Cependant tous ont admis explicitement ou implicitement qu'elles ne jouaient aucun rôle

dans la répartition des minerais. En cherchant à démontrer le contraire aujourd'hui, pour certaines de ces failles que nous appelons « failles nourricières », nous avons beaucoup moins l'ambition de faire œuvre de savant que de fournir aux praticiens (exploitants de mines et maîtres de forges), une méthode simple et logique, qui leur permette d'expliquer et de prévoir les faits dans lesquels, jusqu'à ce jour, le rôle du hasard avait été exagéré.

L'élément nouveau que nous faisons entrer en jeu, le relief du mur des couches, n'avait jamais été considéré. Or, selon nous, on ne peut se rendre compte méthodiquement de la répartition des minerais que par la considération simultanée de ces deux éléments : *failles* et *reliefs*. C'est pour avoir négligé les seconds que la loi qui lie la richesse des couches aux directions des failles est restée ignorée pendant longtemps.

On la présentait cependant d'une manière plus ou moins confuse, quand on disait que les minerais étaient plus riches le long des vallées que sous les plateaux. Les vallées de la région sont, en effet, des vallées de fracture qui marquent presque toujours des directions de failles.

Le bassin de l'Orne, dont l'allongement Ouest-Est se fait comme la vallée de ce nom, avait déjà intrigué des géologues, qui se refusaient à voir, dans cette coïncidence, un cas fortuit.

**Travaux de MM. Braconnier et Daubrée.** — Braconnier mettait en évidence, dans son ouvrage paru il y a plus de vingt ans (*Description des terrains de Meurthe-et-Moselle*, Nancy, 1879), les deux principaux systèmes de failles N.E.-S.O. et N.O.-S.E., qui découpent la contrée suivant deux directions sensiblement orthogonales. Il montrait que les méandres de l'Orne, dans la partie du cours de cette rivière qui suit des vallées de fracture, sont dirigés suivant ce double système de cassures.

Braconnier n'attribue, toutefois, aucun rôle aux failles dans la répartition des minerais. Dans sa *Description géologique des terrains de Meurthe-et-Moselle* (p. 207; Savy, 1883), il s'exprime ainsi, à propos des variations constatées dans la puissance et la richesse des couches de minerai : « Les accidents de la surface du sol et les failles sont évidemment sans influence sur ces variations, car ils sont postérieurs au dépôt du minerai. »

On trouve cependant, à la page 333 du même ouvrage, ce qui suit : « Suivant certaines directions, l'on peut suivre des bancs sur des étendues considérables; dans le sens perpendiculaire, on observe des amincissements progressifs, souvent très rapides. Les lits stériles ont la même forme lenticulaire. »

Et à la page 201, parlant de la faille de Godbrange : « Enfin, dans le système N.E.-S.O. la faille de Godbrange limite, à l'Ouest, le bassin des riches minières d'Hussigny. »

Mais il n'en tire aucune conséquence au sujet de la distribution des couches de minerais, attendu qu'il n'avait aucune donnée précise sur les reliefs des couches, qui permettent seuls, par la considération du rôle joué par la gravité, de déterminer les directions suivant lesquelles le minerai s'est trouvé porté de préférence.

Daubrée, frappé du rôle des failles dans la formation du relief du plateau de Briey, a pris pour exemple du creusement des vallées de fracture, suivant les diaclases et paraclasses, la région même qui nous intéresse, et l'on trouve, aux pages 362 à 364 de son *Traité de Géologie expérimentale* (Dunod, 1879), une carte qui fait ressortir les nombreuses dislocations qui ont affecté le plateau de Briey.

**Travaux de M. Hoffmann.** — Les auteurs allemands qui ont étudié le gisement de la Lorraine ont tous donné, dans

leurs mémoires, une grande place à la description des failles. Étudiant la répartition des minerais dans la région comprise entre Fontoy et Saint-Privat, M. Hoffmann (*Stahl und Eisen*, 1896, n° 24) fait la constatation suivante :

« La puissance des minerais et des couches intercalaires décroît du Nord au Sud et croît de l'Est à l'Ouest. On peut observer toutefois des variations locales; mais l'augmentation ou la diminution de puissance se fait toujours graduellement. Des renflements brusques, comme des rétrécissements subits sont choses absolument inconnues.

« La teneur en fer des couches, et, par suite, leur degré d'exploitabilité, est très variable. On observe des zones allongées du Sud-Ouest au Nord-Est dans lesquelles la teneur en fer est maximum. »

Si nous notons dès maintenant que les failles de Neufchef, de l'Orne, de Rombas, affectent précisément cette même direction, on conviendra qu'il est assez naturel de faire un rapprochement entre l'existence des failles et la distribution des zones de richesses.

Nous verrons plus loin qu'on explique, en effet, la formation des couches riches du bassin de l'Orne en faisant intervenir les failles précitées, que nous rangeons dans la catégorie des *nourricières*.

**Travaux de M. Greven.** — A la suite de M. Hoffmann, qui ne s'était occupé que de la partie centrale du gisement lorrain, M. Greven a étudié les couches de la région méridionale de la Lorraine allemande (*Das Vorkommen des oolithischen Eisenerzes im südlichen Theile Deutsch Lothringens.* — *Stahl und Eisen*, 1898, n° 1).

Les failles ne sont mentionnées, dans son mémoire, qu'au point de vue stratigraphique. La portion de gisement qui fait l'objet du travail de M. Greven est

d'ailleurs, à tous égards, la plus ingrate de tout le gisement. Elle ne renferme pas ou presque pas de couche grise. La couche noire y est seule représentée, mais, la plupart du temps, avec une teneur élevée en silice qui diminue considérablement sa valeur. La puissance de la couche est d'ailleurs peu importante, 1 à 2 mètres; c'est à cause de cette pauvreté de gisement que les anciennes usines de Novéant, d'Ars et les premiers hauts fourneaux de Maizières ont eu une destinée plutôt malheureuse.

**Travaux de M. Kohlmann.** — Tout autre est le cas de la région Nord de la Lorraine, confinant au Luxembourg. M. Kohlmann a publié une étude très documentée de cette partie du bassin, sous le titre : *Die Minette Formation Deutsch-Lothringen Nördlich der Fentsch (Stahl und Eisen, 1898, n° 13)*, dans laquelle les failles sont minutieusement décrites.

L'auteur a joint à son mémoire deux coupes que nous reproduisons sans en changer l'échelle (coupes I et II) (Voir Pl. VII). On voit très nettement, sur la première, l'enrichissement des couches inférieures au voisinage de la faille de Crusnès (faille de Deutsch-Oth des Allemands) et l'influence de la faille médiane et de la faille d'Ottange sur le dépôt des couches moyennes dans un fond de bateau à pentes douces. Très suggestive aussi est l'indication des dépôts lenticulaires, séparés en deux parties inégales par la faille de Fontoy, dans la coupe II, la partie la plus importante se trouvant en aval de la faille. On remarque, enfin, dans les deux coupes, l'amincissement graduel de la formation vers l'Est. Les affleurements sur les hauteurs de la rive gauche de la Moselle sont, en effet, tout à fait inexploitable.

## § 2. — ANCIENNE THÉORIE DES AFFLEUREMENTS.

Ce fait, qui est général, permet de conclure de suite que la formation ferrugineuse n'est pas aussi littorale qu'on l'admettait autrefois. Braconnier pensait que l'oxyde de fer parvenu dans le fond de la mer par des sources thermales, jaillissant au travers de certaines fissures, était progressivement *rejeté vers le rivage* (*Description géologique, etc., 1883, p. 334*). Cette explication n'était certainement pas exacte; mais on l'admettait par suite de la remarque généralement faite que les couches riches exploitées ou connues à l'époque se trouvaient en bordure des régions minières, aussi bien à Nancy qu'à Longwy et dans le Luxembourg; et que ces couches allaient en décroissant vers l'intérieur des plateaux. On commettait une confusion en prenant les affleurements des *mines* pour ceux des *couches*. En réalité, dans les localités les plus rapprochées de l'ancien rivage de la mer toarcienne, la formation ferrugineuse a toujours été très faiblement représentée.

