

MÉMOIRES
—
LA QUESTION
DU
MINÉRAI DE FER
EN BELGIQUE

PAR

A. DELMER,

Ingénieur au Corps des Mines, à Bruxelles.

—
PREMIÈRE PARTIE (*suite*) (1).

—
Les gisements de minerai de fer en Belgique.
—

II. — L'OLIGISTE OOLITHIQUE DU GIVÉTIEN ET DU COUVINIEN.

L'oligiste oolithique primaire n'est pas représenté en Belgique uniquement par l'oligiste du Famennien. On en connaît deux autres formations sédimentaires, l'une à la base du Frasnien et l'autre dans le Couvinien ; cette dernière est seule intéressante au point de vue industrielle.

L'oligiste qui marque la séparation entre le Givétien et le Frasnien constitue un horizon géologique remarquable, mais très peu constant (2). On a signalé sa présence à la partie occidentale du bassin de Namur ; sur le bord nord du bassin de Dinant, on a reconnu cette formation ferrugineuse dans les vallées de la Meuse et de Samson, puis à l'est, près d'Esneux. A l'est et au sud du bassin de Dinant, on n'a pas rencontré d'oligiste oolithique à la base du

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. XVII, 4^{me} livraison.

(2) *Les calcaires dévoniens de l'Ardenne belge*, par M. FOURMARIER. — Ann. de la Soc. géol. de Belgique, t. XXXIV, Mém., pp. 157-180.

Frasnien, sinon à Hotton, au milieu des macignos. Dans la vallée de la Vesdre, on a trouvé de l'oligiste frasnien.

Cette couche, toujours mince et n'existant qu'en quelques points, n'a pas été l'objet d'exploitations continues. Une coupe de M. Gosselet indique, près de Naninne, l'emplacement d'une ancienne mine d'oligiste située entre le calcaire frasnien et la dolomie que l'on rapporte au Givétien. Il s'agit vraisemblablement, non pas d'oligiste, mais d'un amas de limonite gisant à la base des calcaires dévoniens (1). Près de Lustin, à Taillefer et sur la rive opposée de la Meuse, cette même couche fut l'objet de travaux entrepris par les sociétés Cockerill, Espérance et de Scles-sin. L'exploitation fut abandonnée en 1873, parce que le minerai, de nature calcareuse, ne renfermait que 25 % de fer.

La couche d'oligiste située dans la Grauwacke de Bure à la base du Couvinien est plus intéressante. Son extension paraît cependant très limitée. Elle n'affleure que sur le bord méridional du bassin de Dinant, à l'ouest, près de la frontière. Connue et partiellement exploitée en France depuis Trélon jusqu'à la frontière, la couche pénètre en Belgique, à Momignies, passe à Monceau-Imbrechies, à Villers-la-Tour, à Saint-Remy, à Forges, à Boulers, à Baileux, à Gonrioux, à Pesche, et disparaît probablement aux environs de Couvin. En effet, à partir de cette localité, sa trace n'est plus indiquée sur la carte géologique (2).

A Wignebies, en France, un sondage a donné quelques indications; la couche y est faiblement inclinée et se compose de deux lits d'une puissance totale de 1 à 1^m50. En Belgique, la couche a été étudiée en 1872 à Momignies,

(1) *L'Ardenne*, p. 441. Voir à la page 345, la description des gites de limonite exploités à Naninne.

(2) Voir les cartes géologiques au 40,000^{me}, nos 190 et 191, dressées par H. Forir, en 1898 et 1900.

dans la mine de Bouillon-Boudet, par l'ingénieur des mines Smeysters. Son inclinaison vers le nord y est, à l'affleurement, de 25°, et en profondeur, de 45°. La couche est composée de bancs alternants d'oligiste et de carbonate lithoïde. La puissance totale du gîte est de 3^m01, dont 1^m45 d'oligiste disposé en six lits, et 1^m56 de carbonate ferreux (1). Mais la composition de la formation est très variable. A 50 mètres de la principale couche, appelée « Grand Train », on en trouve une seconde, le « Petit Train », constituée en majeure partie, sur une hauteur de près de 2 mètres, par du minerai carbonaté.

Entre Chimay et Forges, à l'endroit où un mouvement de terrain plus accentué, semble-t-il, que ne l'indique la carte géologique, donne aux couches une direction nord-sud, on a trouvé de nombreuses traces d'anciens puits. L'inclinaison des strates est de 10° environ vers l'est. La principale couche reconnue a une ouverture totale de 2^m50, dont 1^m65 de puissance utile répartie en cinq lits interstratifiés dans des bancs de grauwacke,

En résumé, la formation ferrugineuse se compose de deux couches au moins, dont la principale, qui fut la seule exploitée, a une puissance utile ne dépassant jamais 2 mètres.

Le minerai varie beaucoup dans sa composition chimique d'un endroit à l'autre (2). A l'ouest, à Couplevoie, en France, il est silicifié. C'est un quartzite oolithique et encrinétique. A Ohain, en France également, mais près de la frontière, la couche est formée d'une hématite rouge à structure oolithique et renfermant de nombreux débris organiques. A Momignies, comme il vient d'être

(1) On trouvera dans l'appendice no VI, page 385, l'épaisseur des différents bancs et la composition chimique du carbonate de fer prélevé dans chacune des assises, à Momignies, et l'analyse de l'oligiste de Forges.

(2) Voir à ce sujet l'étude de M. Cayeux.

dit, le minerai est constitué en grande partie par une matière de couleur verdâtre, qui n'est autre chose que du carbonate ferreux. L'oligiste, en certains endroits, faisait presque complètement défaut. Le calcaire ferrugineux que l'on a trouvé parmi les restes d'anciennes exploitations à Momignies est pétri, en quelque sorte, de débris d'organismes qui lui donnent une physionomie particulière. On trouve dans ce minerai des restes de bryozoaires, de brachiopodes et probablement de lamelibranches et d'innombrables débris de crinoïdes. Au sud de Chimay, les couches d'oligiste ne sont plus accompagnées de carbonate ferreux.

La richesse en fer est très variable. A Trélon (France), une série d'analyses ont donné comme teneur en fer un maximum de 47.27 % et une moyenne de 35 %. L'analyse reproduite à la page 385 donne la composition du minerai de Trélon. A l'ouest, l'oligiste est très siliceux. A l'est, en Belgique, la teneur en calcaire est plus forte. Près de Forges, la teneur en fer est de 42 % environ.

Il y eut autrefois des exploitations assez importantes. En 1872, la mine de Bouillon-Boudet était en activité. Depuis 1875, les travaux sont abandonnés. Ils n'avaient jamais dépassé la profondeur de 40 mètres.

III. — LE CARBONATE DE FER DU TERRAIN HOULLER.

Le terrain houiller renferme, surtout dans sa partie inférieure, des rognons ovoïdes ou des nodules irréguliers de carbonate de fer disposés en lits interrompus et subordonnés à certaines couches de houille ou de schiste. L'intérieur des sphérosidérites contient souvent des empreintes végétales ou animales. Les lits continus de sidérite, tels qu'on les rencontre en Ecosse, par exemple, sont peu connus, mais le carbonate imprègne parfois tellement le toit

et le mur des couches qu'il s'en faut de peu qu'on ne puisse considérer la roche comme un véritable minerai (1).

Dans le Hainaut, on a parfois et il y a très longtemps utilisé le carbonate de fer des houillères en métallurgie.

Vers 1830, on a essayé, à Dour, d'exploiter et de traiter ce minerai. Il y eut même, après les premières recherches, deux demandes en concession. Les premières tentatives ne furent pas continuées à cause de la pauvreté du minerai.

A Moustier et près de Namur, le terrain houiller renferme un banc de schiste de 1^m20 à 1^m50 d'épaisseur, riche en nodules de carbonate de fer; mais on n'y connaît point d'exploitation. Dans la province de Liège, il y eut des exploitations spéciales à Ramioul et aux Awirs. Dans cette dernière localité, le minerai de fer se présentait en une couche de 0^m30 sous la veine Croha.

Aux débuts de l'emploi de la houille pour la fabrication de la fonte, le haut-fourneau de Seraing était alimenté en partie par du carbonate de fer qui provenait d'un triage des terris des charbonnages de Jemeppe-sur-Meuse et de Flémalle.

La teneur en fer du carbonate des houillères, parfois riche en pyrite, est de 30 à 35 %. On trouvera dans l'appendice, page 387, quelques analyses de ce minerai.

La pauvreté et le manque de concentration ont limité l'exploitation et l'emploi du carbonate des houillères.

Les sondages effectués en *Campine* ne permettent pas d'apprécier l'importance des bancs de carbonate de fer dont on a constaté la présence dans le terrain houiller du nord. La question fut cependant étudiée dans les sondages effectués à l'est par G. Lambert. Le carbonate lithoïde s'y

(1) Voir à ce sujet M. O. KARAPÉTIAN, *Recherches sur la proportion du fer dans le toit et le mur des couches du houiller*, Annales de la Société Géologique de Belgique, t. XXXIX, Bull pp. 303-322.

présente soit en rognons allongés et aplatis, soit en veinules interstratifiées dans les bancs de schiste. Les zones caractérisées par une alternance de grès, de schiste et de sidérose n'ont pas un développement bien remarquable à en juger par la coupe des sondages. Des analyses indiquent une teneur en fer de 40 % au maximum, ce qui est peu pour le carbonate de fer du houiller, étant donné que les échantillons prélevés sont probablement plus riches que ne le seraient les produits d'une exploitation (1).

Le raccordement du bassin de la Campine aux gisements houillers de la Grande-Bretagne et au bassin rhénan west-phalien fait espérer que les exploitations du *blackband* du Pays de Galles du sud et d'Ecosse surtout, et celles du *Kohleisenstein* de la partie inférieure du bassin de la Rhur à Essen, à Bochum et à Hoerde auront leur équivalent en Belgique. Mais la question est prématurée, et l'on ne peut pas, actuellement, parler de la « découverte d'un puissant gisement de fer dans le grand bassin houiller du nord de la Belgique » (2).

IV. — LA LIMONITE OOLITHIQUE DE MONT-SAINT-MARTIN

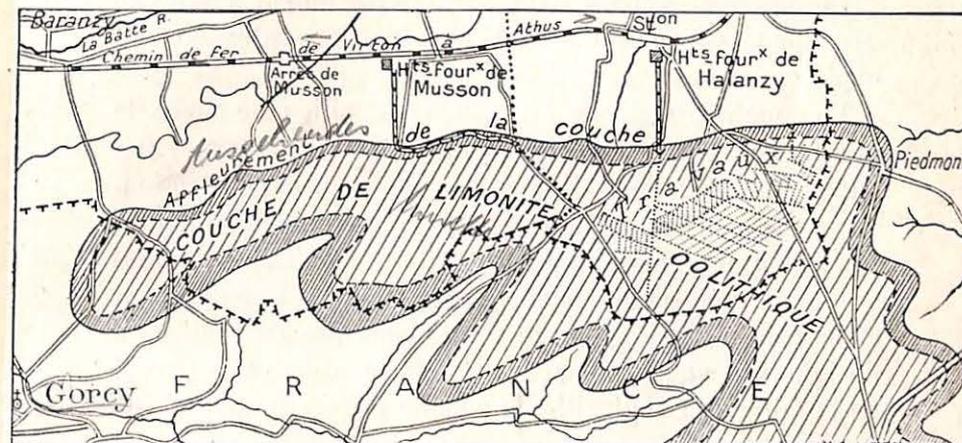
(MINETTE DU SUD DU LUXEMBOURG).

Comme on le sait, les roches primaires de l'Ardenne sont recouvertes, dans le sud de la province de Luxembourg, par des terrains secondaires du bassin de Paris. Ces terrains appartiennent presque exclusivement à la série inférieure du Jurassique et ce n'est qu'aux confins du pays, près de la frontière française, que l'on voit apparaître les couches de l'étage Bajocien du Jurassique moyen renfermant à sa base la limonite oolithique dite de Mont-

(1) Quelques indications complémentaires ont été données dans l'appendice VII, p. 387.

(2) Titre d'une brochure de G. LAMBERT (1904).

Saint-Martin. Cette formation ferrugineuse n'existe en Belgique qu'au sud de Musson et de Halanzy et fait défaut à l'ouest, car le massif de calcaire de Longwy, qui se développe entre Ruelle et Lamorteau, repose sur les marnes de l'étage toarcien sans interposition de limonite.



Le gisement de limonite oolithique dans le sud du Luxembourg.
Echelle: 1/50,000.

La vallée où coule la Batte, affluent de la Basse-Vire, est dominée au sud par des hauteurs boisées constituées par les terrains bajociens. La couche de minerai de fer oolithique dont l'affleurement se trouve à flanc de coteau est surmontée de grès calcaireux (calcaire de Longwy). Les terrains sont réguliers, très faiblement inclinés vers le sud. C'est là le commencement du gisement des minerais de fer oolithiques de la Lorraine dont la Belgique ne possède qu'une minime partie, car la frontière française suit de très près la ligne d'affleurement.

Le gisement est entaillé par les vallées d'érosion. Le lambeau exploité en Belgique, situé entre les vallées de la Batte et de la Vire, forme comme une presqu'île

rattachée au bassin de Longwy par un isthme, du côté de Mont-Saint-Martin. La ligne d'affleurement contournant cette presqu'île se trouve au nord en Belgique et au sud en grande partie sur le territoire français ; toutefois, sur le revers méridional du bois de Musson, l'affleurement revient sur le territoire belge.

Le gisement s'étend dans le pays sur une superficie de 270 hectares environ, dont une partie seulement est exploitable (1).

La couche principale est située au milieu de bancs de marne. Au toit, et à faible distance, on trouve parfois une autre couche exploitable. Cette seconde formation lenticulaire, caractéristique dans le bassin des minettes, n'offre pas une grande ressource. On peut dire qu'en Belgique il n'y a qu'une seule couche exploitable. Les recherches effectuées en France ont du reste établi que dans le bassin de Longwy, auquel appartient le gisement belge, à l'ouest de la faille de Longlaville, la couche grise siliceuse existe seule.

Le minerai diminue de puissance de l'est à l'ouest et finit par disparaître ; à partir de Ruelle, on ne le trouve plus. A l'est, dans l'exploitation de Halanzy, l'épaisseur atteint 3 mètres et à l'ouest, sous le bois de Musson, elle est inférieure à 1 mètre.

La couche n'est pas toujours homogène dans sa composition. Souvent on y distingue un lit de rognons d'un minerai moins riche en fer, mais assez calcaireux, caractéristique surtout par une dureté bien supérieure à celle du minerai siliceux. La proportion de cette limonite calcaireuse dans la production totale peut être estimée à 10 %.

La teneur en fer du minerai est d'environ 40 %. La

(1) On estime la superficie du gisement exploitable de la limonite oolithique en Lorraine, en Meurthe-et-Moselle et dans le Grand-Duché de Luxembourg à 108,000 hectares. On voit combien la part du Luxembourg belge est minime.

proportion de phosphore est élevée, comme dans toutes les minettes en général.

La limonite oolithique exploitée dans le sud du Luxembourg n'a pas une bien grande valeur. Elle est trop siliceuse et exige l'addition au lit de fusion de castine ou de minerais calcaireux. En outre, elle est friable. Certaines parties du gisement, à l'ouest, sont même inexploitable, car le minerai y a la consistance du sable et est inutilisable. Une désagrégation facile empêche de donner au haut-fourneau une grande hauteur. La pression du vent soufflé doit être faible ; les gaz, très chargés de poussières, ne peuvent pas être entièrement captés et le chauffage de l'air dans les appareils Cooper est peu efficace. La conséquence finale est une consommation considérable de coke.

Ce minerai de mauvaise qualité ne peut servir que d'appoint dans l'alimentation des hauts-fourneaux. On l'exploite à cause de son bas prix de revient qui n'atteint pas 2 francs à la tonne, y compris la redevance.

L'exploitation à flanc de coteau ne nécessite pas de frais d'épuisement. Le coût de l'abatage est minime à cause du peu de consistance du minerai. Il n'y a pour ainsi dire pas de frais de boisage. Le transport, effectué dans la mine par chevaux ou au moyen de locomotives à benzine, est économique. Les wagonnets sortant de la galerie principale descendent par un plan incliné le long de la colline jusqu'au pied des hauts-fourneaux de Musson et de Halanzy qui consomment tout le minerai extrait. La faible valeur de la limonite siliceuse et friable n'en permettrait pas le transport, même à petite distance.

L'exploitation est relativement ancienne. Lorsque le minerai de fer fort, qui alimentait les hauts-fourneaux du sud de la province de Luxembourg, commença à faire défaut, on tenta d'exploiter la couche de limonite oolithique. La minière fut établie à Conneveau, au sud du bois de

Halanzy ; mais en 1856, les travaux furent abandonnés à cause de la qualité du minerai et de la difficulté des transports.

L'exploitation commença régulièrement en 1867. Les grandes sociétés métallurgiques, Cockerill, Ougrée, Orban et C^{ie} furent intéressées dans les premières minières. La commune de Halanzy, qui possédait dans ses terrains la plus grande partie du gisement, céda en 1870 à MM. Descamps, Froment et Delattre le droit d'exploiter, moyennant une redevance de fr. 0-30 par tonne, avec un minimum de 4,600 francs. Dix ans plus tard, la redevance pour l'amodiation d'une nouvelle partie du gisement fut de fr. 0-40 et le minimum de 6,000 francs. Actuellement, ces redevances varient de fr. 0-40 à fr. 0-60 à la tonne.

Les sociétés métallurgiques de Halanzy et de Musson ont été constituées respectivement en 1881 et 1884 et ont repris les exploitations minières. Ces sociétés possédant des hauts-fourneaux et ne pouvant pas les alimenter exclusivement par le minerai belge, ont dû acquérir des mines à l'étranger. La Société de Halanzy possède la mine de Kayl dans le Grand-Duché de Luxembourg et la Société de Musson une mine à Differdange (Grand-Duché de Luxembourg) et la mine française de Warnimont. Cette dernière mine se trouve dans le prolongement du gisement belge et est exploitée par des galeries débouchant en Belgique. Le minerai est grevé de la taxe de statistique de fr. 0-10 par tonne perçue par l'administration des douanes françaises.

On trouvera dans l'appendice page 434 le tableau de la production annuelle qui s'est approchée mais n'a jamais atteint 100,000 tonnes.

Les différents renseignements que je viens de donner sur le gisement et son exploitation n'indiquent pas une grande richesse ni un avenir très brillant. Les exploitations actuelles continueront à alimenter les hauts-fourneaux de

Musson et de Halanzy durant de nombreuses années encore, car la production est faible. Mais les travaux ne sont pas susceptibles d'une grande extension.

La loi du 5 juin 1911 complétant et modifiant la loi du 21 avril 1810 oblige les exploitants à demander des concessions. Dans les demandes qui viennent d'être introduites, le stock du minerai restant est évalué à trois millions et demi de tonnes.

V. — LA LIMONITE DES TERRAINS TERTIAIRES.

Au milieu des sédiments tertiaires, des zones ou plaques stratiformes, des masses concrétionnées de limonite (*alios*) se sont formées par la décomposition de la glauconie et ont été trouvées parfois assez riches pour être exploitées (1).

Boüesnel a donné, en 1814, dans le *Journal des Mines*, une description de l'exploitation de Groenendael. Le gisement était constitué par de grosses lentilles de limonite noyées dans le *sable bruxellien*. En un endroit, on en comptait trois lits ayant ensemble 0^m33 d'épaisseur. Le grès ferrugineux renfermait 50 % (?) de fer, pas de chaux, pas de magnésie et pas de manganèse. Les exploitations sont très anciennes; Burtin (1784) et Boüesnel trouvèrent des traces d'anciennes forges à proximité des gites.

Les *sables diestiens* ont également donné lieu à quelques exploitations dans le Hageland, dans la partie nord du Brabant. A Gelrode, Corbeek-Loo, Wesemael, le grès ferrifère exploité est abondant, mais très peu riche. Des fouilles ont été effectuées à l'occasion des travaux de la citadelle de Diest et les dernières exploitations datent de 1876.

La présence de grès très ferrifère dans les sables diestiens a été signalée également à Heyst-op-den-Berg et à Aerschot (2).

(1) Voir J. CORNET, *Géologie*, no 704 (Mons, 1910).

(2) BARON VAN ERTBORN, *Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Heyst-op-den-Berg*, p. 8. —

VI. — LA LIMONITE DES ALLUVIONS MODERNES.

Gisement de Quévy.

Au sud de Mons, près de la frontière française, aux environs de Quévy, Blaregnies et Aulnois, une dépression de sables glauconifères tertiaires (landénien) est comblée par des terrains quaternaires, recouverts par un dépôt superficiel de limonite géodique, phosphoreuse et siliceuse, mélangée à du sable. La couche a une puissance de 1 à 1^m50, mais très peu d'extension. Des recherches très anciennes avaient abouti à une demande en concession qui fut rejetée en 1829. Des tentatives d'exploitation furent effectuées en 1864 et en 1865, mais sans succès.

Gisements d'Athus.

(Pl. III.)

Sur les flancs et le sommet de la colline boisée qui s'élève au nord-est d'Athus, la marne de Grandcourt est recouverte en différents endroits d'une couche de limonite. Les trois gisements décrits par Clément sont ceux de Herschtberg, de Langfeld et de Longeau.

L'épaisseur du dépôt varie beaucoup, de quelques décimètres à plus de 10 mètres. La couche est, en général, assez continue, horizontale et par endroit ondulée.

Le minerai se présente parfois à l'état pulvérulent, parfois en roche : sa texture est alors celluleuse ou agglomérée. Il est de bonne qualité. D'après Clément, il ne renferme ni soufre, ni phosphore. Sa teneur en fer, après lavage, est élevée : 44 à 58 %.

Les exploitations commencées vers 1855 ont alimenté les forges de la vallée de la Chiers.

Il semble bien que ces gisements sont actuellement épuisés.

On trouvera dans l'appendice n° VIII quelques indications complémentaires sur ces dépôts.

Gisements au sud et à l'est d'Arlon.

(Pl. III.)

On trouve également sur des étendues assez grandes, au sud et au sud-est d'Arlon, des alluvions ferrugineuses reposant généralement sur les schistes et les grès de Virton. Les trois centres où l'exploitation de ces alluvions a été importante sont Toernich, Sterpenich et Sélange. Le gisement est constitué par des amas plus ou moins puissants, plus ou moins étendus. Par endroit, le minerai forme une sorte de cuirasse de limonite concrétionnée, imperméable, de 0^m15 à 0^m25 d'épaisseur ; ailleurs, les amas atteignent des épaisseurs de 8 mètres.

La teneur en fer varie avec les soins apportés au lavage, entre 25 et 50%. Le minerai, d'après Clément, ne contenait ni soufre, ni phosphore, mais du manganèse.

Le prix de revient du minerai, en gare d'Arlon ou de Sterpenich, était de 5 à 6 francs par tonne, en 1864.

Alluvions de la vallée de la Vire et du Ton dans le Sud du Luxembourg.

(Pl. III.)

Dans le fond des vallées de la Vire et du Ton, en aval de Virton et jusqu'à la frontière française, se sont déposées des alluvions ferrugineuses. Ces dépôts, dont la largeur atteint par endroit un kilomètre, renferment de la limonite en quantité considérable surtout près de Ruelle, de Saint-Remy et de Rouvroy. Ils forment, en Belgique, comme la bordure des massifs du calcaire de Longwy.

Les principales localités où l'on a exploité cette limonite sont Saint-Remy, Ruelle, Chenois, Dampicourt et Rouvroy. La couche de minerai avait une épaisseur variable de 0^m60 à 1^m50. La limonite y était mêlée à de l'argile et devait subir un lavage. La couverture de terre végétale, généralement faible, ne dépassait pas 2 mètres.

Le minerai est constitué par des fragments irréguliers de

limonite, plus ou moins arrondis. La teneur en fer varie de 25 à 35 % et la proportion de phosphore ne semble pas élevée. La limonite est manganésifère. Le minerai lavé valait en 1868, 9 à 10 francs la tonne.

Le mode de formation de cette alluvion ne paraît pas douteux. La plupart des cours d'eau qui sillonnent la pente des collines bordant la plaine alluviale coulent pendant une partie notable de leur cours sur les couches des assises d'Aubange et d'Etthe contenant toutes les deux des nodules limonitiques.

D'autres cours d'eau, comme le ruisseau de Ruette, entament fortement le calcaire oolithique qui renferme également des quantités considérables de concrétions d'hydroxyde de fer dans les crevasses (1).

Les exploitations qui furent à un moment donné importantes ont été abandonnées à cause de l'épuisement du gisement.

Limonite des prairies de la Campine.

(Pl. IV.)

Depuis de nombreuses années, on exploite en Campine une limonite des prairies très phosphoreuse. La région où sont disséminés les gites s'étend dans les provinces d'Anvers et de Limbourg et est limitée au nord par la chaussée d'Anvers à Turnhout, à l'est par le chemin reliant Hechtel à Hasselt et au sud par le Démer. Cette région coïncide à peu près avec le bassin de la Petite et de la Grande Nèthe et avec une partie du bassin du Démer.

Le minerai se trouve généralement sur des dépôts diestiens, au milieu des alluvions modernes, le long des cours d'eau, et sa zone d'extension est parfois assez grande. Certains dépôts paraissent isolés des rivières actuelles et représentent le fond d'anciens marais ou étangs aujourd'hui

(1) Voir *Explication de la feuille de Ruette*, par PURVES (1884), pp. 20 et 21.

comblés. La carte où j'ai indiqué les amas de limonite, loin d'être complète, représente seulement dans les grandes lignes la répartition du minerai.

La formation ferrugineuse repose sur un dépôt de tourbe sableuse et parfois argileuse, recouverte généralement d'argile bleuâtre ou blanchâtre très riche en phosphore, renfermant 8 % et plus de cet élément.

Le minerai est concrétionné et forme une couche bien horizontale mais irrégulière dans sa composition. L'épaisseur varie de 0^m10 à 1 mètre.

La limonite est généralement recouverte d'une couche de sable tourbeux.

Le minerai est assez friable. Sa teneur en fer est de 40 % en moyenne et en phosphore de 2 %. La gangue est siliceuse.

En 1845, l'exploitation du minerai des prairies de la Campine fut commencée, notamment dans les vallées des deux Nèthes. Pendant de longues années, les travaux furent cantonnés au voisinage immédiat des rivières. Actuellement les exploitations sont très disséminées et l'on en trouve assez loin des cours d'eau, dans des endroits où la limonite est moins riche et se présente en une couche moins puissante.

Le minerai qui se trouve à fleur de terre, sous le gazon, est très facilement extrait et son enlèvement augmente la valeur des terrains au point de vue agricole. Un lavage très simple dans des chenaux élimine une partie de la silice.

Lorsque l'exploitation s'effectue aux bords de la Grande ou de la Petite Nèthe, le minerai est chargé sur de petits bateaux à fond plat, d'une contenance de 7 à 15 tonnes. Les écluses levées à certaines heures permettent le passage de ces barques d'un tirant d'eau de 0^m40.

La production presque entière est expédiée vers Anvers et de là embarquée pour l'Allemagne. L'exploitation se fait

souvent pour le compte de sociétés allemandes (*Gütthofnungshütte*). L'emploi de ce minerai est spécial : on l'introduit parfois, à cause de sa haute teneur en phosphore, dans un lit de fusion pour fonte Thomas. On a parfois utilisé pour le même usage l'argile constituant le mur de la couche, renfermant 8 % et plus de phosphore mais pas de fer. Le minerai en morceaux est seul utilisé dans les hauts-fourneaux. Le minerai friable est employé pour l'épuration des gaz, dans les usines à gaz et dans les fabriques de coke. Le minerai des prairies extrait en Hollande fait, pour ces usages spéciaux, concurrence au minerai belge.

Le prix de revient du minerai varie de 4 francs à fr. 6-50 et est parfois plus élevé. Au commencement des travaux, les propriétaires ne réclamaient aucune redevance et se contentaient de l'avantage résultant de l'amélioration de leurs terrains; ils devinrent ensuite plus exigeants. La redevance, d'abord de fr. 0-50, s'éleva à 1 franc; actuellement, et pour les bons gisements bien situés, elle atteint, exceptionnellement il est vrai, 3 francs. L'exploitant peut difficilement, dans ces conditions, réaliser un bénéfice.

Le gisement s'épuise et l'on peut prévoir que dans une dizaine d'années, il ne restera plus grand chose à extraire. On a parfois émis l'opinion que les gites se reformaient et qu'en l'espace de trente ans, une couche exploitable pouvaient se constituer.

On admet généralement que la circulation de l'eau à travers les sables glauconifères a concentré des sels ferreux dans les fonds. Certains éléments, des *ferro-bactéries* ou des végétaux ont fixé le fer à l'état d'hydroxyde. La tourbe forme le substratum de la formation ferrugineuse. Dans les tourbières, les eaux ascendantes amenées par des sables aquifères ont pu déposer, au milieu de la tourbe, du carbonate de fer amorphe, bientôt transformé en limonite, avec vivianite (1).

(1) DE LAUNAY, op. cit., tome II, p. 505.

Limonite des prairies des Flandres.

Dans les alluvions de l'Escaut, au nord d'Anvers, dans le pays de Waes et dans quelques localités situées entre Anvers et Gand, des recherches de minerais de fer ont été effectuées. Les gisements découverts étaient trop pauvres pour pouvoir être exploités. En 1847, au temps de la *Misère des Flandres*, une exploitation fut tentée par les pouvoirs civils aux fins de procurer du travail à des ouvriers. Les administrations communales furent obligées d'utiliser le minerai pour empierrer les chemins! On trouvera dans l'appendice n° IX, p. 390, quelques renseignements sur cette tentative d'exploitation.

Les gisements de substitution dans les calcaires.

Après avoir décrit les gisements sédimentaires, il me reste à parler de nombreux gîtes de limonite dont l'origine est une oxydation de filons pyriteux, une altération, un transport et une substitution. Tous ces gîtes sont en relation avec des calcaires et on les trouve subordonnés aux trois masses calcareuses des terrains primaires et secondaires de la Belgique : calcaire dévonien, calcaire carbonifère et calcaire de Longwy (de l'étage bajocien du Jurassique moyen).

Pour mettre de l'ordre dans la description de ces gîtes nombreux et parfois très différents d'apparence et surtout pour permettre d'apprécier les réserves que l'on peut encore escompter, il a fallu, en dépassant un peu le cadre primitivement tracé de cette étude, esquisser une théorie de la formation du minerai. La description des gisements sera donc suivie de quelques considérations sur la genèse de ces gîtes métallifères. Mais qu'il soit dit dès maintenant qu'il ne paraît pas douteux que la limonite qui s'est déposée sur le calcaire ne soit d'origine filonienne. Le minerai provenant de l'altération du sable glauconifère ne constitue qu'un fait exceptionnel. L'altération, le transport et la substitution dans le calcaire d'éléments filoniens sont en relation avec les phénomènes de circulation souterraine des eaux, très intenses dans certains terrains calcareux.

I. — LES CALCAIRES DÉVONIENS.

Les calcaires dévoniens appartenant aux étages frasnien, givétien et couvinien, encadrent, par leurs affleurements, les bassins de Namur et de Dinant. La bande de ces mêmes calcaires indique le bord méridional du massif de la Vesdre et divise en deux parties le massif de Theux. Le développement plus ou moins grand des terrains frasniens, givétiens et couviniens, de même que les variations de faciès que présentent ces mêmes terrains modifient l'importance des calcaires dévoniens (1). La carte d'ensemble (pl. IX) représente l'affleurement des calcaires dévoniens.

Dans le bassin de Dinant, ces calcaires sont si fréquemment en contact, soit à leur sommet, soit surtout à leur base, avec des gîtes de limonite qu'on les a parfois appelés *calcaires métallifères* (2).

Dans la description des gisements de limonite, je suivrai l'ordre suivant :

Synclinal de Namur, bord nord, bord sud ;

Synclinal de Dinant, bord nord, bord oriental, bord sud ;

Massifs de la Vesdre et de Theux.

Les ilots des calcaires dévoniens de Beaumont et de Philippeville, situés dans l'Entre-Sambre et Meuse, seront rattachés respectivement au bord nord et au bord sud du bassin de Dinant. Cette distinction se justifie au point de vue lithologique (3).

Bassin de Namur.

Le long du *bord septentrional* du bassin de Namur

(1) P. FOURMARIER, *Les calcaires dévoniens de l'Ardenne belge*. — Ann. de la Soc. géol. de Belgique, t. XXXIV, mém. pp. 157-180.

(2) DEWALQUE. *Prodrôme d'une description géologique de la Belgique*, 1880, p. 178

(3) Voir M. FOURMARIER, *loc. cit.* Les géologues ne sont pas tous d'accord dans la détermination des calcaires dévoniens; on constate des divergences dans la carte au 40,000^e. J'ai adopté dans ce travail la classification de M. Fourmarier.

affecté par les failles de Landenne-sur-Meuse et de Hozémont, la bande des calcaires dévoniens est divisée en quatre tronçons.

1° Recouverte à l'ouest par des dépôts tertiaires, la bande des calcaires dévoniens apparaît à Sombreffe et peut être suivie jusqu'à Franc-Waret où elle vient buter contre la faille de Landenne-sur-Meuse. Elle est constituée par des terrains frasniens et givétiens dont le faciès est schisto-calcaireux. A part quelques petits amas de limonite connus à Tongrinne et à Franc-Waret, et qui paraissent en relation avec de plus puissants dépôts gisant sur le calcaire carbonifère (1), cette zone calcaireuse est stérile.

2° Le massif des calcaires dévoniens qui se développe à l'est du ruisseau de Velaine et disparaît, à partir de la vallée de la Méhaigne, recouvert par des dépôts de crétacé, est traversé par deux systèmes de filons de direction approximative nord-sud; ce sont les filons de Lavoit et celui de Hourkinette.

Le filon de Hourkinette est situé à l'est de Forseilles; il se compose de deux branches, l'une ayant pour point de départ le lieu dit « Les Malheurs » et se dirigeant vers le sud, l'autre formant un angle droit avec la première et se dirigeant vers l'est. Ce filon a 10 mètres d'épaisseur et est rempli de limonite géodique d'excellente qualité. Une couche d'argile en tapisse les parois.

Le principal des filons de Lavoit a une longueur de 1,800 mètres. Il renferme également de la limonite et, en profondeur, du carbonate de fer et du sulfure de plomb.

Ces filons sont la continuation de ceux qui coupent le calcaire carbonifère dans la région de Seilles (Tramaka) et de Couthuïn dont il sera question plus loin (2).

(1) Voir pp. 361.

(2) Voir pp. 363.

3° Sous le plateau de la Hesbaye, les calcaires dévoniens sont recouverts par des terrains crétacés et n'affleurent qu'à Horion-Hozémont; ni en ce lieu, ni dans le massif de Visé, très peu étendu, on ne connaît de gisements de limonite.

Les calcaires dévoniens ne paraissent au *bord méridional* du synclinal de Namur qu'à partir de Bouffioulx. De cette localité jusqu'à la vallée de la Meuse à Dave, on ne trouve, au contact des calcaires, que quelques petits gisements très peu importants, exploités autrefois et probablement épuisés depuis longtemps (1).

A l'est de la Meuse, le long du ruisseau de Dave, le dépôt de limonite à la base des calcaires dévoniens est assez constant; on a pu le suivre sur de grandes longueurs. Des exploitations ont été effectuées au sud de Naninne, près de la route de Namur à Marche (moulin du Tronquoy), et au nord du hameau des Trombes (ruisseau de Samson).

A partir de la faille de Bousalle et jusqu'à Chokier où les terrains dévoniens disparaissent contre la faille eifélienne, on ne connaît plus de gisements de limonite.

Bassin de Dinant.

Bord septentrional.

(Pl. V.)

Entre-Sambre et Meuse. — Depuis la frontière française à Erquelines jusqu'à la vallée de la Meuse, les calcaires dévoniens, bien représentés, reposent sur les schistes, les psammites et les grès du Couvinien. Ils sont constitués par deux masses calcaires séparées par une intercalation schisteuse et sont surmontés par des schistes noduleux annonçant la proximité des schistes famenniens. La direc-

(1) On trouvera dans les appendices, p. 392, l'indication de quelques gîtes mentionnés par Cauchy, Bouhy et De Jaer et figurés sur les planchettes nos 153, 154 et 155 de la carte géologique au 40,000e.

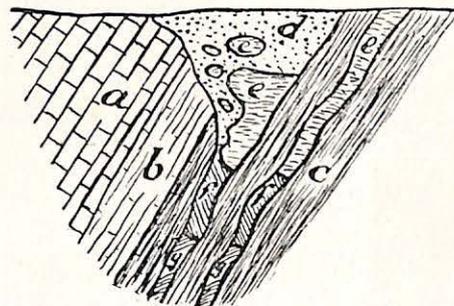
tion générale des bancs est est-ouest. A Gourdinne, la direction change et une série d'ondulations rejettent au nord l'affleurement des calcaires. Au nord de Graux, un mouvement semblable de terrains se reproduit.

La bande calcareuse longe d'abord la vallée de la Sambre; elle s'élève ensuite sur le plateau, traversée en quelques endroits par des affluents de la Sambre, puis descend dans la vallée de la Meuse. Les phénomènes de circulation d'eau souterraine sont parfois remarquables, comme à Lesves. Les différences du niveau hydrostratigique qui en résultent, ont eu une influence considérable sur l'exploitation et probablement sur la formation des gisements.

Les amas de limonite sont nombreux à la base et rares au sommet des calcaires. A la base, les gisements sont pour ainsi dire continus. Les interruptions coïncident généralement avec le fond des vallées dont les alluvions couvrent l'affleurement des roches primaires. La faible profondeur du niveau hydrostratigique enlevait donc tout intérêt pratique à la découverte d'un gisement. Parfois aussi, des terrains tertiaires recouvrent les calcaires.

La richesse des gîtes varie beaucoup. Le nombre et l'épaisseur des dépôts sont inconstants. A Erquelinnes, on a compté cinq dépôts superposés de limonite. Généralement, il y a deux laies, dont une exploitable. Des puissances utiles de 20 à 30 mètres ont été signalées. Elles n'existent qu'à l'affleurement, car l'épaisseur des amas se réduit rapidement sous le sol. La profondeur à laquelle disparaît le dépôt ferrugineux n'est pas toutefois connue; l'abondance des eaux a obligé généralement l'exploitant à abandonner les travaux avant l'épuisement du gîte. Les renseignements que l'on possède semblent indiquer que le fond du gisement suit une ligne ondulée en forme de dents de scie.