Au contraire, lorsque des érosions ont mis à nu des couches puissantes, les affleurements (le mot étant pris dans le sens minier) peuvent être très riches.

Supposons, par exemple, dans les coupes I et II de M. Kohlmann, que les érosions qui ont creusé la vallée de la Moselle se soient étendues jusqu'à celle du Kaylbach où passe la faille d'Ottange; il est certain qu'on aurait eu là, dans le voisinage de cette faille, des mines d'affleurements extrêmement riches.

**Coincidence des affleurements riches du Luxembourg avec la direction des principales failles.** — En fait, ce qui ne s'est pas réalisé en Lorraine allemande s'est produit pour

le Luxembourg. Les érosions qui ont fait disparaître l'oolithe inférieure et une partie du lias, au nord de la frontière française et allemande, ont mis à jour les riches gisements de Differdange, d'Esch et de Rumelange (\*).

Les noms de ces localités, qui sont ceux qu'on emploie communément dans le pays pour désigner les centres miniers les plus importants, sont aussi ceux qui servent à nommer les trois failles principales qui découpent la formation.

La faille de Differdange n'est autre que celle qui est désignée en France sous le nom de Godbrange.

La faille de Rumelange porte le nom d'Ottange en Allemagne et celui d'Audun-le-Roman en France.

Enfin, celle d'Esch, qui s'appelle Deutsch-Oth en Allemagne et Crusnes en France, jalonne précisément la limite occidentale de la zone riche des minières luxembourgeoises du bassin d'Esch.

### § 3. — RÉCURRENCE DES ACTIONS DE PLISSEMENT.

On est donc amené à penser que certaines failles sont antérieures à la formation des minerais et que c'est à elles qu'on doit rattacher en partie la constitution du gisement.

Sans doute, les formations plus récentes sont affectées aussi par ces failles, et le bajocien et le bathonien, en particulier, sont fréquemment dénivelés sur leur parcours; mais cela ne prouve qu'une chose, c'est que les cassures de l'écorce se sont renouvelées à différentes époques suivant les mêmes directions.

Rien de plus naturel, d'ailleurs, et, comme on sait, de plus constamment observé en géologie. Les remarquables

(\*) Il est fort probable que l'existence des minerais de fer de la Meuse et des Ardennes, dans les niveaux du callovien, de l'oxfordien, et des sables verts, dérive de ces érosions.

travaux du géologue anglais Godwin Austen, si vivement mis en lumière dans le mémoire de M. l'ingénieur en chef Marcel Bertrand, sur le raccordement des bassins houillers du Nord de la France et du Sud de l'Angleterre (*Annales des Mines*, 1<sup>re</sup> livraison 1893), ont démontré que les reliefs qui s'observent dans des terrains d'âges différents superposés sont semblables dans une même région.

En particulier, les plis synclinaux et anticlinaux se répètent, les nouveaux se mouvant pour ainsi dire sur les anciens.

**Plis synclinaux et anticlinaux dans les différents étages de la région ferrifère.** — Voyons comment cette loi se vérifie en Lorraine.

Les courbes de niveau du mur de la couche grise de la Pl. V font ressortir l'existence d'un grand synclinal allant d'Ottange à Tucquegnieux, que nous désignerons indifféremment par le nom de l'une ou l'autre de ces deux localités.

La carte géologique de la surface indique que le bathonien moyen s'avance à l'aplomb de cette dépression, très loin vers le Nord-Est, dans la direction de Sancy-Trieux, et au-delà de la frontière jusque près d'Hayange. Le bathonien supérieur dessine aussi une pointe dans ce synclinal, plus à l'Ouest, jusque près de Lubey.

Un autre synclinal, bien dessiné également par les courbes de niveau de la couche, est celui de Girumont-Brainville, dans le bassin de l'Orne. On voit, de même, à la surface, le bathonien supérieur s'avancer jusqu'à Girumont, et le callovien lancer une pointe sur Brainville. Inversement, deux anticlinaux allongés, l'un dans la direction de Norroy-Gondrecourt, au Nord du synclinal de Tucquegnieux, et l'autre dans la direction de Conflans-Dompierre, au Nord de l'anticlinal de Brainville, sont

décelés à la surface par des rentrants que forme, vers l'Ouest, la limite des terrains bathoniens supérieurs.

Un troisième anticlinal courant de Serrouville à Preutin se dessine encore très nettement sur la topographie soustraine de la Pl. V.

Entre cet anticlinal et celui de Gondrecourt se trouve le synclinal de Landres-Joudreville, que nous désignons par le nom de la première de ces localités.

On voit encore le bathonien supérieur dessiner dans ce synclinal un bombement vers l'Est, jusqu'à Pienne.

Enfin, tout au Sud, de Vernéville à Mars-la-Tour, un quatrième anticlinal se dessine de nouveau dans la topographie de la couche. Il est reproduit à la surface par les affleurements du bathonien inférieur, qui reculent vers l'Ouest jusqu'à Hannonville.

#### § 4. — DIVISIONS DU GISEMENT EN BASSINS.

Tous les anticlinaux que nous venons de citer sont des régions pauvres. Les régions riches se trouvent, au contraire, dans les synclinaux. Telle est la grande loi, indépendante de toute théorie, qui domine la répartition des minerais.

Le mot *bassin*, qui sert dans la langue courante à désigner les régions minières, est donc bien approprié à la situation réelle des choses. Les quatre anticlinaux énumérés plus haut délimitent cinq bassins, savoir :

1° Au Nord-Ouest, le bassin de *Longwy-Differdange-Villerupt*, limité à l'Est par la grande faille de Crusnes et l'anticlinal de Serrouville-Preutin.

C'est la région des mines rouges et grises, plutôt siliceuses que calcareuses ;

2° Le bassin d'*Ottange-Tucquegnieux*, limité au Nord-Ouest par la faille de Crusnes, l'anticlinal de Preutin, les

failles de Bonvillers et de Norroy et l'anticlinal de Gondrecourt ; et au Sud-Est, par les failles de Neufchef et d'Avril ;

3° Le bassin de *Landres*, limité à l'Est et au Sud-Est par les failles de Bonvillers et de Norroy et l'anticlinal de Gondrecourt. Au Nord-Ouest, ce bassin n'a pas de terminaison bien nette, faute d'anticlinal dans cette direction. La formation qui s'y étale en plateaux renferme de moins en moins de fer et de plus en plus de sédiments pauvres (quartzeux principalement) ;

4° Le bassin de *l'Orne*, limité au Nord par les failles de Neufchef et d'Avril, et au Sud par l'anticlinal de Vernéville, Mars-la-Tour ;

5° Le bassin de *Saint-Privat-Novéant*, situé au Sud de celui de l'Orne, et s'étendant jusqu'à la frontière française à hauteur de Novéant.

C'est la région des mines noires siliceuses.

Les meilleurs minerais sont ceux qu'on trouve dans les deuxième, troisième et quatrième bassins ; ce sont ceux de la couche grise riche et calcaire qui ont été recherchés récemment par les métallurgistes avec beaucoup d'ardeur, en raison des avantages qu'ils présentent pour la fabrication de la fonte Thomas.

#### § 5. — NATURE ET DEGRÉ D'AUTHENTICITÉ DES DOCUMENTS UTILISÉS DANS CETTE ÉTUDE.

La couche grise est celle que l'on connaît le mieux dans le gisement.

C'est sa topographie que nous avons figurée sur la Pl. V, et c'est d'elle que nous parlerons principalement dans ce qui va suivre ; mais, avant de passer à la description détaillée de cette couche, quelques brèves indications sur la nature des documents qui ont servi de base à notre étude sont nécessaires.

**Recherches en territoire français.** — Les nombreux sondages exécutés en France, dans ces dernières années, ont été suivis avec le plus grand soin par l'Administration des Mines. La traversée de la formation ferrugineuse a été faite au trépan à échantillons. Les carottes retirées des trous de sonde ont été, en général, parfaitement réussies, sauf lorsque les minerais, trop friables, se désagrégeaient pendant le battage.

Les agents du Service des Mines ont inspecté toutes les collections d'échantillons ainsi formées, et ont établi des coupes détaillées de chaque sondage, d'accord avec les explorateurs. Ceux-ci ont fourni à l'Administration, pour chaque recherche, un dossier comprenant une coupe d'ensemble des terrains traversés, au 1/200<sup>e</sup>, et une coupe détaillée de la formation ferrugineuse, au 1/50<sup>e</sup>. Cette dernière faisait ressortir l'épaisseur et la composition des différentes couches dont les éléments étaient déterminés carottes par carottes, ainsi que les cotes d'altitudes intéressantes.

Une notice spéciale faisait connaître l'emplacement du sondage et les particularités du travail, notamment les niveaux d'eau observés.

Nous donnons, en *annexe*, à titre de modèle, la reproduction des trois pièces A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, constituant le dossier du sondage de Joudreville (CB) de MM. de Wendel et C<sup>ie</sup>. Pour la commodité des dépouillements, nous avons établi, pour chaque sondage, une coupe résumée dont la pièce A<sub>4</sub> fournit le type. Les analyses moyennes qui figurent dans ce résumé sont déduites de celles qui ont été portées, carottes par carottes, sur la coupe au 1/50<sup>e</sup>.

La constitution de ces dossiers, qui a été préconisée par M. l'Ingénieur en chef Cousin, dès 1894, a facilité beaucoup les rapprochements des données fournies par les diverses recherches.

En faisant la part des différences de procédés suivis,

soit dans les prises d'échantillons, soit dans les méthodes d'analyse, d'une société à une autre, on peut dire que, d'une façon générale, les résultats des différentes recherches d'une même région, malgré leur diversité d'origine, sont homogènes. Il faut cependant faire quelques réserves sur la limitation des couches de minerais, qui a été interprétée plus ou moins étroitement suivant les sociétés.

Dans l'*Annexe* A<sub>5</sub>, on trouvera le résumé des principales données obtenues, sur le gisement français, par les sondages ou puits exécutés dans ces vingt dernières années.

**Recherches en Lorraine allemande.** — Les recherches effectuées en Lorraine allemande ont été moins centralisées et, par suite, moins uniformisées qu'en France.

L'institution des concessions de mines est basée, en Allemagne, sur le droit d'invention; mais il n'est pas indispensable pour l'explorateur de justifier que le gîte est exploitable. L'essentiel pour lui, surtout en cas de concurrence, est d'arriver à démontrer le plus tôt possible l'existence du gîte. Cela fait, l'étude détaillée de la richesse des couches ne présente plus qu'un intérêt assez éloigné, qui ne redevient d'actualité que pour la mise en exploitation des mines ou leur amodiation.

La plupart des recherches ou reconnaissances de la Lorraine sont rapportées dans les trois publications de *Stahl und Eisen*, déjà mentionnées précédemment. Nous y avons puisé les renseignements qui figurent à l'*Annexe* A<sub>6</sub>, sauf quelques données obtenues postérieurement aux publications de *Stahl und Eisen*, et notamment trois intéressants sondages de la maison de Wendel, dans le bassin d'Ottange. Nous avons recueilli, en outre, sur les mines en exploitation, nombre de données qui n'ont pas pu trouver place dans le tableau résumé de l'*Annexe* A<sub>6</sub>.

**Région du Luxembourg.** — Pour le grand-duché de Luxembourg, c'est à notre collègue de Luxembourg, M. Dondelinger, et à M. Limpach, garde-mines à Rumelange, que nous sommes redevable des renseignements.

Il nous est agréable de reconnaître ici, d'une façon toute spéciale, la grande complaisance et l'empressement qu'ils ont mis à répondre à nos enquêtes.

#### § 6. — PRINCIPES DE LA THÉORIE DES FAILLES NOURRICIÈRES.

Nous nous proposons maintenant d'expliquer comment la répartition des minerais est réglée d'après les failles et les reliefs.

Sauf à y revenir plus loin et à les justifier par les faits que nous décrirons, nous énoncerons d'abord les principes essentiels de la théorie des failles nourricières.

1° Le minerai de fer a été amené dans le fond de la mer par des fissures de l'écorce terrestre livrant passage à des sources thermales véhiculant le fer principalement à l'état de carbonate. Ce carbonate s'est décomposé dans l'eau de la mer et a donné naissance à un précipité d'oxyde pulvérulent qui a enrichi les sédiments contemporains;

2° Lorsque le dépôt a été abondant, une couche de minerai s'est formée non seulement au voisinage de l'émergence de la source, mais jusqu'à une distance plus ou moins grande de celle-ci, distance qui dépendait non seulement de l'abondance du produit ferrugineux, mais aussi du relief du fond de la mer et des courants.

Le transport du fer s'effectuait à la fois par charriage du précipité ténu et par entraînement des eaux ferrifères non encore décomposées;

3° Sur le rôle des courants d'autrefois, on sera toujours réduit à faire des hypothèses; mais, sur celui des failles d'émergence et sur celui des reliefs, on peut jeter

quelque lumière en partant des faits que nous sommes à même d'observer actuellement.

En effet, parmi les failles qui s'étaient ouvertes à l'époque toarcienne, un certain nombre ont joué de nouveau, depuis cette époque; et nous les retrouvons aujourd'hui, affectant la régularité des dépôts plus récents du bajocien ou du bathonien.

On doit admettre toutefois: 1° que toutes les failles toarciennes ne nous sont pas décelées aujourd'hui par des dérangements observables à la surface du sol; 2° que les failles qui produisent de tels dérangements n'ont pas forcément existé toutes à l'époque toarcienne; 3° que toutes les failles toarciennes n'ont pas été nourricières.

Cependant on conçoit que les failles nourricières les plus importantes, autrement dit celles par lesquelles les émissions les plus abondantes ont pu se produire, sont précisément celles qui présentent aujourd'hui les rejets les plus grands.

En effet, ces failles, qui devaient être très franchement ouvertes pour livrer passage aux sources ferrugineuses, ont dû être les premières à se rouvrir dans les terrains de recouvrement, par suite des lignes de moindre résistance qu'elles constituaient dans leur soubassement. Elles nous apparaissent donc aujourd'hui avec des rejets plus ou moins considérables; ce sont, par exemple, celles:

1° D'Esch-Crusnes (125 mètres à Audun-le-Tiche);

2° D'Ottange-Audun-le-Roman (20 à 40 mètres);

3° De Neufchef (50 mètres à Neufchef);

4° D'Avril (60 mètres à Avril);

5° Du Woigot (20 mètres à Briey);

6° De l'Orne (30 mètres à Auboué);

7° De Rombas (30 mètres à Montois);

8° De Bonvillers (60 mètres à Bonvillers).