D'après Bayet (1), les gisements seraient stratifiés dans les schistes et psammites, à quelque distance des bancs de calcaire. En certains endroits, l'épanouissement et l'altération du gîte primitif auraient donné lieu à la formation d'amas au contact du calcaire. La figure ci-dessous représente, d'après cet auteur, la disposition de ces gîtes de fer.



Coupe schématique d'un gîte de limonite à la base des calcaires dévoniens dans l'Entre-Sambre et Meuse (d'après Bayet).

- a, Calcaire givétien;
- b, Schiste et calcaire couviniens;
- c, Schiste et psammite couviniens (étage de Rouillon);
- d, Matière stérile, dépôts tertiaires ou argile d'altération;
- e, Limonite provenant de la transformation du carbonate de fer;
- f, Carbonate de fer (*teux*);
- g, Pyrite.

Le minerai ne présente pas de caractères spéciaux. Sa richesse en fer est très variable (20 à 36 %). Il paraît pur et renferme, par endroit tout au moins, du manganèse. La profondeur à laquelle la limonite se transforme en carbonate, puis en pyrite, varie d'un gîte à l'autre.

Les localités où l'exploitation fut intense sont Erque-

(1) *Etude sur les étages dévoniens de la bande Nord du bassin méridional de l'Entre-Sambre et Meuse* (1^{re} note).

linnes et La Buissière surtout, Ragnies, Biercée, Biesmes-sous-Thuin et Thuillies. A Gerpennes et aux environs, le gisement est également bien formé. Au delà de cet endroit, il existe encore quelques points, comme à Fosse, où les gîtes ont offert de grandes ressources.

On trouvera dans l'appendice n° X, p. 392, une description des différents dépôts.

Région de la Meuse. — La bande des calcaires dévoniens traverse cinq fois la Meuse entre Tailfer et Yvoir, et le développement de la ligne de contact aux environs de la vallée est grand. Les gîtes de fer sont nombreux dans cette région, mais n'ont souvent que de très petites dimensions.

On ne possède guère de renseignements sur leur nature. La disposition spéciale des bandes calcaireuses, profondément coupées par la vallée, fait supposer que les exploitations ont pu aisément s'approfondir sans rencontrer le niveau aquifère. L'ancienneté de l'exploitation prouvée par des vestiges de forges et les noms des localités, de même que la précocité de l'épuisement des gisements expliquent la pénurie de renseignements sur les gisements de cette région.

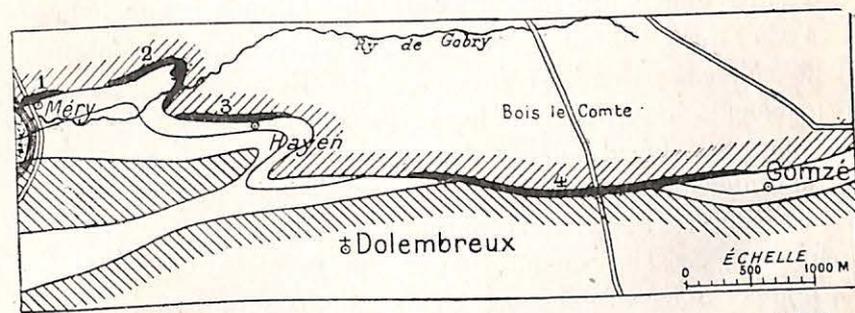
Sur la rive gauche de la Meuse, on sait que de nombreux gîtes de fer furent exploités, notamment sur les deux versants du fond de Burnot.

Sur la rive droite, la bande calcaireuse la plus méridionale, allant du Calvaire de Godinne au Bois des Venates est accompagnée de gisements qui furent l'objet d'exploitations assez considérables. Les amas avaient souvent 1^m20 d'épaisseur. La seconde ligne passe à Mont (de Godinne). Le gisement, incliné vers le nord, avait une puissance de 0^m60. En 1872, la Société de l'Espérance y essaya une exploitation mais sans succès. Entre Frappe-Cul et le Château de l'Estroy, on peut suivre le long du contact du calcaire une série d'amas de fer hydraté, épuisés probablement depuis longtemps.

Condroz. — Entre les vallées de la Meuse et du Hoyoux, les gîtes de contact à la base des calcaires dévoniens sont très rares.

Entre les vallées du Hoyoux et de l'Ourthe, les zones métallifères de Nandrin et de Rotheux sont assez étendues mais peu riches.

A l'est de la vallée de l'Ourthe, le contact devient intéressant. Les gisements connus et exploités entre Méry et Gomzé sont importants. La figure ci-dessous indique leur disposition.



Schistes couviniens

Calcaire givétien

Schistes frasniens

Gisement à la base du calcaire givétien sur la rive droite de l'Ourthe entre Méry et Gomzé.

Bord oriental du bassin de Dinant.

(Pl. VI.)

La bande de calcaire dévoniens du bord oriental du bassin de Dinant, entre Louveigné et Durbuy-Barvaux, est bien développée; quelques bancs schisteux y sont seulement intercalés. Cette masse calcaireuse est en contact, à la base, avec les schistes couviniens et au sommet, avec des schistes noduleux qui font la transition entre les calcaires et les schistes de la Famenne (1).

(1) Cette bande calcaireuse se compose d'assises du Givétien et du Frasien, car le faciès du Couvinien est schisteux; les calcaires couviniens, si bien repré-

La partie nord du bord oriental du bassin de Dinant est affectée par une série de plis et de failles qui ont pour effet de donner un grand développement à la ligne de contact de la bande des calcaires dévoniens avec les roches voisines. Entre Harzé et Barvaux surtout, la complication est grande (1).

Les calcaires plongent vers l'ouest et à leur base se sont formés de nombreux gîtes de limonite, tandis qu'au sommet on n'en trouve pas.

De Louveigné à Remouchamps, la bande calcareuse occupe une dépression du sol, un vallon sec appelé la *Vallée des Chantoirs*, où disparaissent un grand nombre de ruisseaux dont la résurgence est à Remouchamps. Les gisements de Adseux, Rouge-Thier et Deigné, Hasoumont et Sécheval se succèdent presque sans interruption. Ils renfermaient une limonite de très bonne qualité, manganesifère. Les travaux purent être portés à grande profondeur presque partout, parce que le niveau hydrostatique s'établissait assez bas à cause de la circulation intérieure des eaux.

Au delà de l'Amblève, et jusqu'à Harzé on retrouve les gîtes de limonite dans une situation semblable à ceux de la vallée des Chantoirs. La formation ferrugineuse se poursuit presque sans interruption, mais ne présente en

sentés au sud du bassin de Dinant, disparaissent à Ferrière. Le Givétien est constitué par deux masses de calcaire très bien développées et séparées par une bande schisteuse, assez siliceuse dans la partie nord. Une intercalation de schiste, dont la puissance augmente tandis que sa nature devient de plus en plus calcareuse vers le sud, est à la base du Frasnien dont les éléments sont essentiellement calcareux et dolomitiques, surtout au nord. Des schistes noduleux sont au sommet de l'étage frasnien et au contact des schistes famenniens.— D'après M. FOURMARIER : *Les calcaires dévoniens de l'Ardenne belge* (Ann. de la Soc. géol. de Belgique, t. XXXIV, mémoires, pp. 157-180).

(1) Voir à ce sujet *l'Etude du Givétien et de la partie inférieure du Frasnien au bord oriental du bassin de Dinant*, par M. P. FOURMARIER (Ann. de la Soc. Géol. de Belgique, t. XXVII, Mém., pp. 49-110).

aucun endroit une grande richesse. Les amas qui furent exploités sont ceux de Henumont, Kin, Piténé, Bouva, Niaster, Chera et Pavillonchamps.

Entre Harzé et Xhoris, le long de la faille de Xhoris, les gîtes de fer, parfois assez riches, se succèdent sans interruption. Le niveau hydrostatique est bas, à cause probablement de la proximité de la vallée de l'Ourthe, qui coupe les bandes calcareuses; aussi l'exploitation a-t-elle pu épuiser le gisement jusqu'à une assez grande profondeur.

Au sud de la faille de Xhoris, les plis et les failles qui affectent les terrains dévoniens sont nombreux. La masse des calcaires se trouve toujours sur le plateau à quelque distance des vallées de l'Ourthe et de l'Aisne. Les gîtes de limonite, toujours très fréquents, semblent parfois ne plus être en contact avec le calcaire givétien. Le gisement qui s'étend entre les failles de Herbet et de Bomal, à Missoule, Taille et Ville, paraît être dans cette situation. Il est probable que l'érosion a enlevé le calcaire formant le toit du dépôt, à moins que ces gîtes ne soient en relation avec les calcaires qui commencent à apparaître dans le Couvinien.

L'abondance et la richesse des dépôts ferrugineux entre Xhoris et Izier, la facilité de l'exploitation permirent à l'industrie extractive et à la métallurgie de prendre dans cette région un grand essor.

Au sud d'Izier, à Villers-Sainte-Gertrude, le dépôt de contact reparaît et accompagne sans interruption le banc du calcaire givétien jusqu'à Oppagne, en passant par Heyd, Morville et Weris.

Aux environs de Durbuy, Barvaux et Weris, on connaît des filons renfermant notamment de la pyrite, et, superficiellement, de la limonite. Le filon de Durbuy a été l'objet d'une exploitation très importante et a donné lieu à une concession.

A Comblinay, le calcaire est traversé par trois filons et la description qu'en donne Franquoy montre la relation existant entre ces gisements et les amas de limonite le long des contacts du calcaire.

Bord méridional du bassin de Dinant.

Entre les vallées de l'Ourthe et de la Lesse, la bande des calcaires dévoniens a une direction N. E.-S. O. A partir de Marche, l'affleurement de ces terrains prend de l'ampleur et leur irrégularité est grande.

Les gisements de fer de la région sont peu connus. Une série d'amas de limonite, situés dans le Couvinien, plutôt à la partie inférieure, semblent subordonnés aux calcaires qui commencent à paraître à cet étage.

Aux environs de Heyd et de Weris, des indices de gîtes de fer commencent à se former à ce niveau géologique. Au sud de Marche, à Champlon, Waha et On, le dépôt ferrugineux devient plus constant; au sud de cette première ligne, on voit reparaitre les amas de limonite à Ambly et on peut en suivre la série discontinue passant à Ferrière, Lesterny, Grupont, Bure, Tellin, Resteigne, Chanly, Wellin, Lomppez et Sohier. Ce gisement est constitué par plusieurs dépôts ferrifères, parallèles et séparés par des roches stériles. Ces dépôts sont plus ou moins nombreux, plus ou moins importants. C'est près de Grupont qu'ils semblent être les plus complets. Là on trouve sur un espace de 200 à 300 mètres une douzaine au moins de petites couches de 0^m20 à 0^m25, d'un minerai schisto-terreux inutilisable, et de deux autres couches de 0^m20 à 0^m40 qui ont été exploitées à différentes reprises. Le minerai extrait avait une teneur de 25 à 30 % de fer et renfermait parfois de la pyrite et du manganèse. Il est possible que ce gisement ne soit pas en réalité un dépôt de contact, mais plutôt l'équivalent des couches d'oligiste exploités dans le Couvinien, au sud de Chimay.

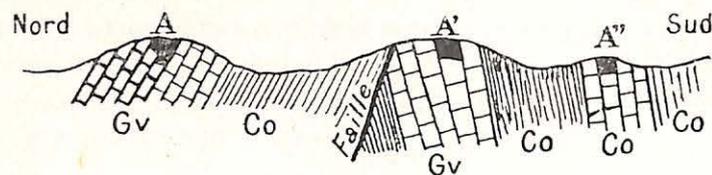
Les filons qui traversent cette région avec une direction N. O.-S. E. et parfois N. E.-S. O., sont connus surtout dans le calcaire givétien, au nord et au nord-est de Jemelle. Ils renferment, à la partie supérieure, de la limonite qui fut autrefois exploitée. En profondeur, on trouve comme d'habitude les trois sulfures. Le minerai utilisable gisant près de la surface, les premiers travaux sont très anciens et il est peu probable qu'il reste encore une réserve exploitable de limonite.

A l'ouest de la Meuse, les gîtes de fer subordonnés aux calcaires dévoniens présentent un aspect tout différent de ceux qui ont été décrits jusqu'ici. Au lieu de se trouver au contact du calcaire et du schiste, ils remplissent des poches au milieu de masses calcaireuses (voir pl. VII).

Par suite des faciès schisto-calcaireux du Couvinien et du Frasnien et des plissements secondaires qui affectent le bord méridional du synclinal de Dinant, la région est traversée de l'est à l'ouest par des bandes calcaireuses occupant des crêtes et des bandes schisteuses formant des dépressions. Au point de vue des gîtes de fer, les trois bandes de calcaire intéressantes sont celles qui résultent du double affleurement de la même masse de calcaire givétien entre Dourbes et Petigny et celle du calcaire couvinien entre Saint-Joseph et Pesche. Au milieu de ces masses calcaireuses sont alignés, parallèlement à la direction des bancs, des amas de limonite occupant les hauteurs et s'étendant rarement sur les versants. Il semble que la répartition des gîtes est conditionnée dans le Givétien par l'existence d'une assise de calcaire plus particulièrement organique et dolomitique. La coupe schématique ci-après indique la situation des trois bandes et des trois séries de gîtes.

Les poches, parfois de grandes dimensions, remplies de limonite et de sables tertiaires portent le nom d'*abannets*.

On en connaît ayant plus de 100 mètres de longueur, avec une largeur et une profondeur d'une cinquantaine de mètres.



Coupe schématique indiquant la position relative des trois séries A, A', A'', d'abannets.

Le minerai extrait est riche, sa teneur en fer est de 50 % et plus. Il est remarquablement pur et était très recherché autrefois pour la fabrication des fers forts de première qualité. Au fond des poches on voit apparaître parfois le carbonate de fer. On trouvera dans l'appendice, p. 407, quelques analyses de ce minerai.

L'exploitation est très ancienne et a cessé depuis longtemps, à cause de l'épuisement du gisement. A différentes reprises, depuis un siècle, des maîtres de forges, attirés par la réputation du minerai, ont tenté, mais sans succès, d'y faire revivre l'exploitation.

Un grand nombre de filons renfermant de la barytine, de la calcite ou les trois sulfures, pyrite, blende et galène, traversent la région suivant une direction normale à la stratification. Les faisceaux les plus importants sont ceux passant par Mazec, Treigne, Vierves, Olloy, Dourbes, Fagnolle, Nismes, Pétigny, Frasnès. Le filon de Vierves fut l'objet d'une exploitation assez importante; on en extrayait à l'origine de la limonite et, dans les derniers temps, de la pyrite pure. La galerie Saint-Joseph partait de la vallée du Viroin et suivait le filon sur une longueur de 2,200 mètres; son tracé est jalonné par quelques puits.

Une relation entre ces filons et ceux que l'on connaît en si grand nombre au Nord, dans les massifs de calcaire de Matagne, Villers-en-Fagne et Sautour, paraît certaine.

Il existe un rapport entre les filons et les abannets, dans la région de Couvin. Souvent, on trouve au fond des abannets, la trace d'un filon. Un puits abandonné indique que le filon fut exploité souterrainement, tandis que les travaux se faisaient à ciel ouvert dans les abannets. La situation des gîtes de fer, se correspondant souvent d'une bande calcaireuse à l'autre et coïncidant avec les zones où les filons sont nombreux est un indice caractéristique (1).

Quelques indications complémentaires ont été reportées aux appendices.

Dans le *massif de Philippeville*, les gîtes sont peu importants. On en a exploité à l'ouest de la ville, à la base du calcaire frasien. Au nord-ouest de Neuville, deux filons renfermant à la partie supérieure de la limonite, sont connus. Ils traversent le calcaire givétien avec une direction nord-sud; dans leur prolongement on trouve deux petits gîtes, l'un au nord près de Villers-Deux-Eglises et l'autre au sud. Aux environs de Vodecée et de Villers-le-Gambon existent quelques gîtes de limonite, sans importance.

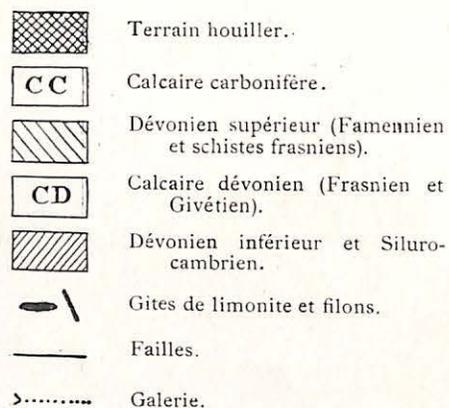
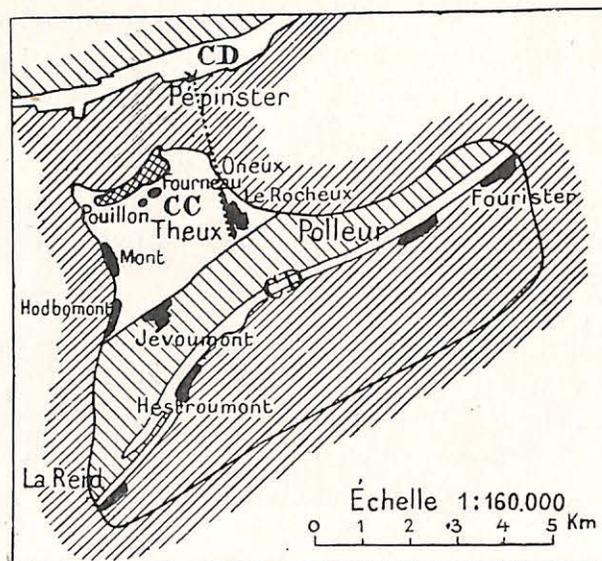
Massif de Theux.

Le calcaire dévonien qui traverse le massif au-delà de Theux, de La Reid à Polleur et un peu au-delà, a le même faciès que dans la partie nord du bassin de la Vesdre. A la base de ce calcaire, à La Reid, à Hestroumont et à l'est, près de Polleur, il existe des gîtes de limonite sur lesquels on possède peu de renseignements. Dans l'appendice, à la

(1) Voir à ce sujet les travaux de MM. X. STAINIER et L. BAYET signalés dans la notice bibliographique.

page 407, on trouvera quelques renseignements sur les exploitations de La Reid et de Hestroumont.

La figure suivante montre la disposition des gîtes de limonite du massif de Theux.



II. -- LE CALCAIRE CARBONIFÈRE.

Dans le synclinal de Namur, le calcaire carbonifère forme un massif au milieu duquel se développe le bassin houiller; on y distingue le bord septentrional et le bord méridional. Dans le synclinal de Dinant, le terrain houiller est peu étendu et les affleurements du calcaire carbonifère forment des bandes alternant avec celles des schistes fameniens.

Dans la description des nombreux gîtes qui existent soit à la base, soit au milieu, soit plus rarement au sommet du calcaire carbonifère, j'adopterai l'ordre suivant :

- 1° Synclinal de Namur, bord septentrional, bord méridional;
- 2° Synclinal de Dinant, Entre-Sambre et Meuse, Condroz;
- 3° Massifs de la Vesdre et de Theux.