En ce qui concerne les reliefs que les couches de minerai affectaient au moment de leur dépôt, il faut naturelle-

ment être très réservé sur ceux qu'on observe au voisinage *immédiat* des failles, puisque leur rejet s'est grandement modifié depuis l'époque toarcienne. Mais, pour l'*ensemble* d'une région délimitée par deux ou plusieurs failles nourricières, il est légitime de supposer que le relief que nous trouvons aujourd'hui est non pas identique, mais *semblable* à celui de la mer toarcienne. En particulier, les synclinaux et les anticlinaux déjà esquissés au moment du dépôt du minerai n'ont fait que s'accroître depuis cette époque ;

4° Les émissions ferrugineuses sous-marines étaient réparties le long des failles nourricières, d'une façon que nous ne connaissons pas avec précision. Elles étaient d'importance inégale et irrégulièrement espacées. Chacune d'elles, considérée en particulier, a dû subir des variations d'intensité corrélatives des diverses phases par lesquelles passait la dislocation de l'écorce terrestre. La cessation des émissions marque en même temps la fin de ces dislocations et le début de l'ère bajocienne, dont le calme se traduit par le dépôt uniforme et puissant des marnes micacées (souvent plus de 30 mètres) qui recouvrent toute la formation ferrugineuse.

On peut se demander si des émissions se sont produites au-delà du rivage de la mer toarcienne, dans une région émergée, qui aurait été découpée par une ou plusieurs failles nourricières. Il n'est pas possible de répondre à cette question. Tout ce qu'on peut dire, c'est que, si des dépôts de minerais s'étaient formés sur des terrains émergés, il n'en resterait aucune trace aujourd'hui, par suite des érosions considérables qui ont découpé le lias sur tout le pourtour du gisement.

Il ne peut donc être question ici que des minerais formés sur le toarcien immergé. Leur texture oolithique, indice d'une formation par voie chimique, vient à l'appui de l'hypothèse d'une production de l'oxyde de fer par

l'altération du carbonate, qui ne pouvait, en raison de son instabilité bien connue, séjourner longtemps dans les eaux de la mer sans se décomposer.

§ 7. — PREMIER CAS. — DÉPÔT LENTICULAIRE SUR SOUBASSEMENT HORIZONTAL.

Supposons qu'une faille nourricière FF', sans rejet (*fig. 1*), débouche dans le fond de la mer; si ce fond est plat et si, en dehors de l'agitation ordinaire des eaux, il ne règne aucun courant spécial dans le voisinage de l'émer-

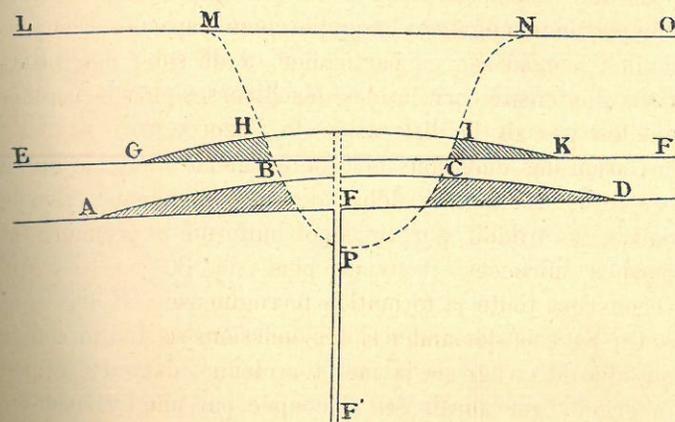


FIG. 1.

gence, le dépôt ferrugineux affectera une forme lenticulaire, telle que ABCD.

La lentille ABCD sera d'autant plus épaisse et d'autant plus étendue que l'émission aura été plus abondante. Si des émissions distinctes et contemporaines ont été suffisamment voisines pour confondre leurs produits, le dépôt, au lieu de former une lentille isolée, affectera la forme d'une nappe continue, présentant des renflements ou

étranglements progressifs, et ce n'est qu'à l'extrémité du gisement qu'on retrouvera la terminaison en biseau telle que BA ou CD de la figure. Le flux ferrugineux se déposera rarement à l'état de pureté, attendu qu'il ne fait que se mélanger aux apports ordinaires des eaux de la mer; mais la richesse du dépôt subira une loi de décroissance lenticulaire, si cette expression pouvait être employée.

Après la fin ou le ralentissement de l'émission, la sédimentation pauvre reprenant l'avantage, le dépôt de minerai sera recouvert d'une couche plus ou moins stérile jusqu'en EF. Les dépôts marneux ou calcaires qui séparent les couches de minerai proprement dites ne sont jamais dépourvus de fer, attendu que, même en admettant l'arrêt complet des émissions pendant leur formation, les produits ferrugineux antérieurement constitués étaient partiellement repris par la sédimentation pour s'incorporer aux couches plus récentes.

L'émission ferrugineuse vient-elle à renaître ou à reprendre une plus grande intensité? une seconde couche de minerai GHIK se forme au-dessus de la première, et ainsi de suite.

Supposons que les morts-terrains de recouvrement s'élèvent jusqu'en LMNO; si une vallée de fracture telle que MHBPCIN s'ouvre par la suite et se creuse suivant la direction de la faille nourricière jusqu'au niveau des couches ferrugineuses, la partie centrale des dépôts, qui est la plus épaisse et la plus riche, disparaît, et il ne reste en place que les parties périphériques des lentilles primitives. De là, l'observation, souvent faite dans les travaux de mines exploitées en partant des affleurements à flancs de coteaux, que la puissance et la richesse des couches de minerais s'amointrissaient au fur et à mesure qu'on s'éloignait de l'axe de la vallée et qu'on pénétrait plus profondément sous les plateaux.

Les mines du bassin de Nancy, toutes en affleurement,

sont soumises à cette loi. Elles sont situées en bordure des vallées de la Moselle, de la Meurthe ou de leurs affluents, et leur hinterland est toujours pauvre.

Les vallées de Dudelage et de Rumelage, dans le Luxembourg, nous fournissent aussi des exemples intéressants de ces phénomènes. Dans la première, la formation du versant oriental, moyennement riche dans la vallée même, va en diminuant de puissance et de richesse d'une façon graduelle vers l'Est, jusqu'à devenir à peu près nulle sur les hauteurs de rive gauche de la vallée de la Moselle, faute de failles nourricières de ce côté.

Au contraire, dans le versant occidental de la même vallée, la formation se développe sans interruption jusqu'à la vallée de Rumelage, et augmente de richesse au fur et à mesure qu'on se rapproche de cette dernière vallée, qui s'est ouverte suivant la faille d'Ottange. Il résulte de là que la faille de Dudelage n'a pas été nourricière ou l'a été fort peu; mais, par contre, il n'y a pas de doute que celle d'Ottange l'a été grandement.

La faille de Crusnes a donné aussi des émissions ferrugineuses, notamment celle de la belle couche rouge d'Esch et celle de la couche noire du district d'Aumetz.

La faille de Crusnes-Esch présente cette particularité que des érosions ont enlevé complètement, à hauteur d'Esch, la partie occidentale du gisement qui avait été relevée d'une centaine de mètres. Ce n'est que du côté de l'Est que le gisement, épargné par les agents de dénudation, en raison de son enfoncement relatif, a pu subsister.

La terminaison des couches en biseau, qui se remarque sur la bordure orientale du bassin allemand et luxembourgeois, se retrouve sur la limite occidentale du bassin français. Elle s'observe notamment aux terminus de Gorcy, d'Eton et de Brainville.

Sur la lisière Nord du bassin luxembourgeois, le biseau fait défaut et les minières de ce bassin finissent d'une

façon plus ou moins abrupte, par une falaise qui marque la limite des érosions.

§ 8. — DEUXIÈME CAS. — FORMATION DES DÉPÔTS SUR SOUBASSEMENTS INCLINÉS.

La pesanteur intervient ici pour donner au dépôt lenticulaire, par rapport au point d'émergence, une forme excentrée, telle que ABCD (*fig. 2*), la partie AB d'amont étant moins puissante que la partie CD située en aval.