Bassin de Namur.

Bord septentrional.

a) GROUPE DE Tournai.

Le calcaire carbonifère recouvert par des terrains secondaires, est mis à nu dans la vallée de l'Escaut, aux environs de Tournai.

Au sud-est de cette ville, on a exploité il y a longtemps quelques gîtes de limonite. Les amas irréguliers, peu étendus mais assez rapprochés, reposent sur le calcaire carbonifère et y remplissent des fissures et cavités. Leur épaisseur varie de 1 à 7 mètres; certaines exploitations cependant ont atteint une profondeur de 30 mètres sans arriver au fond du gîte. Ce gisement, recouvert par des couches du poudingue de Montignies-sur-Roc (étage céno-

manien) a été rapporté par F.-L. Cornet au système crétacé (1). Il paraît cependant de même formation que les amas de limonite de l'Entre-Sambre et Meuse reposant sur le calcaire carbonifère. Il est différent en tout cas de la couche de limonite du tourtia de Tournai ou de Montignies-sur-Roc exploitée en France au nord de Houdain-lez-Bavay. Certaines particularités du gisement indiquent une formation par substitution, analogue à celle des gîtes qui sont décrits dans ce chapitre. On trouve dans le gisement du carbonate de fer. « C'est souvent au milieu des masses de sidérose, et non exclusivement à la surface, que la cassure fait découvrir les empreintes de fossiles carbonifères et qui nous font considérer la sidérose comme s'étant substituée molécule à molécule, au calcaire pré-existant » (2).

Le minerai est de bonne qualité, compact, brun ou noir. Son rendement en fonte était estimé à 28 ou 35 %.

Les exploitations étaient réparties sur une bande O. S. O.-E. N. E., s'élargissant dans cette direction et les travaux s'effectuaient à ciel ouvert. Certains gîtes cependant, enfoncés dans le calcaire, furent exploités par puits ou galeries. A Chercq, l'amas est bien limité en superficie. A Vaulx, il y eut quelques exploitations à ciel ouvert. A Gaurain-Ramecroix, les gîtes paraissaient plus développés, plus puissants et plus riches qu'aux environs. Les eaux ont généralement empêché l'épuisement du gisement. C'est en 1868 que les exploitations régulières ont pris fin. Au moment du démantèlement de la place forte de Tournai, sous les remparts, fossés et ouvrages avancés de la porte

(1) *Patria Belgica*, (1873), p. 223. Cet auteur fait observer cependant que « l'on n'est pas certain que la limonite de ces gîtes ne s'est pas déposée avant la période crétacée et n'est pas du même âge que celle que l'on rencontre en amas ou en filons couchés dans les roches primaires. »

(2) CH. LE HARDY DE BEAULIEU. *Souvenirs minéralogiques et paléontologiques sur le Hainaut et l'Entre-Sambre et Meuse*, loc. cit. p. 171.

de Lille, on a exploité plus tard une zone demeurée intacte jusqu'à ce moment.

b) GROUPE DE LIGNY-FLEURUS.

Entre le méridien de Saint-Amand-Fleurus et la vallée du ruisseau d'Onoz, la bande de calcaire carbonifère, d'une largeur de 3 à 4 kilomètres, couvre un plateau relativement élevé, limité au nord par le ruisseau de La Ligne et coupé à l'est par le ruisseau d'Onoz qui est assez profondément encaissé en aval de Mazy. Les deux zones extérieures de cette bande de calcaire sont riches en amas de limonite. Au nord, entre Saint-Amand-Ligny et Saint-Martin, au sud, entre Fleurus et Velaine, les gîtes sont nombreux, mais la concentration du minerai est remarquable surtout dans la partie occidentale des zones, c'est-à-dire à Ligny et à Fleurus.

1° Zone de Ligny à Saint-Martin-Onoz.

Les premiers gîtes se trouvent à Saint-Amand, où ils sont recouverts par des bancs de sable et de limon d'une épaisseur de 4 à 16 mètres. A Ligny, la zone métallifère atteint sa plus grande largeur, près d'un kilomètre. C'est également là que le minerai est le meilleur et que l'exploitation fut la plus intense. A partir de Tongrinne, la richesse du gisement diminue à mesure que l'on s'approche du ruisseau d'Onoz.

Le gisement est constitué par un grand nombre d'amas de limonite, de formes irrégulières, reposant dans la dolomie. Le minerai est, comme dans tous les dépôts de l'espèce, séparé de la roche encaissante par un banc d'argile; il est en outre recouvert d'argile et de sable. Un fait remarquable du gisement de Ligny est l'existence d'un filon au milieu du gîte. Ce filon renfermant, en profondeur, dans sa partie inaltérée, de la blende, de la galène et de la pyrite, se transforme vers la surface en amas (cha-

peau du filon), s'épanche au milieu de la dolomie. C'est vers la profondeur de 30 mètres que l'altération des sulfures est à peu près complète. Sa présence est une indication précieuse sur l'origine des amas de limonite (1).

La profondeur du niveau hydrostatique actuelle, intéressante tant au point de vue de l'estimation des réserves du minerai que des facilités d'exploitation, varie beaucoup; elle est en rapport avec la différence d'altitude du gîte et du fond de la vallée des ruisseaux de la Ligne ou d'Onoz. A Saint-Amand, près de la source du ruisseau de la Ligne, la tête d'eau est à très faible profondeur (de 4 à 9 mètres), tandis qu'à Saint-Martin-Onoz, il faut descendre jusqu'à 50 mètres sous le sol pour trouver le niveau hydrostatique.

Le minerai est une limonite généralement assez dure, propre à la fabrication du fer fort. Il a parfois une teneur assez forte en manganèse.

Les différents gîtes de cette région ont été l'objet d'une exploitation intense. Au dessus du niveau hydrostatique, il n'y a plus guère de minerai à extraire des gîtes connus. Mais sous le niveau des eaux, la réserve paraît grande, mais on ne peut l'évaluer car on ignore la profondeur à laquelle disparaît la limonite.

2° Zone de Fleurus-Velaine.

Au sud du gisement précédent, des gîtes de limonite sont disposés suivant une bande de terrain allant de Heppignies à Jemeppe-sur-Sambre, en passant par Fleurus, Baulet, Keumié et Velaine. Cette bande assez étroite s'élargit entre Fleurus et Baulet. Les dépôts de limonite, assez fréquemment recouverts de terrains tertiaires, sont très irréguliers de forme. Le minerai donnant du bon fer métis était meilleur à l'est qu'à l'ouest. L'exploitation,

(1) On trouvera dans l'appendice XI, page 411, quelques indications complémentaires et une représentation graphique de ce filon.

dont on n'a guère conservé de souvenir, était peu onéreuse. Le niveau hydrostatique, qui s'établissait suivant le gîte entre 25 et 45 mètres de profondeur, ne fut pas dépassé par les travaux.

Depuis 1876, le gisement n'est plus exploité.

c) FILONS ET AMAS DE LA VALLÉE DE LA MEUSE DE NAMUR A SERAING.

(Voir la première carte de l'oligiste oolithique famennien dans le bassin de Namur.)

A l'est du ruisseau d'Onoz, les gîtes disparaissent; on les retrouve 7 kilomètres plus loin, à Rhisnes, près de la vallée du Houyoux.

Les nombreux petits gîtes de Rhisnes et Suarlée ressemblent à ceux du groupe de Ligny-Fleurus; par contre, ceux qui se succèdent de Saint-Marc à Gelbresée sont différents. Ils sont constitués par des filons bien caractéristiques, de direction S. O.-N. E., que l'on peut suivre sur des distances de 5 à 7 kilomètres. Ils sont limités au nord par la bande des psammites et schistes famenniens.

On ne possède que peu de renseignements sur les 31 gîtes de Rhisnes, Suarlée et Emînes. Ils se trouvent presque tous à la base du calcaire et au contact des psammites famenniens. L'exploitation y a été à un moment donné très importante et a laissé comme traces des excavations profondes dans le sol. Les gîtes, facilement exploitables, furent épuisés de bonne heure et il ne semble pas qu'il reste beaucoup de minerai à prendre encore sous le niveau des eaux (1).

Les gîtes qui suivent sont constitués par des faisceaux de cassures minéralisées dont la partie superficielle est riche en limonite. Comme ils arrivent jusqu'à la Meuse, il a été possible parfois de les démerger sur une hauteur assez grande par le creusement d'une galerie.

(1) Voir quelques renseignements complémentaires dans l'appendice, p. 415 et suivantes.

Si l'on a pu poursuivre l'exploitation, parfois à une assez grande profondeur, si l'on a pu faire des dépenses assez fortes pour le creusement de galeries ou l'installation de machines à vapeur, c'est parce que ces filons contenaient en profondeur du minerai de plomb ou de zinc ou de la pyrite. La limonite n'était souvent qu'un produit accessoire, parfois disputé aux concessionnaires par les propriétaires de la surface.

Le filon de Vedrin passant à Saint-Marc a été exploité par une galerie partant de Saint-Servais (faubourg de Namur) (1). Il se termine, au nord, par un groupe d'amas de limonite près des psammites famenniens.

Le filon suivant, de Namur-Cognelée (Champion), traverse les concessions de Champion et de Boloï-Grandcelles. Il vient, comme le précédent, s'épancher contre les roches grésos-schisteuses du Dévonien et former de multiples amas près de Cognelée et dans la campagne de Boloï.

Le filon de Dave-Champion-Marchovelette a été exploité près de la vallée de la Meuse, par une galerie. Dans les concessions de Boninnes, de Maquelette et de Boloï-Grandcelles, il fut également l'objet de travaux. Dans cette dernière concession, le gîte de Terra-Clara, qui forme la terminaison septentrionale du filon, était atteint par une galerie partant du fond du ruisseau de Marchovelette.

Le filon que l'on voit apparaître à Beez se prolonge vers le nord, du côté de Boninne et Gelbressée. Des amas de contact lui font suite à l'est, vers Ville-en-Waret. Dans sa partie septentrionale, entre Boninne et Gelbressée, ce filon

(1) Les eaux de cette galerie sont actuellement captées par la Compagnie intercommunale bruxelloise des eaux, qui a racheté la concession de Vedrin. Cette captation a soulevé un bien singulier cas de droit minier que l'on trouvera exposé dans les avis du Conseil des Mines. La propriété d'une mine ne donne pas le droit d'utiliser les eaux d'anciens travaux, car l'eau n'est pas concessible et appartient au propriétaire de la surface. (*Ann. des mines de Belg.*, t. XVI 1911, p. 708.)

a été exploité par des galeries partant du ruisseau de Gelbressée.

A Marche-les-Dames et à Namèche des amas de limonite remplissent des poches au milieu du calcaire.

A partir de Sclaigieux, les filons, renfermant superficiellement de la limonite, reparaissent. Ils sont particulièrement nombreux au S.-E. de Landenne, près de Tramaka, où l'on a exploité un excellent minerai de fer manganésifère, mais peu abondant.

Le calcaire carbonifère de la région de Couthuin est également traversé par des filons renfermant de la limonite : on en compte 7 ; un huitième se trouve au nord des psammites famenniens, dans les calcaires dévoniens.

On a extrait de tous ces filons de la limonite assez pure, mais jamais les travaux n'ont pu être approfondis, le minerai oxydé disparaissant à faible profondeur.

Dans toutes les régions où les filons sont nombreux, des amas de limonite se sont formés.

Enfin, un dernier gîte de limonite s'étend depuis Moha jusqu'aux environs de Vinalmont au milieu du calcaire et au contact du terrain houiller. Cet amas a, à l'affleurement, une largeur de 500 mètres et fut exploité par endroit jusqu'à une centaine de mètres de profondeur.

Bord méridional du bassin de Namur.

On peut suivre le calcaire carbonifère du bord méridional du bassin de Namur depuis Fontaine-l'Évêque jusqu'à Flémalle ; mais son affleurement ne présente pas le même développement que sur le bord septentrional. Si les gîtes de limonite y sont nombreux, par contre ils sont rarement riches et les amas de Ligny-Fleurus, de même que les filons de la région du nord-est de Namur, n'ont pas leur équivalent sur le versant sud du synclinal de Namur.

Près de Fontaine-l'Évêque, à Lesves et à Montignies-le-Tilleul, des amas assez importants de limonite, souvent

subordonnés à des failles, sont au contact du terrain houiller et du calcaire carbonifère.

A l'est, à Bouffoulx, Châtelet, Presles, Aiseau, Falisolle, Aisemont et Franière, de nombreux petits amas isolés et peu importants ont été exploités au sommet du calcaire carbonifère. Ils sont particulièrement nombreux aux environs de Clamainforge près du ruisseau de Falisolle.

A partir de Malonne, le gisement devient beaucoup plus intéressant. Les gîtes sont continus sur de grandes longueurs et ont, par endroit, des puissances considérables. Les dépôts du bois de la Véquée, de Notre-Dame-au-Bois et de la Basse-Marlagne, sur lesquels on trouvera quelques renseignements dans les appendices, furent exploités assez longtemps. La proximité des vallées de la Sambre et de la Meuse rendit possible l'exploitation par galeries d'écoulement. Il semble bien que le minerai ne soit pas épuisé même au-dessus du niveau des eaux, mais il n'est pas possible de se rendre compte dans quelles conditions on pourrait entreprendre une nouvelle exploitation.

A l'est de la Meuse, les petits gîtes isolés de Wierde, Mozet (1), Samson et Strud ne valent guère la peine d'être décrits.

Au-delà de Huy, la bande de calcaire carbonifère, assez étroite, est traversée par une série de filons qui se sont parfois épanchés à la surface, au contact soit du houiller, soit du famennien, et il en résulte pour les gîtes une forme en double T. Ils renferment superficiellement de la limonite et de la calamine. En profondeur, on trouve les trois sulfures P. B. G. Ces gisements, intéressants comme mines de zinc, de plomb et de pyrite, ne renferment plus de limonite exploitable, semble-t-il. Ils présentent un certain intérêt, car ils indiquent une relation originelle entre des filons sulfurés et des dépôts de limonite.

(1) Voir dans l'appendice n° XI, p. 417, quelques renseignements sur les gîtes de cette commune.

Bassin de Dinant.

A l'intérieur de la bordure que forme le calcaire dévonien autour du synclinal de Dinant, le sol est constitué en grande partie par des bandes alternantes de calcaire carbonifère et de psammites et schistes du Famennien.

Les très nombreux et importants gîtes de limonite subordonnés au calcaire carbonifère dans l'Entre-Sambre et Meuse feront l'objet d'un premier chapitre. Les quelques gisements du Condroz, beaucoup moins intéressants que les précédents, seront décrits dans un second chapitre.

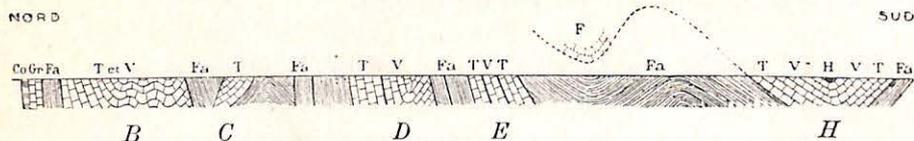
Rattachant au bassin de Dinant le massif de la Vesdre et le massif de Theux, je donnerai ensuite quelques renseignements sur les gîtes de ces régions.

Entre-Sambre et Meuse.

(Pl. V.)

Dans l'Entre-Sambre et Meuse, entre les vallées de l'Heure et de la Meuse, on compte huit bandes et deux îlots principaux de calcaire carbonifère reposant sur le famennien supérieur. De nombreux amas de limonite existent le long du contact du calcaire carbonifère et des psammites du Condroz, notamment dans la partie septentrionale du bassin de Dinant. Des amas de limonite s'étendent parfois au milieu du calcaire : les gisements de ce genre sont nombreux dans les îlots de calcaire de Morialmé et de Fraire. Enfin, on trouve des gîtes de fer sur le pourtour des petits bassins houillers, au contact du calcaire carbonifère.

La coupe dressée d'après M. Fourmarier, indique la succession des terrains. Les différentes failles traversant la région y sont indiquées.



Coupe Nord-Sud dans l'Entre-Sambre et Meuse, montrant la disposition des différentes bandes de calcaire auxquelles sont subordonnés les gîtes de limonite.

Echelle 1 : 100,000

Co, Gr, calcaire dévonien. — Fa, famennien. — T et V, calcaire carbonifère — H, houiller.

B	bande de calcaire de Graux-Mettet ;
C	— — de Dénée-Furnaux ;
D	— — de Sosoye, Ermeton, etc. ;
E	— — de Stave ;
H	— — de Florennes.

a) GITES DE LIMONITE FORMÉS A LA BASE DU CALCAIRE CARBONIFÈRE.

Le plissement de la partie centrale du bassin de Dinant, caractérisé par des bandes de calcaire carbonifère au milieu du famennien supérieur, explique le grand développement du contact du calcaire et des psammites et schistes. Cette ligne de contact est particulièrement riche en gîtes de limonite dans la partie septentrionale de la contrée et à l'extrémité occidentale des bandes de calcaire. Le long des premières lignes de contact, en commençant par le nord, les amas de minerai de fer sont presque continus et, à l'extrémité des pointes qui terminent les bandes à l'ouest, ces amas s'enrichissent généralement beaucoup. Le calcaire carbonifère repose parfois en discordance de stratification sur le famennien, mais les failles qui limitent généralement au sud les bandes de calcaire et qui ne sont que l'accentuation du plissement, n'ont pas d'influence, semble-t-il, sur la répartition des gîtes de contact.

Dans la description des principaux gisements nous suivons la ligne de contact, en partant du nord. Le groupement adopté est celui de Valérius et de De Jaer. Comme nous avons pris les mêmes lettres et numéros, le lecteur

pourra aisément trouver des renseignements complémentaires en consultant la notice très complète de De Jaer.

1° Première bande de calcaire (passant par Lesves, Maison et Saint-Gérard).

La première ligne de contact du calcaire carbonifère et du famennien se présente sur la rive gauche de la Meuse, vis-à-vis d'Yvoir. Elle a une direction N.-O. et est stérile jusqu'à Lesves. Mais à partir de cet endroit, la direction du contact est est-ouest et les gîtes de limonite se succèdent presque sans interruption sur une longueur de dix kilomètres environ, jusqu'à Saint-Gérard. Ces gisements bordant la première bande de calcaire de Lesves à Saint-Gérard, en passant par Maison, se composent généralement de deux amas, assez écartés l'un de l'autre (15 à 20 mètres) pour être l'objet d'exploitations distinctes. La nature du minerai est très variable. D'après Valérius, le minerai serait d'excellente qualité. La couche inférieure, la plus puissante et la plus continue, appelée *grosse roye*, a fourni un minerai de moins bonne qualité que la couche supérieure. Le minerai est souvent accompagné de psammites ferrugineux (*crousteaux*) qui parfois se transforment en limonite. C'est ce qui se produit au gîte du *Bois l'Abbé*, le plus riche des gîtes de la série, situé à l'extrémité occidentale de l'affleurement du calcaire carbonifère; on y compte 3 et 4 laies.