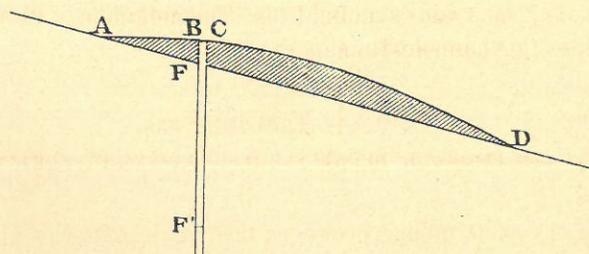


FIG. 2.

Si la pente, au lieu d'être régulière, comme AFD, est variable, les zones d'aplatissement relatif CD, succédant aux parties redressées BC, se trouveront avantagées (*fig. 3*).

Nous donnerons plus loin des coupes de la couche grise qui reproduisent fidèlement cette allure.

La *fig. 3*, dans laquelle nous n'avons figuré qu'une seule faille nourricière, du côté gauche, montre que les synclinaux sont forcément des régions privilégiées pour le rassemblement des dépôts ferrugineux.

Il est clair que si, au lieu de ne figurer qu'une faille nourricière, nous en avons imaginé une autre à droite, le dépôt ferrugineux, qui finit en biseau du côté du point D,

se serait développé au-delà de ce point, sur le flanc droit du synclinal, dans les mêmes conditions que sur le flanc

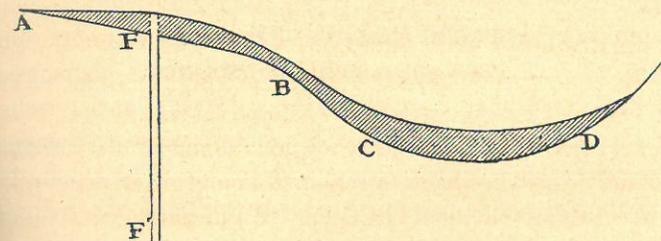


FIG. 3.

gauche (cas du synclinal de Tucquegnieux, entre les failles d'Audun-le-Roman et d'Avril).

§ 9. — TROISIÈME CAS.  
FORMATION DE DÉPÔTS SUR SOUBASSEMENT REJETÉ.

Supposons qu'une première couche de minerai AB, formée par une émission autour du point F (*fig. 4*), ait été

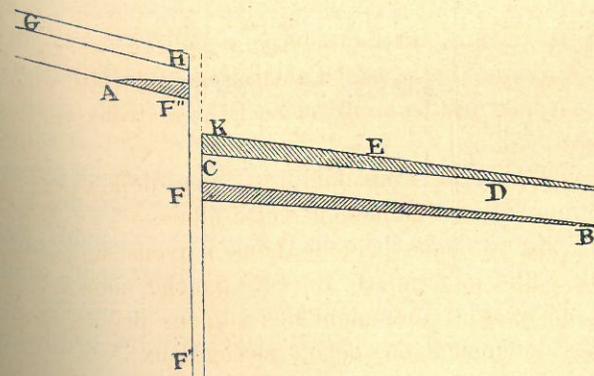


FIG. 4.

recouverte d'un banc stérile, et qu'ensuite la faille ait joué

de façon à déterminer un rejet appréciable F<sup>o</sup>F dans les dépôts existants. Si une nouvelle émission ferrugineuse se fait jour par la faille, elle ne peut former qu'une couche CDEK, localisée uniquement du côté qui a été enfoncé. De l'autre côté, les sédiments ordinaires peuvent continuer à se déposer et former une couche stérile ou pauvre, telle que GH; mais la zone richement minéralisée ne s'étendra jamais, de ce côté, bien loin de la faille. Ce cas se rencontre : 1° aux failles de Bonvillers et d'Audun-le-Roman, dont le rejet a permis la formation d'une couche rouge confinée dans l'angle affaissé entre ces deux failles; 2° aux failles de l'Orne et du Woïgot (régions de Jœuf et Briey), où l'on voit des couches jaune et rouge, confinées au voisinage de ces failles, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, suivant les affaissements inégaux des lèvres, lors des mouvements de dislocation qui ont successivement affecté la région.

Dans les chapitres suivants, nous allons passer en revue les faits qui viennent à l'appui de cette théorie.

### CHAPITRE III.

#### BASSIN DE LONGWY.

On doit distinguer, avons-nous dit, dans le gisement lorrain, cinq bassins distincts (outre celui de Nancy que nous n'étudions pas), dont les deux extrêmes, situés au Nord et au Sud, sont les plus anciennement connus. Leur description offre par cela même un intérêt assez médiocre, et nous ne nous y appesantirons pas longuement.

Dans le bassin septentrional de *Longwy-Differdange-Villerupt*, des actions de toute nature, physiques, chimiques et dynamiques, ont si profondément modifié l'aspect,

la nature et l'allure des couches postérieurement à leur dépôt qu'il est extrêmement difficile d'en reconstituer la genèse. Il serait nécessaire, en tous cas, si l'on voulait y parvenir, de pousser beaucoup plus loin que nous ne l'avons fait l'étude de la topographie souterraine.

La Pl. V ne donne les courbes de niveau que de 20 en 20 mètres pour la couche grise, qui n'est pas la plus importante du bassin. Il faudrait baser une étude détaillée de la région sur l'allure de la couche rouge qu'on exploite (avec des calcaires ferrugineux superposés), sur des hauteurs considérables atteignant jusqu'à 7 mètres (mines de Saulnes, Herserange, Hussigny). Pour l'étude d'ensemble des différents bassins que nous avons spécialement en vue, la topographie de la couche grise était la plus intéressante à envisager. Cette couche a été très bien étudiée par nivellements et par analyses, dans les trois bassins de Landres, d'Ottange-Tucquegnieux et de l'Orne, et nous avons pu en établir des coupes d'ensemble aussi exactes que possible. Mais, pour le gisement de Longwy, la topographie figurée sur la Pl. V n'a d'autre prétention que d'indiquer grossièrement l'allure générale du bassin.

En examinant les courbes de niveau, on voit que la direction des couches est à peu près Est-Ouest, avec pendage au Sud. La cote supérieure est atteinte entre Differdange et Belvaux, aux environs de l'altitude 400. Les parties les plus basses qu'on ait exploitées se trouvent à Lexy, cote 270 à 260.

En dessous de cette cote, et dans tout le rentrant délimité par Lexy, Haucourt, Tiercelet et Ville-au-Montois, on est mal fixé sur la consistance de la formation ferrugineuse; il ne serait donc pas inutile d'y faire des travaux de recherche. On n'y a pas été beaucoup encouragé jusqu'à ce jour en raison de l'appauvrissement des hinterlands des mines concédées et de la nature siliceuse de leurs minerais. La contrée est d'ailleurs mal desservie

par les voies de communication, et aucun haut-fourneau n'y est établi (\*).

Nous proposons d'établir trois subdivisions dans le groupe de Longwy;

1° Subdivision occidentale, à l'Ouest de la faille de Longlaville;

2° Subdivision centrale, entre les failles de Longlaville et de Godbrange;

3° Subdivision orientale, entre la faille de Godbrange et celle de Crusnes.

#### § 1. — SUBDIVISION OCCIDENTALE. — MINES DE LEXY ET DE MONT-SAINT-MARTIN.

Il n'y existe qu'une couche exploitable, la grise.  
Ci-dessous deux coupes prises dans la mine de Lexy.