Avant 1836, d'importants travaux ont été exécutés. Ils furent continués jusqu'en 1866, parfois sous le niveau des eaux, mais les bons minerais étaient devenus rares dans les dernières années de l'exploitation et l'on n'extrayait plus guère que des psammites ferrugineux et des carbonates de fer. D'après les renseignements recueillis en 1878, ce gisement contiendrait encore des quantités considérables de minerai, mais il est à craindre que ce minerai ne soit de qualité médiocre.

A la ligne de Saint-Gérard doivent se rattacher les quelques gites situés au sud de ce village à l'endroit où le famennien paraît dans une boutonnière du calcaire carbonifère. Les quelques amas de limonite qui y furent exploités il y a très longtemps n'offrent aucune importance.

2° *Bande de calcaire s'allongeant à l'ouest du village de Graux.*

Cette bande de calcaire, limitée au sud par une faille, n'est guère riche en minerai de fer qu'à l'extrémité des trois pointes qui la terminent à l'ouest, près de Gerpennes.

a) En effet, de Saint-Gérard à la route de Fosse à Philippeville, l'affleurement du calcaire carbonifère n'est accompagné que de quelques petits amas de limonite, très peu importants et séparés les uns des autres par de grands espaces stériles.

b) A l'ouest de cette route, au contraire, il existe quelques gites importants.

(1 et 2) La première pointe, qui se détache à l'ouest de Biesme, n'est intéressante que dans la province du Hainaut. Le contact qui passe au nord de Biesme est signalé par quelques amas peu importants, très épuisés et très aquifères.

Au-delà de la limite provinciale, dans le Hainaut, le contact devient plus riche et on y a exploité deux amas distincts, d'une puissance moyenne de 2^m50 à 3 mètres, séparés par un banc d'argile d'une épaisseur grandissante vers la pointe de l'affleurement du calcaire. Près de la limite des provinces, ce banc argileux a 2 mètres d'épaisseur et il atteint, à l'ouest, 15 à 20 mètres. L'inclinaison du versant sud du bassin secondaire est de 50° et l'envoyage pend à l'est avec une inclinaison de 40°.

En rentrant dans la province de Namur, le contact redevient à peu près stérile. Les seuls gites exploitables sont situés, l'un près de la limite des provinces, l'autre à

l'endroit où la ligne de contact revient vers l'ouest. Ces gisements semblent disparaître rapidement en profondeur.

(3 et 4) La seconde pointe de calcaire n'est riche en minerai de fer que dans la partie qui s'avance dans le Hainaut. Au nord et près de la limite des provinces on a exploité un gisement assez régulier donnant un bon minerai jaune mais peu étendu et peu profond. Dans le Hainaut, le long de l'affleurement sud du calcaire les amas sont continus et ont donné lieu à d'importantes exploitations. Le gisement se prolonge dans la province de Namur et y est constitué par deux amas superposés séparés par 2 ou 3 mètres d'argile, puis par un second amas assez puissant, qui a donné un beau minerai jaune.

(5 et 6). La troisième pointe est entourée de gites abondants.

Les premiers rencontrés sont peu importants cependant, mais vers l'ouest l'enrichissement est remarquable. Les exploitations situées à l'extrémité de la bande furent très importantes. Dans les dernières années d'activité, elles ne produisaient plus guère d'autres minerais que des carbonates.

On trouve, faisant suite à ces gites, et sur une distance de 2 kilomètres environ le long du contact du calcaire, des amas, par endroit très riches, renfermant un minerai d'assez bonne qualité. Un banc de gravier très aquifère en a parfois empêché l'exploitation. La puissance du gisement et sa profondeur sont des éléments très variables.

A mesure que l'on s'approche de Mettet, les gites deviennent rares.

c) A l'est de la route de Fosse à Philippeville, le long de la faille qui limite la bande de calcaire, il existe différents gites, dont quelques-uns sont assez riches.

3° *Troisième bande de calcaire s'étendant à l'ouest du village de Dénée.*

Cette bande de calcaire est partiellement limitée au nord et au sud par des failles.

a) Le *contact nord* est riche en gîtes de fer, dans sa partie occidentale surtout. A l'est du méridien passant par le village de Furnaux, les amas de limonite se succèdent presque sans interruption et à l'extrémité de la bande, le gisement s'enrichit considérablement. On y comptait quatre couches dont l'une donnant un minerai rouge, probablement un mélange de limonite et d'oligiste. Les exploitations y furent importantes, mais l'abondance des eaux détermina leur abandon avant l'épuisement du gisement. La limonite, en profondeur, fait souvent place à du carbonate.

b) Le long du *contact sud*, différents gisements sont connus et ont été exploités.

4° *Quatrième bande de calcaire dans laquelle sont situés les villages de Sossoye, Ermeton, Biesmerée et Oret.*

a) Le long du bord septentrional de cette bande, les gîtes sont assez disséminés et de grands espaces sont stériles. C'est à l'ouest de Oret que l'on trouve les principaux gîtes de cette série. Là les travaux furent importants, mais en profondeur un carbonate de fer compact se substituait à la limonite.

b) Quelques gisements existent sur le bord sud de cette bande, mais ne présentent pas un grand intérêt.

5° *Cinquième bande de calcaire dans laquelle est situé le village de Stave.*

Ce n'est guère que le long de son contact septentrional que l'on trouve quelques gîtes. Ceux qui terminent la bande à l'ouest sont les plus importants.

6° et 7° *Bandes de calcaire passant au nord de Weillen et à Melh.*

Les différents gisements situés le long du contact de ces deux bandes sont indiqués sur la carte. Ils furent exploités anciennement, notamment à Serville, Weillen, Gérin, Onhaye, Mohia et Waulsort.

Le minerai que l'on exploitait dans les différents gisements qui viennent d'être décrits était de la limonite jaune, parfois brune, rarement mélangée à un peu d'oligiste. Il était classé parmi les minerais de fer tendre; ce n'est qu'exceptionnellement qu'on trouvait du minerai de fer fort ou métis. La transformation en profondeur de la limonite en carbonate de fer plus ou moins sulfureux est un phénomène général, peut-on dire.

Les exploitations ont été importantes, mais elles sont abandonnées depuis très longtemps. En 1870, il n'y en avait plus une seule en activité.

Les causes spéciales de l'abandon des travaux sont l'appauvrissement du minerai en profondeur, l'épuisement des gîtes les plus riches et les plus facilement exploitables, les difficultés de l'exhaure.

Il reste cependant du minerai, mais il n'est guère à espérer qu'on puisse en reprendre un jour l'exploitation.

b) GITES DE LIMONITE AU MILIEU DU CALCAIRE CARBONIFÈRE.

Les différents gisements qui viennent d'être décrits sont au contact du calcaire carbonifère et des schistes et psammites famenniens. D'autres gisements sont situés au milieu du calcaire. Ils se présentent dans les mêmes conditions que les premiers. Dans les bandes septentrionales, ils sont assez rares. Ceux de Lesves, Saint-Gérard et Graux sont décrits dans l'appendice n° XI, p. 424. Dans la bande D, à Oret-Mettet, ils deviennent beaucoup plus nombreux et plus importants.

Mais c'est surtout dans les ilots calcaireux de Morialmé et de Fraire et sur la bande de calcaire de Florenne (*H* du plan), entre Yves-Gomezée et Jamiolle, que les dépôts de limonite sont étendus. Les descriptions que l'on trouvera dans l'appendice en montreront l'importance. Les gîtes qui existent par centaine, peut-on dire, sont peu profonds. Ils ont été exploités pendant longtemps et à ciel ouvert, parfois avec le secours d'une machine à vapeur d'épuisement. Le gisement est en très grande partie épuisé et l'on ne peut espérer que reprendre quelques lambeaux de gîtes.

c) GITES DE LIMONITE AU SOMMET DU CALCAIRE CARBONIFÈRE.

Le bassin houiller d'Anhée se termine à l'ouest près de Saint-Gérard et quelques gîtes de limonite peu importants furent exploités à la base. Ils ne diffèrent pas essentiellement de ceux qui se trouvent à un autre niveau géologique.

Condroz.

Les gisements du calcaire carbonifère, dans le Condroz, sont bien loin de représenter la même richesse que ceux de l'Entre-Sambre et Meuse. Les *lignes* continues de gisements font défaut, mais de petits gîtes parfois assez nombreux jalonnent certains contacts du calcaire carbonifère.

La première bande calcaireuse renferme le terrain houiller de Assesse et de Gesves et plusieurs dépôts de limonite au contact de ce terrain. A l'est, le gisement de Vierset-Barse, situé à la base du calcaire, est relativement important.

On ne possède que peu de renseignements sur les gîtes de Durnal et de Vyle-et-Tharoul de la seconde bande. Dans les fonds de Leffe, près de Dinant, on a exploité les amas de limonite de Loyer et de Lisogne. Les gîtes de Braibant, Emptinne et Hamoir leur font suite au nord-est, sur la même bande de calcaire.

A Ciney et à Havelange, de petits dépôts existent également.

La dernière ligne de gîtes de limonite est la continuation de celle de Gérin et de Onhaye, sur la rive gauche de la Meuse; elle passe à Hastière, à Waulsort, à Sorinne, Fayt-Notre-Dame et Dréhance.

Dans le bassin du Hoyoux, les gîtes sont rares; par contre, près de la vallée de l'Ourthe et à l'extrémité orientale des bandes de calcaire, ils sont fréquents. Les principaux sont situés sur les bandes de Tavier, de Seny-Ellemelle-Hody et Villers-aux-Tours, de Sprimont, de Anthines, Comblain-au-Pont et enfin de Ouffet.

Massif de la Vesdre.

Près de Liège, à Angleur et à la Rochette, on a exploité des gîtes filoniens renfermant superficiellement de la limonite.

Près de la frontière allemande, dans la région de Moresnet, la Société de la Vieille-Montagne exploite, depuis un grand nombre d'années, des gisements métallifères (voir pl. VIII).

Les contacts entre les différentes assises, houiller, calcaire carbonifère, famennien supérieur, s'allongent suivant la direction générale des plissements S.O.-N.E. Ces contacts, qui sont la conséquence, soit de la succession régulière de terrains plissés, soit de failles parallèles à la direction des couches, sont souvent minéralisés. Une série de fractures sont normales à la stratification. A l'intersection des contacts et des cassures, les gîtes sont généralement enrichis.

Le remplissage des filons est constitué par des minerais sulfurés: blende, galène et pyrite, oxydés près de la surface: calamine et limonite.

La limonite contenue dans le calcaire carbonifère a été

l'objet d'exploitations dans différentes communes de cette région. L'épuisement des gîtes peu profonds a déterminé l'abandon des travaux.

L'exploitation du minerai de fer est très ancienne dans cette région, mais avait cessé en 1874. En 1887, des recherches furent entreprises à Baelen et à Welkenraedt ; en 1890, la production commença et atteignit en 1894, 16,700 tonnes. En 1902, la dernière exploitation fut abandonnée.

Massif de Theux.

(Voir la figure de la page 356.)

Dans la partie nord du massif, au milieu du calcaire carbonifère supérieur qui entoure le terrain houiller, à Pouillon Fourneau, on a exploité un gîte qui semble s'étendre de Jusleville-Petite à Jusleville. Le minerai a une épaisseur de 0^m30 à 1 mètre.

Le calcaire carbonifère inférieur est mis en contact, au sud avec les schistes de la Famenne, par la faille du Rocheux et à l'est et à l'ouest, avec le Gedinnien, par la grande faille de Theux (1).

Le long de ce contact, des amas de limonite ont été exploités, notamment à Mont et à l'est de Hodbomont, au nord de Jévoumont. A l'est, à Oneux et au Rocheux, le filon sulfuré qui a donné naissance aux amas oxydés superficiels est connu et fut exploité pendant longtemps. C'est un filon bréchiforme, de direction sensiblement nord-sud, traversant la dolomie. La production de pyrite, de calamine et de blende fut, à un moment donné, assez considérable et la limonite n'y était qu'un produit accessoire.

(1) *La structure du massif de Theux et ses relations avec les régions voisines*, par M. FOURMARIER (Ann. de la Soc. géol. de Belgique, t. XXXIII, Mémoire pp. 109-138).

III. — LE CALCAIRE DE LONGWY.

Le gisement que Dumont appelait le *filon de Ruelle*, est de même nature et probablement de même formation que ceux qui sont subordonnés aux calcaires dévoniens ou carbonifère. Il est constitué par un puissant amas de limonite remplissant une crevasse dans le massif des calcaires de Longwy qui domine au S.-O. le village de Ruelle.

En France, des gisements semblables ont été exploités à Saint-Pancré, Ville-Houdemont et Gorcy.

La limonite était d'excellente qualité, sans phosphore et faiblement manganésifère.

L'exploitation a pu s'effectuer facilement. Le minerai était très recherché; aussi le gisement fut-il rapidement épuisé.

Après avoir décrit les différents gîtes qui se sont formés dans le calcaire et avoir donné quelques indications sur leur exploitation, il me reste à fournir quelques renseignements sur les ressources qu'ils offrent encore. Mais on ne pourra pas se faire une idée des réserves de minerai, si l'on ne connaît pas leur mode de formation.

Les gisements de limonite subordonnés aux calcaires ont une origine filonienne. Les uns proviennent d'une altération sur place, ce sont les chapeaux des filons, les autres sont le résultat d'un transport et d'une substitution dans du calcaire, d'une *métasomatose* (1). Il est probable que certains dépôts ont été remaniés, postérieurement à leur formation et l'on peut expliquer ainsi que leurs éléments aient été mêlés à des sables ou graviers d'âge tertiaire.

(1) VOIR DE LAUNAY, *Traité de métallogénie. — Gîtes minéraux et métallifères*, tome second, p. 356 et pp. 366-368.

Le minerai de fer ne provient pas, comme certains auteurs l'ont prétendu, de sable glauconifère, mais plutôt de nombreux filons. Ceux que l'on connaît sont sensiblement verticaux et de direction approximative nord-sud ; leur remplissage est constitué par les trois sulfures : pyrite, blende et galène. Les cassures qui leur ont donné naissance sont postérieures aux plissements hercyniens, car elles ne sont pas affectées par les failles ni par les mouvements des assises qu'elles coupent.

Dans les terrains primaires, les deux grandes masses calcareuses — les calcaires dévoniens et le calcaire carbonifère — forment des bandes généralement de direction est-ouest alternant avec des bandes de faciès grès-schisteux. La carte d'ensemble n° IX indique la répartition du calcaire.

Les filons traversant les terrains primaires sont renflés dans les zones de calcaire, s'amincissent et disparaissent dans les grès et les schistes. Ce fait explique la relation entre les gîtes de limonite et les calcaires.

Les eaux météoriques chargées d'oxygène et d'acide carbonique ont altéré les filons dans toute la zone superficielle de la circulation. Les sulfures ont été transformés en sulfate, en carbonate, puis en oxyde. Certains composés se sont concentrés.

Dans la transformation sur place, les gîtes ou chapeaux de filon sont constitués par de la limonite accompagnée de calamine. En profondeur on trouve le filon non altéré. C'est sous cette forme que se présentent plusieurs gîtes dans le bassin de Namur, le long des bords méridional et oriental du bassin de Dinant et dans les massifs de Theux et de la Vesdre.

Les eaux circulant dans le sol ont dissout le calcaire, surtout au contact des schistes imperméables ; elles y ont formé des cavités et ont déposé en lieu et place de la

roche dissoute des éléments enlevés aux filons. Les gîtes de substitution se sont étendus le long des lignes de contact. Dans les régions où les filons étaient nombreux et où la circulation des eaux souterraines était intense, ces gîtes ont fini par se joindre et former un gisement continu sur des longueurs parfois de 20 kilomètres et plus.

Les gisements par substitution ne sont pas situés exclusivement au contact du calcaire avec d'autres roches, mais parfois au milieu des bancs calcareux. Ils sont souvent subordonnés, dans ce cas, à des bancs de dolomie.

Ces dépôts de limonite que l'on considérait autrefois comme des épanchements sur le calcaire des gisements de contact proviennent probablement d'un remaniement. Ils contiennent souvent des cailloux, des sables et argiles et sont en relation avec la circulation des eaux dans le calcaire.

La gangue du minerai et les matières stériles, salbandes et autres, accompagnant la limonite, sont les résidus insolubles du calcaire et des éléments apportés par les eaux.

La relation entre le dépôt de limonite et le filon qui lui a donné naissance est visible dans plusieurs gisements. A Ligny, un filon fut trouvé et exploité à la base d'une série de gîtes. Les filons de la région de Namur, indiqués à la surface par une trace de limonite, se terminent presque tous au nord par un amas disposé le long du contact du calcaire carbonifère et des schistes famenniens et le gisement a la forme d'un T. Les gîtes situés au N.-E. de Huy et où la limonite est associée à des minerais de zinc et de plomb, de même que dans la région de Welkenraedt on trouve des conditions de gisement semblables. L'association entre les filons et les dépôts de contact est encore manifeste aux environs de Xhoris, où le faisceau des filons connu à Comblinay traverse une région riche en amas ferrugineux.

L'origine filonienne des « abannets » du pays de Cou-

vin ne paraît pas douteuse à M. X. Stainier, qui fait remarquer la forme ovale des gîtes et leur alignement suivant deux directions principales perpendiculaires; l'une de ces directions est celle des bancs de calcaires solubles, favorables par conséquent à une substitution, l'autre est celle des filons et ces deux directions sont les axes des ellipses que représentent en plan les abannets. D'après Bayet, une poche de calcaire de cette région renferme du minerai quand elle est en relation de voisinage avec un filon (1).

Dans l'Entre-Sambre et Meuse, où les gîtes sont très fréquents, on ne connaît pas, il est vrai, de filons qui pourraient expliquer la provenance du fer mais on remarquera que cette région se trouve entre la partie du bassin de Namur et la région de la Famenne où les filons sont nombreux. Ces filons prolongés et raccordés traversent le pays riche en dépôts ferrugineux.

Quelques faits viennent confirmer cette théorie de formation. Les roches calcareuses encaissants un gîte sont fréquemment altérées; souvent elles sont saccharoïdes et imprégnées de limonite, parfois de pyrite. Elles montrent les indices d'un phénomène de dissolution et de substitution inachevé.

Le minerai n'est jamais homogène dans un gîte. Près de la surface, on trouve de la limonite jaune, renfermant très peu ou pas de soufre, mais la proportion d'argile est forte. La teneur en fer atteint souvent un maximum un peu en-dessous de l'affleurement. En profondeur, la limonite prend une couleur plus foncée. On voit apparaître des morceaux de carbonate de fer, dont la proportion augmente à mesure que l'on descend dans le gîte. Le minerai devient ensuite pyriteux. Les travaux d'exploitation ont presque toujours

(1) D'après une des notes inédites de ce géologue déposées au Service géologique.

été arrêtés dans les carbonates qui sont durs, peu riches en fer et souvent pyriteux.

Les *terres noires* éminemment pyriteuses accompagnant presque toujours le minerai étaient déjà considérées par De Jaer comme la preuve que la limonite était le résultat d'une altération de pyrite.

La pauvreté relative de la limonite en phosphore, sa teneur en manganèse et la présence fréquente de plomb et de zinc s'expliquent par une origine filonienne.

Si, comme le supposent certains géologues, le minerai de fer provenait, ne fût-ce que partiellement, de la décomposition de la glauconie de sables tertiaires, la teneur en phosphore serait plus élevée qu'on ne le constate ou bien on retrouverait cet élément à la base du dépôt, de la même manière que dans les couches de limonite des prairies.