##### TOIT DE LA FORMATION.

MARNES MICACÉES.		PUITS n° 1	PUITS n° 2
Formation ferrugineuse constituée comme suit :			
Marnes ferrugineuses, avec mine friable .....	0 <sup>m</sup> 65	0 <sup>m</sup> 65	
Marne bleue ferrugineuse .....	1 »	1 »	
Intervalle schisto-marneux avec mélange de mine .....	3 90	3 40	
Mine rouge friable, très pauvre et bancs schisto-ferrugineux .....	0 95	0 65	
Mine grise, avec rognons pauvres, à trier .....	3 »	2 50	
Mur de la formation .....			

##### ANALYSE DU MINÉRAI.

Fer.....	34,32
Chaux.....	2,43
Silice.....	23,40
Alumine.....	7,43
Phosphore.....	0,58

(\* ) Il a été fait tout récemment (1901) un sondage à Baslieux qui a démontré que la puissance de la formation ferrugineuse diminuait sensiblement. Elle n'est plus que de 15 à 16 mètres, comprenant trois couches de minéral bien distinctes.

La coupe suivante est prise dans la mine de Mont-Saint-Martin (puits n° 10) :

Alternance de bancs calcaires et de mine très siliceuse .....	2,30
Banc coquillier .....	0,60
Mine rouge friable très pauvre et banc schisto-ferrugineux .....	1,60
Banc marneux coquillier .....	0,30
Mine grise, dont le mur est formé par un grès sableux .....	1,70

##### ANALYSE DU MINÉRAI.

Fer.....	41,3
Chaux.....	3,34
Silice.....	17,83
Alumine.....	7,10
Phosphore.....	0,60

Dans les mines de Mexy et de Mont-de-Chat qu'on exploite, entre les failles de Mont-Saint-Martin et de Longlaville, les conditions sont à peu près les mêmes, sauf que la teneur en chaux est un peu plus élevée (7 à 8 p. 100 dans le minéral de Mont-de-Chat).

Le fait le plus saillant de ces exploitations, c'est l'amin-cissement de la formation et l'absence de toute couche rouge exploitable.

#### § 2. — SUBDIVISION CENTRALE. — MINES DE SAULNES ET HERSERANGE.

Au contraire, à l'Est de la faille de Longlaville, la couche supérieure apparaît et augmente graduellement de puissance, de façon à donner dans la mine de Saulnes, avec le calcaire ferrugineux du toit, des chantiers de 7 mètres de haut. En dessous de cette couche exceptionnellement puissante, on trouve, 4 mètres plus bas, une

couche jaune de 2 mètres et, en dessous encore, la couche grise. Ces deux couches sont séparées par un banc calcaire stérile de 0<sup>m</sup>,50 environ. La première mérite une mention spéciale. Elle est exploitable, près de la frontière franco-luxembourgeoise, sur 1<sup>m</sup>,90 d'épaisseur, avec une composition de 35 à 40 de fer, 2 de chaux et 14 de silice. On l'exploite aussi, en Luxembourg, dans les mines de la Madelaine et de la Sauvage, où elle est réunie à la grise. L'intervalle qui la sépare du mur de la rouge est de 10 mètres en moyenne.

Même consistance à peu près pour la formation exploitée dans les mines d'Herseange et de Moulaine, sauf qu'on n'y trouve pas de couche jaune exploitable. L'épaisseur des chantiers de la couche rouge y varie de 4 à 7 mètres. On en retire un mélange de mine fine, sans cohésion, et de petits bancs de calcaire ferrugineux, dans la proportion de 15 à 40 p. 100 de mine et 85 à 60 p. 100 de calcaire (dans la mine de Saulnes, on obtient souvent 60 p. 100 de mine fine). La mine fine contient :

Fer.....	de	35 à 40
Chaux.....	de	6 à 10
Silice.....	de	10 à 14

et les calcaires:

Fer.....	de	17 à 27
Chaux.....	de	20 à 35
Silice.....	de	6 à 9

### § 3. — SUBDIVISION ORIENTALE. — MINES D'HUSSIGNY ET DE VILLERUPT.

C'est dans cette région que se trouvent les minières d'Hussigny, ainsi que la mine de Micheville dont nous avons fait connaître précédemment les coupes et les

analyses. Outre la couche rouge, la grise et la noire sont aussi exploitables dans la région d'Hussigny.

Pour la région luxembourgeoise, voici ce qu'on peut dire de la couche noire. Elle finit à très peu de distance à l'Ouest de la faille de Godbrange. Son plus grand développement est à l'Est de la faille; elle diminue de valeur à mesure qu'on s'en éloigne. A Buschenthal-Obercorn, elle a une puissance de 2 mètres avec la composition suivante : fer, 40; chaux, 4; silice, 16.

La couche rouge, qui atteint son apogée à Saulnes et Hussigny, décroît vers Villerupt. Dans la concession de ce nom, elle ne dépasse guère 2 mètres de puissance, et nécessite du triage. Dans le Nord de la concession de Crusnes, au Sud de celle de Villerupt, un puits d'aérage, qui a trouvé le mur de la couche grise à l'altitude 337,93, a reconnu les couches rouge, grise, noire et verte, avec les épaisseurs suivantes :

Couche rouge.....	1,93	exploitable avec 4 bancs calcaires intercalés, mesurant ensemble 0,53.
Calcaire gris marneux.....	1,11	inexploitable.
Couche grise.....	1,71	dont 0,75 au toit d'assez bonne qualité, le reste marneux.
Calcaire très marneux.....	2,90	
Couche noire.....	1,20	minerai brun, marneux, pauvre.
Calcaire gris dur.....	0,20	
Couche verte.....	1,13	avec 2 rognons de calcaire, contient beaucoup de pyrite de fer, inexploitable.
TOTAL.....	10,18	

Le sondage H, dans la concession de Fillières, a donné :

	Épaisseur	Fer	Chaux	Silice	Alumine
Couche rouge....	1,72	37	8	17	6
Couche grise....	1,72	33	9	19	8
Couche verte....	1,15	35	10	16	10

La teneur élevée de ces minerais en silice se retrouve dans la plupart des recherches des environs; d'où l'opinion généralement admise que le prolongement méridional du bassin de Longwy est siliceux. Nous verrons plus loin que les sondages de Bazailles (FG) et de Ville-au-Montois (FB) ne sont pas de nature à modifier cette appréciation (\*).

Entre Fillières et Errouville, les courbes 260 et 240 dessinent un synclinal secondaire, orienté vers l'Ouest, dans lequel deux sondages I et K sont tombés. La couche grise de ces deux sondages est tout à fait remarquable et dénote un enrichissement exceptionnel. En effet, on a :

Au sondage I, une puissance de 2<sup>m</sup>,40, avec : fer, 41; chaux, 4; silice, 15;

Et au sondage K, 3<sup>m</sup>,80, avec : fer, 37; chaux, 8; silice, 14.

Plus au Sud, sur le revers du synclinal, le sondage M n'a donné qu'une couche très médiocre de 2<sup>m</sup>,80, avec : fer, 28; chaux, 9; silice, 18.