Une altération superficielle en milieu calcaire explique pleinement la teneur parfois élevée en manganèse (1).

L'irrégularité des gîtes en plan est grande. L'allure en chapelets est fréquente, et lorsque le gisement est continu le long d'une ligne de contact, il est constitué d'une suite de renflements et d'étranglements.

La largeur d'un dépôt à l'affleurement se réduit rapidement en profondeur et le gîte a généralement la forme d'un cône renversé.

Cette configuration des amas de limonite, large à la surface et se terminant en pointe est la conséquence d'une formation par les eaux météoriques qui ont agi plus énergiquement à la surface qu'en profondeur. Le niveau hydrostatique est, à ce point de vue, intéressant. Je l'ai indiqué dans la description des gisements toutes les fois que j'ai pu. Il est évident que sous ce niveau les phénomènes de métasomatose n'ont pas pu se produire; mais il est certain

(1) Voir DE LAUNAY, *loc. cit.*

que la tête des eaux a varié et qu'à un moment donné il fut plus bas qu'actuellement. Le niveau hydrostatique est différent parfois d'un gîte au voisin et il varie au cours d'une année. L'abondance de l'argile et la nature des salbandes donnent une certaine imperméabilité aux roches contenant les gisements et les exploitants n'ont quelquefois pas pu rassembler les eaux d'un gisement pour en faire un épuisement central. Les indications que l'on pourra recueillir sur le niveau hydrostatique sont de toute première importance. Ils pourront servir à fixer une profondeur en-dessous de laquelle il est inutile de rechercher le prolongement du minerai oxydé; cette limite permettra d'évaluer les réserves.

Après avoir lu toutes les descriptions des gîtes, après avoir dépouillé tous les documents où il est question des anciens travaux miniers, après s'être rendu compte du mode de formation du minerai et de la faible probabilité de le trouver en profondeur, on arrive à cette conclusion qu'il est bien peu probable que l'exploitation soit reprise dans l'avenir d'une manière fructueuse.

Il y a, cependant, une réserve de limonite; il n'est pas possible de l'évaluer même grossièrement, mais elle est disséminée en une multitude de petits gîtes que les circonstances techniques et économiques rendent peu exploitables, semble-t-il.

Le gisement est superficiel et le minerai disparaît souvent à faible profondeur. Il a été presque entièrement épuisé par un grand nombre de petites exploitations conduites sans méthode (1). L'imprévoyance des premiers exploitants fut la cause d'un certain gaspillage, mais n'a pas empêché

(1) On trouvera dans les études de DE JAER sur les gisements de la province de Namur et de BOUHY sur ceux du Hainaut des renseignements sur le mode d'exploitation.

l'épuisement à peu près complet des principaux gîtes dans lesquels on est revenu parfois à vingt reprises.

Les causes d'abandon des travaux : épuisement des dépôts, transformation de la limonite en carbonate de fer dur et pyriteux, présence d'eau abondante sous laquelle le gîte ne se prolonge généralement pas beaucoup, laissent peu d'espoir d'une grande reprise de l'exploitation dans l'avenir.

La modification apportée par la loi du 5 juin 1911 au régime des lois minières de 1810 et 1837 (1) n'améliore pas la situation des exploitants vis-à-vis des propriétaires du sol. En effet, le minerai ne devient concessible qu'à partir du moment où l'exploitation se fait au moyen de travaux réguliers, par galeries souterraines, c'est-à-dire, suivant la jurisprudence, au moment où l'épuisement des eaux nécessite l'emploi de machines, donc lorsque l'exploitation touche à sa fin. Ainsi donc, les gîtes subordonnés au calcaire sont en grande partie superficiels et les gîtes superficiels ne sont pas concessibles en vertu des lois de 1810 et de 1837, modifiées par celle du 5 juin 1911.

Le régime légal qui favoriserait le mieux une reprise de l'exploitation serait celui qui supprimerait ou diminuerait de beaucoup les redevances que les propriétaires exigeaient des exploitants. Mais la réduction du prix de revient qui en résulterait serait plus que compensée par l'augmentation considérable des salaires depuis l'abandon des travaux.

L'impression que l'on a, après l'étude des anciennes exploitations, est que les travaux ont été poussés aussi loin qu'il était possible. Les grandes sociétés métallurgiques du pays, intéressées dans les principales exploitations, sont une garantie que rien n'a été négligé pour mettre à fruit

(1) Voir l'appendice I : Les gisements de minerai de fer et la loi.

les richesses du sous-sol. La constitution de grandes concessions appartenant à des puissantes sociétés n'apportera pas un remède à la situation. La concentration des travaux réduisant les frais d'extraction et d'épuisement, permettant un outillage perfectionné n'est pas possible dans un gisement constitué par une série de petits gîtes souvent discontinués.

La conclusion est qu'il reste peu de minerai encore exploitable. On peut s'attendre à voir quelques reprises partielles d'exploitation à la faveur d'une nouvelle législation, mais on ne peut pas espérer une reprise générale qui ferait revivre dans la région de Ligny, aux environs de Namur, dans la vallée de l'Ourthe et dans l'Entre-Sambre et Meuse, l'industrie extractive qui y fut florissante et qui fut l'une des sources de la prospérité du pays.

LES GISEMENTS DE L'ARDENNE.

Dans ce dernier chapitre, sont groupés quelques renseignements sur des gisements de minerai de fer que l'on trouve au milieu des terrains du dévonien inférieur ou du cambrien dans l'Ardenne. Ces gisements sont, en général, peu importants et peu connus. Le minerai se présente sous trois formes : en couches, en filons, en dépôts d'âge quaternaire.

Couches. — Le long du bord occidental et méridional du massif cambrien de Stavelot, dans la vallée de la Liègne, à Rahier, Werbomont, Malempré, Lierneux, Bihain et Vielsalm, une couche d'oligiste ferro-manganésifère intercalée dans les phyllades du salmien supérieur fut exploitée. Un mémoire de M. l'inspecteur général des mines J. Libert, publié en 1906 a mis au point la question (1).

(1) *Les gisements ferro-manganésifères de la Liègne*, Annales de la Soc. géol. de Belg., t. XXXII (1904-1905), pp. 144-154.

Il semble, d'après un travail de Cauchy (1) qu'il y aurait dans les schistes du Dévonien inférieur une couche d'oligiste, que l'on aurait reconnu au sud de Couvin et à Ortenville.

Les *filons* exploitables sont rares. Ceux de Vielsalm, très nombreux, qui renferment du quartz et du fer oligiste lamellaire, ne le sont pas (2). Le filon de Porcheresse en Ardenne, au milieu du Gedinnien, a été exploité à différentes reprises. Un filon de manganèse a été découvert à Malempré; il ne paraît guère exploitable (3).

Des *dépôts quaternaires* de limonite ont été signalés à Sensenruth, Noirefontaine, à Champlon, au nord de Wibrin (au bec du Fay), à l'est de Tavigny et le long du chemin de fer de Bastogne à Vielsalm, à Laneuville, à Libin, au sud de Mohret, à Croix-Laronce, le long du chemin de fer de Libramont à Bastogne enfin, à l'est de Bovigny. D'après M. Dormal, ces dépôts seraient constitués par les éléments des filons (4).

Je signale pour finir le dépôt superficiel d'ocre dans la région de Stavelot, provenant des sources ferrugineuses du massif cambrien.

Tous ces gisements de l'Ardenne sont peu remarquables et n'offre pas de ressource.

J'ai fait suivre la description des différentes espèces de gisements de fer de quelques indications sur les probabi-

(1) *Notice sur les gîtes métallifères de l'Ardenne*, Annales des Mines, 3^e série, t. IV, 1883, p. 412.

(2) DRAPIER, *Sur une mine de fer oligiste du Luxembourg*, Bibliog. nationale, t. VII (1820), pp. 216-223.

(3) M. H. DE RAUW, Annales de la Soc. géol. de Belg., t. XXXV (1907-1908), Mémoire, p. 13.

(4) M. V. DORMAL, *Le minerai de fer des plateaux de l'Ardenne*, Ann. de la Soc. géol. de Belg., t. XXI, Bull., pp. LI-LV.

lités d'une reprise des exploitations et sur les réserves. Ces conclusions d'une étude faite surtout d'après des publications et des rapports administratifs, pour la plupart anciens, sont très peu encourageantes.

La production du minerai de fer qui, de 1861 à 1865, s'est approchée de un million de tonnes par an, a, depuis cette époque diminué et n'atteint plus actuellement 200,000 tonnes (voir l'appendice XII). A l'origine, la limonite, subordonnée aux calcaires, était pour ainsi dire le seul minerai exploité et, à partir de 1856-1860, la production diminua rapidement. Les exploitations de l'oligiste du Famennien contribuèrent ensuite à l'approvisionnement du marché belge. Les minerais de la Campine et la limonite oolithique du Luxembourg furent ensuite exploités.

La production a baissé, soit parce que les gîtes ont été épuisés, soit parce que l'augmentation des frais d'exploitation ne les a rendus plus industriellement exploitables.

Une modification de la législation sur les mines de fer ne changera pas la situation et, au prix où sont actuellement les minerais, la remise en activité de nombreuses et importantes exploitations n'est pas probable.

APPENDICES

VI

L'oligiste oolithique du Couvinien.

(COMPOSITION DE LA COUCHE ET DU MINERAI)

Minerai de Trélon (France).

Eau	12.66 %
Silice	18.50 »
Peroxyde de fer	49.80 »
Alumine	11.20 »
Carbonate de chaux	7.59 »
Total (correspondant à 34.86 de fer)	99.75 »

Momignies. — Minière de Bouillon-Boudet.

Analyses d'échantillons prélevés dans les huit bancs de carbonate de fer de la couche de minerai de fer du Couvinien.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Eau	3.85	25.50	19.66	24.30	21.30	27.25	27.15	4.40
Anhydrite carbonique . . .	»							»
Oxyde ferreux	»	38.40	54.50	33.20	47.14	46.10	42.80	»
» ferrique	5.00							»
Alumine	9.60	5.20	1.75	12.10	7.59	4.05	2.15	18.70
Chaux	»	2.75	5.35	3.20	1.10	1.70	1.40	2.00
Magnésie	0.75	0.85	»	»	0.36	0.70	1.55	2.10
Oxyde manganoux	1.00	»	0.90	»	0.79	traces	3.40	»
Anhydrite phosphorique . .	»	»	»	»	»	»	»	»
Soufre	»	0.30	0.24	»	»	traces	»	»
Matières insolubles	79.65	26.40	17.60	26.10	21.72	20.20	21.55	37.70
Perte et matières non dosées .	0.15	0.60	»	1.10	»	»	»	»

(Analyses faites en 1872 à l'Université de Liège).

COMPOSITION DE LA COUCHE.

Toit	COMPOSITION DE LA COUCHE.	
	CARBONATE FERREUX	OLIGISTE OOLITHIQUE
N ^{os}	mètres	mètres
VIII	0.80	»
VII	0.20	0.29
VI	0.10	0.32
V	0.13	0.20
IV	0.05	0.40
III	0.13	0.12
II	0.05	0.12
I	0.10	»
Mur	1.56	1.45

3.01

Carbonate ferreux de Momignies.

Analyse faite à Charleroi en 1872.

Eau	0.98
Oxyde manganeux	»
» ferreux	44.12
» ferrique	»
Alumine	12.48
Chaux	1.00
Anhydrite carbonique	26.90
Soufre	0.12
Matières insolubles	14.40

Oligiste des environs de Forges.

Analyse de M. C. CAMMERMAN, ingénieur, faite en 1912.

Echantillon sec :

Perte au feu (eau de combinaison et acide carbonique)	7.89 %
Silice	18.24
Alumine	11.59
Oxyde ferrique	60.03
Chaux	0.49
Magnésie	0.72
Soufre	néant
Acide phosphorique (correspondant à 0.42 % de phosphore)	0.96
Pertes (non dosées)	0.08
Teneur en fer : 42.02 %.	

VII

Le carbonate de fer du terrain houiller.

(ANALYSES).

Analyse de six échantillons des environs de Liège,
par DELVAUX, professeur à l'Université.

Carbonate de fer	70.71	64.75	54.53	68.35	73.96	56.23	
» de chaux	9.70	6.07	15.98	9.04	2.98	4.84	
» de magnésie	1.49	3.17	4.87	1.22	2.06	2.93	
» de manganèse	2.23	0.86	0.80	0.99	3.31	0.58	
Argile {	silice	9.87	14.40	16.07	12.67	9.17	17.30
		alumine	4.00	6.93	4.83	3.83	3.00
Eau et matières charbonneuses	2.50	2.82	2.92	3.90	5.53	9.22	
Acide phosphorique	trace	trace	trace	trace	0.29	trace	
	99.90	99.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Teneur en fer	33.28	30.73	25.88	32.44	34.76	26.69	
Densité des échantillons	2.947	3.152	3.147	3.359	3.150	3.123	

Citée par FRAUQUOY.

Carbonate de fer de la Campine.

Teneur en fer et en manganèse : 40 à 50 %.

Analyse faite à l'École nationale supérieure des mines de Paris
en 1904.

	Echantillon I	Echantillon II
Fer	31.41 %	38.58 %

Analyse faite dans le laboratoire de l'Université de Bonn, en 1904
sur des échantillons trouvés à 600 mètres de profondeur.

	Echantillon A	Echantillon B
Fer	28.05 %	28.02 %
Manganèse	6.70	6.92
Calcium	2.18	2.22

Autre analyse :

Fer	24.52 %
Manganèse	1.22

Analyse faite par le laboratoire Königliches Materialprüfungsamt
der Technischen Hochschule Berlin (Gross Lichterfelde),
sur des échantillons pris à 650 mètres de profondeur.

Minerai brut :

Fer	24.29 %
Manganèse	0.55
Calcaire	2.93

Après calcination :

Fer	31.92 %
Manganèse	0.72
Calcaire	3.85

(Renseignements extraits d'une brochure de G. LAMBERT).

VIII

Gisements de limonite d'Athus.

1. — Gisement du *Herschtberg* ou de *Rodenbusch*. Sur le sommet de la colline qui s'élève au N.-E. d'Athus s'est déposé un manteau de limonite troué en quelques endroits. Le dépôt s'étend en partie dans le Grand-Duché de Luxembourg, du côté de Linger. La couche a de 0^m20 à 10 mètres d'épaisseur et plus et est recouverte d'une mince couche de terre végétale.

Le minerai est constitué par un mélange de fragments de limonite et de terre. Quelque fois des lits de sable ou d'argile sableuse s'intercalent dans le dépôt.

L'exploitation fut commencée en 1856. A l'origine, le dérentage payé à la commune, propriétaire du sol, était de fr. 1-10 à 1-15; il s'éleva à fr. 1-25 et atteignit en 1863 fr. 3-50.

En 1863, le minerai rendu en gare d'Athus coûtait 8 francs la tonne. Le prix du transport jusqu'aux environs de Charleroi s'élevait à fr. 7-80.

2. — Le gisement de *Langfeldt* est situé au sud du précédent à un niveau inférieur, à proximité de la gare d'Athus. Le dépôt de limonite a une épaisseur variant de 0^m25 à 3 mètres, inférieure généralement à 1 mètre. Le minerai est mêlé d'argile difficilement séparable par le lavage. La limonite ne se présente jamais en roche comme à Herschtberg. La teneur en fer est très élevée.

3. — Le gisement de *Longeau* est situé sur le versant septentrional de la colline du bois d'Athus. Entre Longeau et Guerlange on trouve sur la marne de Grandcourt deux couches ferrugineuses séparées par un banc d'argile de 1 mètre. La couche supérieure, d'une puissance de 0^m80, est un mélange de terre végétale et de limonite; la couche inférieure renferme un minerai plus pur, son épaisseur varie de 1^m20 à 3 mètres.

IX

Tentatives d'exploitation du minerai de fer
dans les Flandres.

Au moment où la misère sévissait dans les Flandres, l'ingénieur des mines Bidaut, qui avait étudié les gisements de minerai de Campine proposa au Gouvernement d'entreprendre aux frais de l'Etat des recherches de limonite des prairies dans les alluvions de l'Escaut. Il y fut autorisé et, à la fin de l'année 1847, après avoir fait quelques tournées de prospections, il organisa un commencement d'exploitation dans plusieurs communes.

Les recherches furent faites dans les localités suivantes : Waesmunster, Saffelaere, Meerdonck, Selzaete, Exaerde, Stekene, Uytbergen, Laerne, Wetteren, Melle, Oostacker, Desteldonck, Aeltre, Ursel, Swevezele et Maldegem. Presque toutes ces communes se trouvent dans le pays de Waes ; les autres à peu de distance du canal de Gand à Bruges. Les résultats n'ont été positifs que dans quelques unes de ces communes et jamais très encourageants.

A Waesmunster et à Belcele, le minerai était relativement abondant mais très disséminé. La couche, qui n'offrait aucune continuité, était d'une exploitation difficile. Le minerai renfermait du sable difficile à enlever même par le lavage. Ce minerai fut refusé par les producteurs de fonte.

A Selzaete, on a trouvé du minerai très phosphoreux.

A Exaerde et à Stekene, le minerai existe mais est très peu abondant.

La limonite de Laerne et de Wetteren paraît être de bonne qualité mais peu abondante.

A Oostacker, on a extrait un des meilleurs minerais des Flandres. A Desteldonck, Aeltre et Ursel le minerai trouvé n'est pas en quantité suffisante pour donner lieu à une exploitation profitable. Enfin, à Swevezele, les recherches de l'administration communale ont amené la découverte de quelques gîtes relativement puissants.

La conclusion que l'on tira des travaux de prospection fut que les seuls gisements qui offraient quelque chance d'avenir étaient ceux de Waesmunster et Belcele, d'Oostacker, de Swevezele et de Selzaete.

Le prix de revient au lieu de production fut parfois inférieur à 1 franc à la tonne, (300 francs pour 350 ou 400 tonnes); mais les salaires étaient dérisoires. Dans les contrats, l'Etat obligeait les entrepreneurs à payer au moins 1 franc par journée aux ouvriers adultes, et fr. 0-80 aux ouvriers âgés de moins de 17 ans.

Les travaux ne furent pas poursuivis; la production totale n'atteignit pas 1,000 tonnes. Le minerai extrait fut sans usage; on estimait qu'il ne valait pas les frais de transport jusqu'aux usines de Liège ou de Charleroi. On s'en servit pour empierre les chemins.

X

I. — Gîtes situés au contact des calcaires dévoniens.

Bord méridional du bassin de Namur.

1. Au sud-ouest de Bouffioulx, il existe, au contact du famennien et du calcaire frasien, deux amas de limonite, dont l'un a été exploité.

2. Dans les communes de Presle (Binche), Le Roux (Lotria) d'Aisemont, Fosse, Sart-Saint-Laurent, Floreffe, Buzet et Malonne (Malpas), on trouve, tantôt à la base, tantôt au sommet des calcaires, de petits gîtes de limonite. Les plus importants sont ceux de Fosse (hameau de Nevremont), d'Aisemont et de Floreffe (ferme de Robianoy).