#### § 4. — FAILLES NOURRICIÈRES DU BASSIN.

Pour les raisons déjà développées précédemment, il est difficile de préciser les circonstances de la genèse des minerais dans le bassin de Longwy. D'une façon générale, la détermination des points d'émergence sera d'ailleurs un problème toujours très difficile à résoudre pour les raisons suivantes :

Les cheminées qui servaient, le long des failles, à l'ascension des eaux chargées de fer, sont relativement peu nombreuses et peu étendues; leurs emplacements occupent

(\*) Le sondage de Baslieux (FK) l'a confirmée de nouveau récemment.

donc un espace tout à fait restreint comparativement au développement des failles. Ainsi, par exemple, la faille d'Audun-le-Roman-Ottange est connue sur une longueur de plus de 20 kilomètres. En supposant qu'elle ait donné naissance à dix émissions occupant chacune un espace de 10 mètres en moyenne, il faudrait des circonstances exceptionnellement favorables, et qui ne se rencontreraient peut-être jamais dans la pratique, pour qu'on puisse observer une de ces émergences. Il paraît bien évident cependant que, si l'on pouvait, par des travaux de mines, rejoindre une des cheminées ascensionnelles, on ne manquerait pas d'être frappé par l'aspect particulier des dépôts y contenus, qui ont dû s'effectuer dans des conditions de chaleur et d'agitations exceptionnelles. Ce n'est que le hasard qui pourrait amener une pareille rencontre, puisque, sur plus de 20 kilomètres, il n'y aurait en tout qu'une centaine de mètres occupés par les cheminées ascensionnelles. D'ailleurs, il y a une raison qui s'oppose à ce que les failles soient explorées souterrainement. Elles sont accompagnées d'une quantité d'eau tellement considérable que les exploitants de mine cherchent à les éviter le plus possible.

Les régions où l'on s'est le plus approché jusqu'ici des failles nourricières sont celles d'Audun-le-Tiche et d'Homécourt; mais, dans l'un comme dans l'autre cas, on n'a pas percé dans la faille principale. On n'a fait que recouper des diaclases parallèles ou perpendiculaires.

En ce qui concerne le bassin de Longwy, on y connaît une faille importante, celle de Differdange-Godbrange, qui occasionne un rejet de 35 mètres environ du côté de l'Ouest. Elle n'a malheureusement pas pu être explorée en territoire français, la partie occidentale de la concession de Godbrange qu'elle traverse étant sous l'eau. L'opinion des exploitants, basée sur les recherches faites, il y a environ vingt-cinq ans en vue de l'obtention de la concession, est

plutôt contraire à l'idée d'un enrichissement des couches au voisinage de la faille. On semble être d'accord pour estimer que les couches les plus riches sont situées dans la région comprise entre Hussigny, Belvaux et Redange.

La coupe des minières d'Hussigny, donnée au chapitre I<sup>er</sup>, qui dénote l'existence d'une formation ferrugineuse de 30 mètres, et celle des mines de Saulnes, qui est à peu près équivalente, laisseraient supposer d'après cela que les émissions ferrugineuses étaient situées, d'une part, entre Redange et Differdange, et, d'autre part, entre cette dernière localité et Saulnes.

On n'a pas encore signalé de failles passant entre ces localités; mais il se peut que les ouvertures ayant livré passage aux sources n'aient pas donné lieu ultérieurement à des rejets appréciables. Deux faits permettent de regarder comme assez plausible l'hypothèse de deux failles nourricières, situées de part et d'autre de la faille de Godbrange :

1° A l'Est de cette dernière, sur la limite orientale de la concession d'Hussigny, on a trouvé des fissures largement ouvertes, qui absorbent les eaux circulant dans les travaux du voisinage. C'est dans cette région de la mine que la couche exploitée est la plus belle et donne des chantiers de 6 mètres de hauteur;

2° A l'Ouest de Godbrange, au hameau de la Sauvage, il existe une crevasse qui a livré passage autrefois à une source incrustante ayant formé un dépôt de tuf considérable. C'est encore dans cette région que la couche rouge et les calcaires ferrugineux réunis donnent des chantiers de 6 à 7 mètres.

Les exploitations à ciel ouvert, situées à proximité de la faille de Godbrange, dans le Luxembourg, n'ont pas révélé de différence de composition de part et d'autre de l'accident.

La formation ferrugineuse présente, à l'Est comme à

l'Ouest, la coupe ci-après :

0 <sup>m</sup> ,50	Calcaire compact.
2 50	Calcaire ferrugineux supérieur.
3 00	Calcaire marneux stérile.
4 00	Calcaire ferrugineux inférieur.
3 00	Stérile.
2 00	Couche rouge.
4 50	Calcaire marneux un peu ferrugineux.
2 20	Couche grise.
1 80	Calcaire marneux stérile.
2 00	Couche noire.

TOTAL.. 25<sup>m</sup>,50

En résumé : 1° l'augmentation de richesse de la couche rouge à la Sauvage et à Hussigny ;

2° L'existence de la couche noire dans la dernière de ces localités et celle de la couche jaune dans la première (Voir délimitation de la Pl. V);

3° L'amincissement en biseau de la formation vers l'Est, à Villerupt, et vers l'Ouest, à Longlaville, sont autant d'arguments qui militent en faveur de l'hypothèse des deux émissions dont il vient d'être question.

Si on considère spécialement la couche grise, on se trouve, en outre, amené à faire intervenir les failles de Mont-Saint-Martin et de Crusnes.

La première a donné naissance à la vallée de la Chiers, qui est profondément encaissée dans sa partie située au Sud de Longwy. Il en est tout autrement au Nord, où les érosions ont ouvert très largement la plaine entre Pé-tange et Halanzy, et ont détruit complètement le gîte.

Une émission ferrugineuse a pu exister sur le trajet de la faille, dans le triangle formé par Longwy, Halanzy et Pé-tange, sans qu'aucune trace en subsiste de nos jours.

Un raisonnement analogue s'applique à la faille de Crusnes. Si l'on suppose qu'une émission ferrugineuse a existé autrefois près de l'emplacement actuel de la ville

d'Esch, on est dans l'impossibilité de la déterminer aujourd'hui.

Les érosions qui ont décapé le gîte dans le Luxembourg, sur le passage des failles de Mont-Saint-Martin et d'Esch, ne laissent donc place qu'à des suppositions.

Ce n'est que dans la région Sud-Est du bassin de Longwy qu'on peut reconstituer d'une façon plus précise l'emplacement d'un groupe d'émissions d'où seraient sortis les minerais de la région de Bréchain, Errouville, Fillières.

Nous avons relaté précédemment les résultats satisfaisants donnés par les sondages I et K. Si on en rapproche ceux de la région située à l'Est de la faille (région de Crusnes-Aumetz), on arrive à conclure que des sources ferrugineuses se trouvaient sur la faille de Crusnes, non loin de l'emplacement de cette localité. La faille devait être en ce point très franchement ouverte puisqu'elle a pris ultérieurement un rejet d'une centaine de mètres.

A l'Est comme à l'Ouest de la faille, les minerais sont siliceux en couches inférieures (verte, noire ou brune). Cela tendrait à prouver que les deux lèvres de la cassure étaient peu dénivelées à cette époque, puisque, d'un côté comme de l'autre, les couches se constituaient d'une façon identique.

Au contraire, la couche grise est complètement différente d'une lèvre à l'autre. Elle est siliceuse et peu épaisse dans la direction du Sud-Ouest (Crusnes-Fillières); elle n'a plus que 1<sup>m</sup>,62 au sondage H, et, au sondage J, elle n'est plus discernable, tandis qu'aux points G et K elle a, au contraire, 3<sup>m</sup>,30 et 3<sup>m</sup>,80 avec 37 p. 100 de fer.

Du côté de l'Est (région de Crusnes-Aumetz), elle est puissante et calcaire; aux points E et L, elle a 3<sup>m</sup>,24 et 3<sup>m</sup>,42; elle croît jusqu'à 6 et 8 mètres vers le Sud-Est, c'est-à-dire dans la région située en contre-bas du point d'émergence.

Il résulte de là que la faille, en jouant de nouveau pour former la couche grise, a donné lieu à un rejet vers l'Est. L'effet inverse a dû se produire à l'époque de la couche rouge, attendu qu'elle est meilleure à l'Ouest qu'à l'Est.

### § 5. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES MINÉRAIS DU BASSIN DE LONGWY.

D'une façon générale, le bassin de Longwy ne donne donc que des mines siliceuses, sauf dans les couches de calcaires ferrugineux, qui ont un autre grave défaut, celui d'être pauvres en métal.

Les analyses suivantes, empruntées à la notice de M. l'Ingénieur des mines Dondelinger (Exposition Universelle de 1900), montrent que les couches du district de Differdange, en Luxembourg, méritent les mêmes critiques.

DISTRICT DE DIFFERDANGE.

DISTRICT DE DIFFERDANGE		FER	CHAUX	SILICE	ALUMINE	PHOSPHORE
Calcaires ferrugineux	Mine fine et friable..	41,40	6,32	11,03	5,79	0,79
	Calcaires ferrugineux compacts.....	18,17	33,32	8,48	2,28	0,53
Couche rouge.....		37,71	6,94	14,76	5,78	0,80
Couche grise.....		40,10	5,20	15,68	6,63	0,83
Couche noire.....		39,20	5,30	16,10	6,43	0,81

Les minerais du bassin de Longwy conviennent parfaitement pour la fabrication des fontes de moulage; mais ils sont trop silicieux pour la production de la fonte Thomas. Les aciéries étaient donc obligées jusqu'ici, pour obtenir un produit convenable, d'augmenter la proportion de la chaux, en faisant entrer dans leurs lits de fusion une quantité considérable de calcaires ferrugineux; malheureusement, la faible teneur en fer de ceux-ci abaissait beaucoup le rendement du haut-fourneau.

Pour y remédier, les maîtres de forges français ont dû acheter dans le Luxembourg des minerais riches et non siliceux, tels que ceux d'Esch et de Rumelange, dont ci-dessous la composition :

	Fer	Chaux	Silice	Alumine	Phosphore
Couche rouge triée d'Esch .	40,98	7,40	8,41	4,85	0,77
Couche jaune de Rumelange.	36,03	13,60	7,50	5,44	0,85
Couche grise de Rumelange.	33,24	16,34	6,84	5,23	0,80

§ 6. — HISTORIQUE RAPIDE DES TRAVAUX DE RECHERCHES,  
DE 1883 A 1899.

C'est pour répondre à ce besoin de minerais riches et calcaires que les métallurgistes ont procédé à une première série de recherches, en 1883, dans le bassin de l'Orne. La raison qui leur avait fait choisir cette région était l'existence, en Lorraine annexée, des mines de Moyeuve, proches de la frontière, qu'on connaissait depuis longtemps comme très riches en bons minerais.

Mais, si les mines de l'Orne convenaient assez bien, en raison de leur situation topographique, aux usines des environs de Nancy, elles étaient moins bien situées pour celles du groupe de Longwy. Des recherches qui auraient permis de découvrir un gisement calcaire au Nord de celui de l'Orne auraient donc eu une importance décisive pour ces usines, qui se seraient trouvées ainsi moins éloignées de leurs matières premières.

Pour quelles raisons et par suite de quelles circonstances malheureuses les sondages de Sancy, Trieux et Avril, qui furent exécutés, en 1883, au Nord de la faille d'Avril, furent-ils considérés comme négatifs, c'est ce que nous expliquerons un peu plus loin. Toujours est-il que ce n'est que dix ans plus tard qu'un groupe d'explorateurs eut l'idée de recommencer, à Saint-Pierremont,

une nouvelle tentative, qui fut cette fois couronnée de succès. Ce fut le signal d'une nouvelle campagne de recherches très active qui amena la découverte du bassin de Tucquegnieux, en 1894-1896.

Progressant de l'Est à l'Ouest, la série des sondages de recherches fut poussée jusqu'à la voie ferrée de Nancy à Longwy et même au delà. C'est de cette deuxième série de travaux que résulta la découverte du bassin de Landres, en 1895-1898.

Les concessions instituées à la suite de ces recherches, qui ne comportent pas moins de quatre-vingt-neuf sondages pour les seuls bassins de Tucquegnieux et de Landres, ont fait l'objet de décrets datant de 1899 et 1900.

Si nous suivions l'ordre chronologique, nous devrions donc décrire tout d'abord le bassin de l'Orne, puis celui de Tucquegnieux, et en dernier lieu celui de Landres.

Le procédé inverse nous paraît plus commode pour la clarté de l'exposition. Nous allons donc décrire successivement :

- 1° Le bassin de Landres ;
- 2° Le bassin de Tucquegnieux ;
- 3° Le bassin de l'Orne.

Nous utiliserons, pour cela, la topographie souterraine de la Pl. V et différentes coupes d'ensemble suivant les directions marquées par les chiffres romains I, II, III, etc., jusqu'à XII sur cette même planche.

Nous croyons utile, à ce propos, de faire remarquer une fois pour toutes que les régions situées dans le voisinage immédiat des failles, et surtout des croisements de failles, étant très disloquées et très dérangées, il ne faut pas s'attendre à ce que la représentation qui en est donnée dans notre carte et dans nos coupes soit d'une exactitude absolue. C'est un fait bien connu que les failles qui découpent la formation ferrugineuse sont non pas simples,

mais multiples; les cassures, sensiblement parallèles, qui font partie du même accident, occasionnent des rejets successifs, de même sens ou de sens inverse, qui donnent aux surfaces de séparation des couches une allure en marche d'escalier, qu'on observe surtout sur le flanc des vallées, où les éboulements ont encore accentué le phénomène.

Quoi qu'il en soit, nous ne considérons, dans chaque zone de cassure, que la direction mère, et nous faisons abstraction des rejets partiels qui se produisent dans le voisinage immédiat de l'accident.

Enfin, une dernière remarque qui explique la grande régularité de la distribution de la couche grise. Les ouvertures par lesquelles se produisaient les émissions ferrugineuses dans les premiers temps de la formation n'offraient que des dénivellations peu importantes. La nature plastique des formations keupériennes et liasiques constituant la partie supérieure de l'écorce terrestre à cette époque était, en effet, compatible avec des phénomènes de plissement et de simple crevassement; tandis que plus tard, sous l'influence de mouvements orogéniques répétés, et en raison de la nature cassante des terrains de l'oolithe, les assises du bajocien et du bathonien se sont disloquées avec des rejets assez considérables. Les dénivellations, au voisinage des failles, n'ont donc acquis une certaine importance qu'après les dépôts ferrugineux.

## CHAPITRE IV.

## BASSIN DE LANDRES.

§ 1. — COUPES LONGITUDINALE ET TRANSVERSALE  
DU BASSIN.

On se rendra compte de la consistance de ce bassin en examinant les courbes de niveau de la Pl. V et les coupes III et IV de la Pl. XI.

La faille de Bonvillers est celle qui a livré passage aux émissions ferrugineuses. Celles-ci étaient probablement localisées en grande partie à l'extrémité méridionale de la faille, près du point CH. Si l'on fait abstraction, pour le moment, de la coulée qui descendait sur Mairy, dans le bassin de Tucquegnieux, le minerai du bassin de Landres, formé par ces émergences, était entraîné de préférence le long de la pente du fond de la mer dans la direction du Sud-Ouest. La terminaison de la couche en biseau est visible aux sondages de Dommary (CO) et d'Eton (FA). A ce dernier, on ne trouve plus qu'une couche de 2<sup>m</sup>,24 contenant 30 de fer, tandis que, dans toute la région concédée, l'épaisseur de la couche oscille entre 5 et 7 mètres, et la teneur en fer entre 40 et 42 p. 100.

L'aplatissement d'Amermont correspond à une surépaisseur qui porte la puissance de la couche à 7<sup>m</sup>,21 (Voir coupe III, Pl. XI). Le comptage de la hauteur des couches n'ayant de valeur qu'autant que l'analyse des différents bancs a été faite d'une façon détaillée, nous croyons utile de reproduire ci-dessous les analyses des différentes carottes retirées du sondage BW.