3. *Dave-Naninne.* — Les amas dont la direction est est-ouest, ont une puissance de 1^m50 à 2 mètres. Le minerai extrait servait à la fabrication du fer tendre. L'exploitation appartenait aux Sociétés Cockerill et de l'Espérance. Le dérentage dû aux propriétaires du sol s'élevait à fr. 2-20 par char de 8 hectolitres. Les travaux furent abandonnés en 1873. La profondeur atteinte était de 40 mètres. Il reste encore un peu de minerai à exploiter.

Bord septentrional du bassin de Dinant.**Entre-Sambre-et-Meuse.**

GITES SITUÉS A LA BASE DES CALCAIRES DÉVONIENS.

Erquelinnes. — La bande de calcaire passant la frontière près de Jeumont coïncide avec la vallée de la Sambre et y est recouverte par des alluvions. Un pli la rejette ensuite vers le nord, où elle est surmontée par des dépôts tertiaires; mais à l'est, elle affleure sur le plateau, à 20 ou 25 mètres au dessus du fond de la vallée. Le minerai de fer existe à la base du calcaire sur presque toute la longueur de l'affleurement du contact. La formation ferrugineuse se compose de quatre ou cinq couches, dont la plus importante et la seule exploitée est le *Grand Trayen* et le gisement a pu être exploité sur une longueur de 400 mètres, à l'est de la commune. Sous la terre végétale, l'amas a une puissance totale atteignant 10 à 12 mètres, mais se réduisant de 1^m50 à 2^m50 à une profondeur de 18 ou 20 mètres. A l'ouest, à l'endroit où commence le dépôt de limonite, la profondeur n'est que de quelques mètres, elle augmente vers

l'est, atteint 20 mètres et le puits qui se trouve près de la limite communale n'a pas atteint le fond du gîte à 23 mètres.

La limonite jaune extraite est à gangue argileuse et donne un bon fer métis. Son rendement en fonte est de 28 à 35 %. Vers le centre du gisement, le carbonate apparaît.

Le niveau hydrostatique est à 20-25 mètres de profondeur.

Le gisement a été découvert vers 1836 et exploité à partir de 1853.

Solre-sur-Sambre. — Le gîte d'Erquelinnes se poursuit dans les mêmes conditions à Solre-sur-Sambre. La ligne de contact descendant dans la vallée de la Sambre, vers Monplaisir, le niveau hydrostatique est atteint à 12 ou 15 mètres de profondeur seulement et l'abondance des eaux n'a pas permis de dépasser ce niveau dans l'exploitation. La puissance du gîte n'est que 1^m50 à 3 mètres. Le minerai est de très bonne qualité. En 1854, il y avait cinq puits en activité.

Merbes-le-Château. — La ligne de contact traverse cette commune dans la vallée de la Sambre. L'affleurement y est recouvert d'alluvion et inaccessible. La limonite paraît cependant à l'est, du côté de La Buissière. Le gîte a 1 mètre à 3^m50. Le minerai donne une fonte de moulage et du fer métis. Il est manganésifère et son rendement est de 30 à 32 %. Les travaux qui y ont été effectués vers 1854 n'ont pas pu dépasser la profondeur de 18 mètres.

La Buissière. — Le gisement de Merbes-le-Château se développe vers l'est; l'affleurement coupe le plateau au nord de Ghoy et se trouve au point culminant à 30 mètres au-dessus de la Sambre. Le « Grand Trayen » qui est l'amas du sud se prolonge sans interruption sur une longueur de 2,000 mètres. A la surface, il a 20 à 30 mètres d'épaisseur, et à 20 ou 25 mètres de profondeur, la puissance se réduit à 3 ou 4 mètres. En général, le gîte est mieux développé vers l'est. A l'ouest, la formation ferrugineuse ne dépasse pas la profondeur de 20 à 25 mètres; à l'est, au contraire, elle a plus de 55 mètres.

Le petit Trayen, dont l'affleurement se trouve à 250 mètres au nord de celui du grand Trayen, n'est guère exploitable à cause de la qualité médiocre du minerai et de son peu de puissance.

Le minerai, par endroit fortement mêlé à de l'argile, est une limonite jaune ou noire, dont le rendement en fonte est de 24 à 28 %. La limonite noire donne jusqu'à 40 % de rendement. Il est d'excellente qualité. On a parfois trouvé dans le minerai des géodes renfermant de la pyrolusite à 8 % de manganèse.

Le carbonate de fer paraît se substituer à la limonite en profondeur mais, à mesure que l'on s'avance vers l'est, il faut le chercher à plus grande profondeur.

Les eaux apparaissent à 10 mètres du sol en moyenne, mais l'épuisement peut avoir raison de la venue.

Les exploitations de la Buissière furent très importantes. En 1854, il y avait de 25 à 30 sièges en activité et plusieurs exploitations à ciel ouvert. Les travaux furent abandonnés en 1874. La concession de La Buissière, accordée le 16 avril 1827, de 203 hectares, appartenait aux maîtres de forge Bonehill frères. (N° 8 de la pl. V.)

Il semble qu'un stock important de minerai est à prendre sous le niveau des eaux. C'est en vain, cependant, que de 1892 à 1895, la Société Bonehill essaya de remettre cette mine en exploitation.

Fontaine-Valmont. — La ligne de contact suit la vallée de la Sambre. Le gîte de contact reconnu n'a que 2 ou 3 mètres d'épaisseur à la surface. Le minerai est peu abondant et très pauvre. Il renferme une grande quantité d'argile ferrugineuse. Les travaux, abandonnés en 1846, avaient atteint la profondeur de 25 mètres.

Biercée et Ragnies. — Vers l'est, dans les communes de Biercée et de Ragnies, le calcaire givétien traverse le plateau qui sépare les vallées de la Sambre et du ruisseau de Biesme. Son affleurement atteint sur le plateau l'altitude de 186 mètres au dessus du niveau de la mer, tandis que la cote, dans les deux vallées ci-dessus citées, est respectivement de 125 et 145.

Le long de la ligne de contact dont le développement est de 6,000 mètres, différents amas, séparés par des tranches stériles ont une longueur totale de 2,500 mètres environ; le gisement est très souvent double: le grand et le petit Trayens sont distants de 60 à 100 mètres. Le dernier est seul d'une exploitation avantageuse. Les puits de 22 mètres n'ont pas atteint le fond des gîtes à l'ouest; mais à l'est, à 12 mètres sous le sol, le minerai disparaît. L'épaisseur du gisement atteint dans la partie centrale 18 à 20 mètres, mais à quelque profondeur, elle se réduit à 1 ou 1^m50.

Sous le niveau des eaux qui apparaissent à 10 ou 12 mètres de profondeur, le minerai devient dur et se transforme en carbonate. La profondeur à laquelle on le rencontre est d'autant plus grande que l'on se porte vers l'ouest.

Le minerai est de très bonne qualité, surtout à l'ouest. Son rendement en fonte est de 30 à 34 %.

Le gisement était exploité en 1853; les travaux n'ont probablement pas dépassé de beaucoup la profondeur de 20 mètres.

Biesme-sous-Thuin et Thuillies. — La ligne de contact qui, après avoir traversé le ruisseau de l'Eau de Biesme, est affectée par un pli en S à l'est de Biesme-sous-Thuin n'est pas très riche en gîtes. Ce n'est que près de la route vers Marchienne-au-Pont, qui recoupe trois fois la ligne de contact, que l'on trouve des formations ferrugineuses, sur un plateau peu élevé au dessus de la vallée. A l'affleurement, l'amas a de 2 à 6 mètres de puissance, généralement 4; du côté de Thuillies, l'épaisseur atteint 18 mètres. La formation est double, mais le Petit Trayen est seul exploitable. Le minerai donne du fer tendre et du fer métis. Il est peu riche; son rendement en fonte est de 25 à 30 % seulement. Le niveau hydrostatique n'est pas très profond, à moins de 20 mètres. Les travaux n'ont pas été très importants et n'ont pas dépassé la profondeur de 30 mètres à cause de l'abondance des eaux.

L'exploitation fut abandonnée en 1866.

Cour-sur-Heure. — La bande des calcaires dévoniens partiellement recouverte à l'est de Thuillies par les terrains tertiaires, reparait près de Cour-sur-Heure et traverse la vallée de l'Heure. De part et d'autre de cette vallée, sur le plateau dont l'altitude est supérieure de 50 mètres à celle du ruisseau, on trouve à la base des calcaires des gîtes de limonite assez étendus, d'une puissance de 1 à 7 mètres à la surface. Le minerai est très pauvre; son rendement est de 20 à 25 % et il ne donne que du fer tendre. Les travaux n'ont pu atteindre la profondeur de 20 mètres qu'en quelques endroits à cause de l'abondance des eaux.

L'exploitation n'y fut jamais très importante et cessa en 1866.

Au sud du gisement précédent, on connaît un amas peu important dans un plissement du terrain ramenant les schistes couviniens au milieu des calcaires.

Berzée, Thy-le-Château, Gourdinne et Somzée. — La ligne de contact pénètre ensuite dans la province de Namur. Elle se dirige vers l'est jusqu'à Gourdinne puis est rejetée au nord et passe non loin de Somzée. Sur son passage dans les communes de Berzée, Thy-le-Château, Gourdinne et Somzée, elle se trouve sur un plateau dominant les vallées de l'Heure et du Thyria, son affluent. Les gîtes de limonite forment une ligne presque ininterrompue à la base des calcaires.

On ne connaît, malheureusement, presque rien sur ce gisement.

La plupart des gîtes, notamment la mine du Bois Jettefaux, se trouve à l'intérieur de la concession de Berzée, Thy-le-Château et Gourdinne (n° 9 de la pl. V). L'extrémité orientale de la ligne pénètre dans la concession de Tarcienne (n° 10). La première de ces concessions fut exploitée avec plus ou moins d'activité de 1845 à 1858, d'abord au-dessus du niveau des eaux, puis vers la fin de la période à l'aide d'une machine d'exhaure. A partir de 1858 les travaux furent effectués par les propriétaires de la surface.

Dans la concession de Tarcienne, il n'y eut jamais que de petites fosses peu profondes ne dépassant généralement pas le niveau des eaux. Les travaux exécutés par le concessionnaire prirent fin en 1862 et quelques propriétaires exploitèrent dans leurs terrains à leur propre compte jusqu'en 1873.

Tarcienne. — A partir de Tarcienne, la bande de calcaire prend une direction nord-sud. Après un assez long espace stérile, la limonite reparait près de la ferme de Bertransart.

Gerpennes. — A l'ouest du village, la ligne de contact domine la vallée du ruisseau d'une hauteur de 25 à 35 mètres. Elle est jalonnée de plusieurs amas, dont le plus important est le gîte Saint-Pierre, au sud. Cet amas, assez large à la surface, n'a plus que 1 mètre à 1^m30 à la profondeur de 45 mètres. Le minerai est bon mais se transforme en carbonate en profondeur (à 45 mètres).

Les dernières exploitations ont pris fin en 1874.

La concession de Gerpennes, dont la superficie est énorme (2,356 hectares) porte sur la carte le n° 11.

Joncret. — Le gisement de Joncret se trouve dans la même situation que celui de Gerpennes. Il présente en surface un certain développement. La puissance du gîte varie de 1^m50 à 2 mètres. A 85 mètres de profondeur l'épaisseur était encore supérieure à 1 mètre.

Le minerai produit est de la limonite rouge ou noire que l'on transformait en bon fer métis. La mine rouge, la plus riche, était relativement rare. Le rendement moyen en fonte était de 28 à 30 %.

Le gisement a été épuisé jusqu'à la profondeur de 25 mètres. Exceptionnellement les travaux sont arrivés à 85 mètres sous le sol. L'abondance des eaux fut un inconvénient. Le niveau hydrostatique s'établissait à 8 ou 10 mètres sous le sol.

L'exploitation fut assez importante vers 1845 puis en 1854 et cessa en 1861.

Acoz. — A partir de cette localité, les bancs de calcaire reprennent une direction est-ouest et sont traversés par le ruisseau d'Acoz; la formation de limonite devient continue. La puissance du gisement est de 1 mètre à 2^m50 et en quelques endroits, il y a des épanchements sur le calcaire.

Le minerai, très schisteux, n'est pas bon; il est pauvre en fer et assez souvent manganésifère, son rendement est de 22 à 27 % de fonte.

Les exploitations n'ont pas dépassé la profondeur de 35 mètres à cause de l'abondance des eaux.

De 1846 à 1850 l'extraction fut importante, atteignant 50,000 tonnes en un an. En 1854 l'activité était déjà beaucoup ralentie et en 1866, les travaux furent abandonnés définitivement.

Villers-Potterie. — Le gisement de limonite se poursuit régulièrement, plongeant sous le calcaire avec une inclinaison de 15°.

La formation est double et les deux amas sont séparés par un banc de poudingue de 2 à 10 d'épaisseur. L'amas du sud a une puissance de 3 mètres en moyenne, tandis que l'amas du nord, moins important, n'a que 1 ou 2 mètres.

Le minerai est très schisteux. Près de la surface, il a une couleur jaune, est bon et donne une bonne fonte de moulage. Son rendement est de 22 à 27 % de fonte. Le minerai noir abondant en profondeur est de médiocre qualité.

Le niveau hydrostatique est bas. On a pu développer des chantiers à 40 et 45 mètres de profondeur, sans avoir d'épuisement important. Pareille situation ne se présentait pas dans les communes avoisinantes.

A 40 mètres sous le sol, la puissance du gîte se réduisait à 1 ou 1^m50 et le carbonate de fer, très dur et pyriteux, commençait à apparaître.

Ces exploitations souterraines ont été nombreuses et furent en activité jusqu'en 1862.

Gougnies. — On retrouve les mêmes conditions de gisement qu'à Villers-Potterie, mais vers l'est l'affleurement du gisement de limonite descend vers la vallée du ruisseau d'Oret et y est partiellement recouvert d'alluvion.

Comme à Villers, on connaît deux amas parallèles d'une puissance de 1 à 2^m50. Le minerai est à gangue argileuse, donne de la bonne fonte de moulage et a un rendement de 24 à 28 % de fonte.

L'abondance des eaux est grande et les travaux n'ont pas dépassé la profondeur de 35 mètres. — Les derniers travaux datent de 1865.

Biesme. — Les gîtes du *Planoy* (ou des *Hayettes*) et de *Newechamps* sont des amas d'une grande longueur, mais d'une assez faible puissance. Après avoir suivi le fond de la vallée du Grand Ruisseau, l'affleurement du gisement monte d'une cinquantaine de mètres vers le hameau de Newechamps. La puissance des gîtes n'est pas remarquable.

Les travaux sont très anciens. Lorsque la concession de Biesme fut octroyée en 1828, le gisement était épuisé jusqu'au niveau des eaux. En 1830, une arène fut commencée au fond de la vallée du Grand Ruisseau, dans le gîte, mais ne fut pas poursuivie. La Société Métallurgique repris en 1850 la concession de Biesme (n° 12 de la carte), installa une machine d'épuisement à Newechamps et les travaux furent poussés jusqu'à la profondeur de 33 mètres.

Mettet et Saint-Gérard. — Les dépôts de limonite de la base des calcaires dévoniens se prolongent sans interruption vers l'est, en passant par *Le Hameau*, *Pontaury*, *Bois de l'Avocat*, *Bois Saint-Marc*. On n'a guère de renseignements sur ces gîtes qui furent exploités très anciennement. La puissance moyenne des amas était de 4 à 5 mètres. Tous ces gîtes s'appauvrissent considérablement en dessous du niveau de 20 mètres. Le gîte du *Bois du Prince* situé au nord des précédents, est le plus important. Le niveau hydrostatique y est près de la surface et l'abondance des eaux considérable.

Fosse. — Sur le territoire de la commune de Fosse, le gisement est à peu près continu, recouvert en partie par l'étang de Fosse. Les gîtes du *Bois des Chanoines*, de *Taille l'Evêque* et de la *Haie de Bambois* sont assez puissants. L'épaisseur du dépôt de limonite du premier gîte atteint 20 mètres à la surface. Pour l'ensemble du gisement, elle est de 4 à 5 mètres. La faible hauteur de l'affleurement des gisements au dessus du niveau de l'étang de Fosse explique l'abondance des eaux que l'on trouve à quelques mètres de profondeur. Malgré un épuisement par machine à vapeur, les minières de la région ont été abandonnées alors que du minerai restait encore sous le niveau hydrostatique.

Saint-Gérard. — Les gîtes qui se succèdent dans cette commune sont : *Cramapré*, *Près-de-Gonnoy*, *Cortil-le-Comte*, *Cortil-le-Bon*, *Bois de Libenne* et les *Hauts-Béguins*. Ils sont généralement constitués par deux laies. La puissance varie de 1 à 3 mètres. Comme à Fosse, le niveau hydrostatique est à faible profondeur.

Lesves. — A Lesves, la bande des calcaires dévoniens forme un fond, une vallée sèche. Les eaux s'y rassemblent, disparaissent dans de nombreux chantoirs et reparaisent du côté de la Meuse, à Arbre, 80 mètres plus bas. Cette circulation souterraine explique la grande profondeur que les travaux miniers ont pu atteindre sans être gênés par les eaux. Les principaux gîtes sont ceux du *fond de Biaury* et du *fond de Lesves*. Dans ce dernier gîte, on a exploité deux amas d'une puissance totale de 2 mètres. Les chantiers ont atteint la profondeur de 60 mètres. Le gisement est probablement épuisé.

GITES SITUÉS AU SOMMET DES CALCAIRES DÉVONIENS.

Au sommet des calcaires dévoniens, les gîtes de limonite sont rares.

Dans l'Entre-Sambre et Meuse, sur le pourtour du massif de Beaumont, on connaît peu de gîtes de fer. Quelques gisements à Leugnies, Solre-Saint-Géry et Beaumont furent exploités très anciennement à ciel ouvert et par galeries souterraines. La qualité médiocre du minerai ne permit pas l'exploitation sous le niveau hydrostatique. Dans le petit massif calcareux et dolomitique de Reulies, on a épuisé à Lauroy un amas peu étendu, mais fournissant un bon minerai. Depuis 1845 tous les travaux sont abandonnés.

Le long du bord septentrional du bassin de Dinant, on a exploité un gîte à Thy-le-Bauduin (Berthaumont).

Les gîtes de Gerpennes ont été exploités il y a longtemps. C'est d'abord le gisement d'Hymiée, où il y avait deux couches assez puissantes. Le niveau hydrostatique se rencontrait à 7 mètres de profondeur. L'abondance des eaux a déterminé l'abandon des travaux à la profondeur de 18 mètres.

Le bassin des Ornieux est au nord du précédent. Le minerai est assez bon et était employé pour la fabrication du fer métis. Le niveau hydrostatique est à 14 mètres sous le sol et l'exploitation a difficilement pu atteindre la profondeur de 43 mètres, à cause de l'abondance des eaux. A partir de 34 mètres, le carbonate de fer paraît. Le gisement est à peu près épuisé jusqu'à la profondeur de 42 mètres.

Dans la province de Namur les gîtes qui se trouvent au contact des calcaires dévoniens et des schistes famenniens portent le nom d'alouette. Ils ne sont guère aussi étendus ni aussi riches que ceux du bord nord de l'affleurement. C'est à Biesme que le gisement a le

plus d'importance. Les travaux ont atteint la profondeur de 40 mètres. Vers l'ouest, les gîtes s'appauvrissent.

Condroz.

Près de la vallée du Hoyoux, dans le bois Chantrain, à Fourneau, près de Barée, un gîte de limonite a été exploité autrefois et est abandonné depuis très longtemps.

Dans le bois l'Abée entre Vierset et la Sarte, on a connu un amas ferrugineux.

A Nandrin, au lieu dit *Cayet-Bois*, entre le chemin de la Croix-Claire et le ruisseau de Chaifond, un gisement de limonite se présente en dressant, sur une longueur de 600 mètres, avec une allure en chapelets.

A Rotheux, entre la ferme de Sottrez et Bousgnée, c'est-à-dire sur une longueur de 5 kilomètres, on trouve une série de lentilles de limonite en dressant, dont la puissance dépasse rarement 0^m60. La Société de Sclessin démergea le gisement sur une hauteur de 65 mètres environ par une galerie de 200 mètres.

Vers l'est, le gisement se termine à Hout-Siploux.

Dans la vallée de l'Ourthe, le gisement est connu à Ham, à Méry et dans la vallée du ruisseau de Gobri.

Entre Ham et Méry, le dépôt mal formé n'est pas exploitable.

A l'est de Méry, une galerie creusée vers le nord et partant du fond du ruisseau de Gobri a recoupé le gisement qui se présentait en dressant mais dont la puissance ne dépassait pas 0^m40. En profondeur le minerai disparaissait.

Dans le petit bassin qui se forme à l'extrémité du dressant, on trouve à la base du calcaire un minerai de qualité inférieure.

Entre les deux branches du ruisseau de Gobri, le calcaire forme une plateure; un dépôt de limonite l'accompagne, constitué par une série de renflements séparés par des étrointes.

Entre Hayen et Gomzé, une faille met en contact le Couvinien avec les schistes frasniens. Les calcaires dévoniens n'affleurent pas mais se trouvent à faible profondeur et sont accompagnés de dépôts de limonite qui furent atteints par des puits.

Dans le Bois-le-Comte, le gîte forme un dressant qui fut exploité jusqu'à la profondeur de 10 mètres et qui avait encore à cette profondeur une puissance de 5 à 6 mètres.

Au sud de Gomzé, le dépôt de limonite forme un dressant de 2 mètres de puissance en moyenne. Le minerai qu'on en extrait est d'excellente qualité. Sa teneur en fer est de 43 %.

Ces différents gisements, situés à l'Est de la vallée de l'Ourthe, sont indiqués sur la figure de la page 349.

Bord oriental du bassin de Dinant.

(Pl. VII)

Louveigné. — Au nord-est de Louveigné on a extrait de la limonite au *Château-des-Farves* et à *Banneux*. Dans ce vil age, elle se présentait en grosses géodes et formait probablement un dressant sous le calcaire.

Adseux, Rouge-Thier et Deigné. — Ces différents gîtes se trouvent à la naissance du vallon qui descend de Louveigné vers la vallée de l'Amblève. Ils se succèdent en allure de chapelets sur une distance de plus de un kilomètre et demi, depuis Adseux jusqu'à la fontaine aux Raines, au-delà du ruisseau de Stanche.

Jusqu'à Deigné, le gisement est faiblement incliné, mais au sud il se redresse fortement.

A Adseux et Rouge-Thier, l'épaisseur de l'amas était de 0^m60. La profondeur du gisement est très variable. A Adseux, les puits ont atteint la profondeur de 80 mètres, tandis qu'à l'est de Deigné, le fond du gîte se trouvait à 20 mètres.

Le minerai est d'excellente qualité. A Adseux, il est manganésifère, très fusible et était très recherché. A Deigné, la limonite était noire-brunâtre ou brune, en fragments anguleux ou schistoïdes.

Le niveau des eaux varie beaucoup: s'il est assez bas à Adseux, par contre, à Rouge-Thier, immédiatement sous les graviers, à 6 mètres du sol, on trouve le minerai constamment noyé.

De nombreux cours d'eau venant de l'est disparaissent dans le calcaire, par des chantoirs situés souvent près des gisements de fer.

L'exploitation a été importante, surtout à Adseux, où les travaux se sont poursuivis jusqu'à 80 mètres sous le sol. Au lieu dit *Fond du Pont*, le gisement fut exploité par plusieurs puits de 10 à 20 mètres.

Aywaille (Gîte de Hasoumont et Secheval). — De la Fontaine aux Raines à Hasoumont, les recherches ont été vaines. A la ferme de Hasoumont, la limonite reparait à la base du calcaire et vient bientôt buter contre une faille. Tout le long de cette faille, la limonite s'est amassée et l'amas vient se raccorder ensuite au gîte qui aboutit à Secheval. On peut suivre ainsi le gisement de la ferme à Secheval sur une longueur de près de 2 kilomètres. La puissance des gîtes varie à la surface de 1^m50 à 2 mètres. La plus grande

profondeur a été constatée à l'endroit où le gîte de Secheval vient buter contre la faille de Hasoumont. A 75 mètres du sol, le gîte n'était pas encore altéré.

A Secheval, on exploitait un hydrate compact, noir, en fragments de peu de grosseur et très riche.

On peut supposer que le niveau hydrostatique est bas, car il n'est pas question des eaux dans la minière.

À Secheval, l'exploitation fut entreprise en 1841 par M. Orban, propriétaire du haut-fourneau de Grivegnée et reprise ensuite par la Société de Sclessin.

De Secheval à la vallée de l'Amblève le contact semble stérile sauf près de Remouchamps où l'on trouve la trace d'un petit gîte.

Gîtes de Henumont (Monjardin et Fond des Minières). — Au sud de l'Amblève, près du château de Montjardin, l'amas de limonite forme un dressant plongeant vers le nord sous le calcaire. L'affleurement du gîte est assez développé mais le minerai peu riche. Les derniers travaux datent de 1840.

Gîte de Kin. — Le dépôt de limonite n'est pas très étendu; il repose sur le calcaire. La couche de limonite pure a 0^m30; elle repose sur un banc de limonite argileuse de 1^m20 d'épaisseur. Le minerai est de couleur foncée et riche.

Vallon d'Aywaille à Harzé. (Gîtes de Pitené, Bouva, Niaster, Chera et Pavillonchamps). — La ligne de contact longe vers le sud le vallon partant d'Aywaille et passant par Harzé dont l'altitude est supérieure de 100 mètres à celle de l'Amblève dans cette première localité. Le premier gîte rencontré est celui de Pitené; il a l'allure d'un dressant et s'enfonce sous le niveau du ruisseau. C'est en vain que l'on a tenté très anciennement de creuser une galerie de cet endroit vers l'est dans la direction de Kin; l'amas était en étreinte.

A Bouva, le gîte incliné au sud forme une plateure; sa puissance est de 0^m60. La profondeur du gîte semble ne pas dépasser 15 mètres.

A Niaster, le gîte est en dressant. A la pointe psammitique de d'Awans (Chéra), il y a également un amas de limonite.

Le gîte de Pavillonchamps (près de Harzé) qui longe la faille de Fanson a une puissance de 0^m60. La limonite est jaune-grisâtre, à texture schistoïde. Le gîte n'est pas épuisé, mais il a été abandonné à cause de la mauvaise qualité du minerai.

Les gîtes de la faille de Xhoris (Harzé et Xhoris). — Entre Harzé et Xhoris, sur le plateau (250 à 300 mètres d'altitude) se

succèdent toute une série de gîtes. Dans cette région, de nombreuses failles, fortement inclinées, multiplient les contacts entre la bande des calcaires et les terrains sousjacents.

La faille de Xhoris met en contact les schistes et les psammites du dévonien inférieur avec les calcaires dévoniens (1). Tout le long de ce contact, des amas de limonite furent exploités. Ils se présentent en dressant, incliné vers le sud, joint par une plateure. A l'est, des vestiges d'anciennes exploitations les font soupçonner à *Paradis*. La mauvaise qualité du minerai serait la cause de l'abandon. Entre *Houssonloge* et *Harzé*, les gîtes avaient une puissance de 0^m30 à 1 mètre. Ils sont abandonnés depuis très longtemps après avoir été en grande partie épuisés. Les travaux y avaient atteint la profondeur de 60 mètres. En certains points, et sous le niveau des eaux (40 mètres), il reste du minerai. Les divers petits exploitants payaient une redevance de fr. 0-90 par tonne. A *Pirombœuf*, l'amas, d'une puissance de 0^m50, fut exploité pendant de nombreuses années. En 1878, il restait à explorer 150 mètres en direction, mais on n'avait aucune certitude que le gisement était régulier en profondeur. Les travaux ont été poussés jusqu'à 80 mètres sous le niveau du sol. En mai 1880, l'exploitation a pris fin. L'exploitation était entreprise par la Société de Sclessin qui payait aux propriétaires du sol une redevance de fr. 1-56 par mètre cube. En 1878, le prix de revient s'élevait à fr. 10-30 la tonne, tandis que le prix de vente n'était que de 7 francs. Le gîte des *Battys* (Xhoris) a une puissance de 0^m50; il fut exploité sur une longueur de 300 mètres par des travaux qui atteignirent en un endroit la profondeur de 108 mètres. Il y aurait encore du minerai sous le niveau des eaux dans la partie moyenne du gîte. Les Sociétés Cockerill et de Sclessin qui ont exploité ce gîte payaient une redevance de fr. 1-10 à 1-60 par tonne. A *Jehoge*, le gisement se présente sur une longueur de 3 à 400 mètres avec une épaisseur de 0^m20 à 0^m50. Les travaux n'ont pas dépassé la profondeur de 20 mètres et l'on considère que le gîte est épuisé. La Société de Sclessin, la dernière exploitante, payait aux propriétaires de la surface une redevance de fr. 1-50 à la tonne.

Godinvy (Filot). — Ce gîte a été exploité par divers puits de 15 à 40 mètres de profondeur. La puissance du dépôt de limonite n'était que de 0^m30.

(1) Gedinnien entre Houssonloge et Harzé, Coblencien à Pirombœuf, Burnotien aux Battys et à Jehoge.

Au sud-est de Ensegotte, il se forme un bassin de calcaire et contre les deux versants, inclinés à 45°, se sont déposés des amas de limonite. Du côté du village de Filot le gîte forme un dressant d'une grande longueur dont la puissance varie de 0^m30 à 0^m70. Le long de la branche sud, du côté du moulin de Filot, l'épaisseur du gîte atteint 1^m20.

Le minerai, à gangue argileuse, se transforme, en profondeur, en carbonate. La transformation commence en certains endroits à 35 mètres environ sous le sol. Les Sociétés Cockerill, de l'Espérance et de Sclessin ont extrait du minerai jusqu'en 1866 et payaient un dérentage de 2 francs en moyenne par tonne. La profondeur atteinte était de 55 mètres. Le minerai coûtait, en 1866, rendu à Hamoir, fr. 12-39 la tonne.

Gîtes de Taille, Missoule et Ville. — Entre les failles de Herbet et de Bomal, de nombreux gîtes sont connus et ont été exploités.

Le gîte de Taille se trouve aux deux côtés d'une mince bande de calcaire qui traverse la route de Ville à Filot. De part et d'autre du calcaire, le dépôt est constitué par 2 ou 3 laies de limonite, dont la puissance totale varie de 0^m60 à 3 mètres. Le minerai est très dur, brun violet; les exploitations, qui furent importantes, atteignaient le fond du gisement entre 30 et 55 mètres de profondeur.

A Ville-et-Missoule, les gîtes se succèdent sur une longueur de 2,000 mètres. Ils sont formés généralement de trois laies de limonite, reposant sur le calcaire. Le minerai est riche.

Ferrière. — Le long de la faille de Rouge Minière, à Fèrot et à Landrecy, on a exploité un dépôt de limonite en dressant. Le minerai était très riche, compact, d'une couleur assez sombre. Il était très recherché dans le pays. L'exploitation ayant été abandonnée à cause des eaux, une galerie partant du fond de la vallée du ruisseau du Pouhon fut creusée dans le gîte, près de la ferme de Ferot. Elle ne donna presque pas de résultat, car le minerai disparaissait à 3 mètres sous les eaux.

Au nord de Ferrière, à Lognoul et à Malacord, le gîte exploité était de même nature que le précédent.

Enfin, au sud de Ferrière, à Bressine, le gîte, appuyé sur la faille de Ferrière, se compose d'un dressant et d'une plateure. La limonite extraite avait une couleur grise et une texture schistoïde.

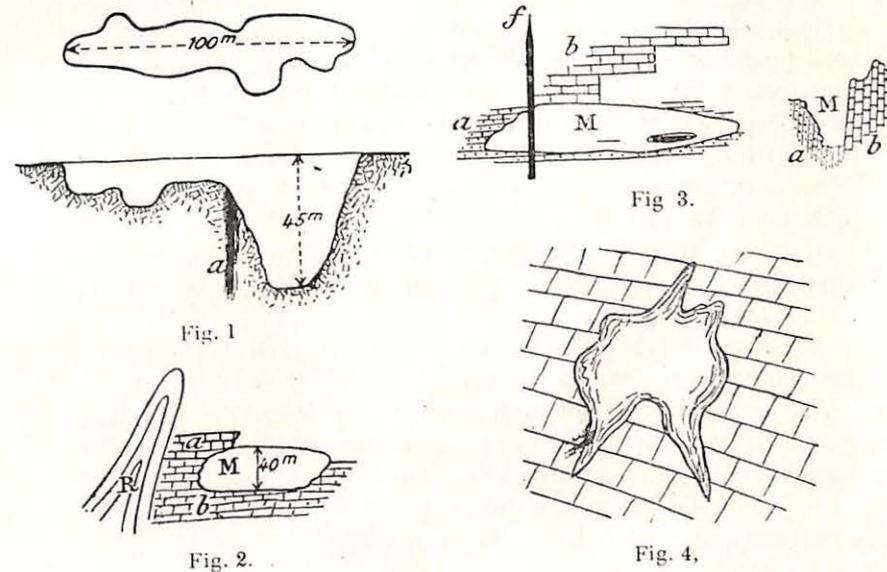
A Izier, le gîte d'Ozo a été l'objet d'exploitations très importantes.

Ligne de contact entre Villers-Sainte-Geztrude et Oppagne. — Cette série de gîtes disposés le long d'une ligne d'assez grande étendue, reposent généralement sur les schistes et ont pour toit le calcaire; l'inverse se produit parfois. Les amas se composent d'une couche de minerai de 0^m35 à 1^m50 d'épaisseur séparé du calcaire par une suite de bancs d'argile compacte. Quelques gîtes sont situés au voisinage du calcaire. La limonite est parfois accompagnée d'un peu d'oligiste et de sidérose.

Bord méridional du bassin de Dinant.

(Pl. VII.)

La bande méridionale est constituée par le calcaire couvinien; sur une longueur de six kilomètres, de Saint-Joseph et jusqu'au delà de Couvin, de nombreux abanquets furent exploités. Le premier de la série est la fondrie Saint-Agape, près de Saint-Joseph (n° 1



du plan). La figure 1 qui le représente est reproduite d'après les notes inédites de Bayet; on y voit la trace d'un filon (a). Un peu plus à l'ouest, se trouve la « Roche trouée » (n° 2). Près de la vallée de l'Eau Noire, au lieu dit « Trides Lins » (n° 3), on connaît les fondries Jean Cosse et Lecaille. Des « crayats » situés aux environs

sont les indices des anciennes forges. Les abannets qui suivent portent le nom de « Cul des fers » (n° 4). Près de Couvin, la « Suédoise » (n° 5), forme un groupe de dépôts qui fut important. Un puits d'exhaure est le vestige de l'exploitation d'un filon en rapport avec l'abannet. A l'ouest de la vallée de l'Eau Noire, près de Pesche, quelques amas de limonite terminent la série de ce gisement subordonné au Couvinien (n° 6).

Les gites de la seconde série sont alignés suivant la bande méridionale du calcaire Givétien. Ils se sont formés dans des roches massives, fortement altérées. Au nord de Vierves, ces calcaires sont traversés par un faisceau de filons, dont l'épanchement a formé un gîte exploité et dont la figure 2 donne une représentation d'après un croquis de Bayet (n° 7 du plan).

A quelques centaines de mètres à l'ouest, près de la Roche Madou, un autre gîte de même nature fut exploité. La figure 3 en donne un croquis (n° 8), où *f* représente un filon.

A l'extrémité de la bande de calcaire, au sud de Nismes, les poches primitivement remplies de limonite et de sable sont nombreuses; le principal groupe forme les Fondries des Chiens, vastes excavations aux formes bizarres (n° 9), dont la figure 4 donne une idée.

Le long de la bande septentrionale du calcaire Givétien, des amas de limonite furent exploités dans l'épanouissement des filons de Vierves (n° 10). Ces dépôts correspondent à celui dont il vient d'être question et qui commence la série précédente.

Un peu à l'ouest du gisement précédent, on trouve au Transoy (n° 11) un gîte correspondant vraisemblablement avec celui de la Roche Madou sur l'autre bande calcareuse.

Au sud de Dourbes, à l'ouest du Viroin, vis-à-vis de la Haute-Roche, différents amas furent exploités sur le plateau (n° 12).

Au-dessus du tunnel du chemin de fer, dans le bois des Abannets, les dépôts ferrugineux connus sont nombreux (n° 13). A Nismes, de part et d'autre de la vallée de l'Eau Noire, les vestiges d'anciennes exploitations d'abannets sont fréquents (n° 14). Le dernier gîte de cette série à citer est celui des Rochailles, appelé « Fosse Alwaque » (n° 15).

Le tableau suivant donne les résultats de l'analyse du minerai des abannets.

	de la Suédoise	Hématite de Nismes	Tri-des Lins Intérieur du rognon	(Pétigny) Extérieur du rognon
Humidité	2.15	1.05	0.45	1.10
Eau de constitution plus un peu de matières organiques.	6.05	11.10	0.30	2.90
CO ²	11.85	0.15	30.20	22.40
Fe ² O ³	69.00	84.25	63.50	62.00
Insoluble dans HCl bouillant .	10.15	3.40	3.65	10.40
Non dosés (Al ² O ³ , CaO, MgO, etc.)	0.80	0.05	1.90	1.20
	100.00	100.00	100.00	100.00
Fer	48.03	58.98	44.45	44.40
Couleur de la matière pulvérisée .	Brun léger brique	Ocre	Beige clair	Beige foncé

(Analyses faites par M. le Dr De Paepe, communiquées par M. A. Lemonnier pour le compte rendu de l'excursion dans les environs de Couvin. — Rapport de M. Maillieux, *Bulletin de la Soc. belge de Géologie*, t. XXI, 1907, Mém., p. 158.)

Massif de Theux.

(Voir la figure de la page 356.)

Le gîte de *La Reid* est un important amas qui s'étend au sud de la route qui conduit de Hauregard à Hestroumont. Sa longueur et sa largeur, à l'affleurement, sont de 4 à 500 mètres. Le minerai est excellent. Il a une teneur en fer de 38 à 40 %. Dans la partie sud du gisement on trouve du carbonate en assez grande quantité, renfermant 32 à 33 % de fer. L'exploitation appartenait aux Sociétés Cockerill et l'Espérance. Elle fut abandonnée en 1866. Le dérentage était de fr. 1-39 à 1-59 par tonne. Le prix de revient à la station de *La Reid* était, en 1866, de fr. 14-12. Les travaux ont atteint la profondeur de 72 mètres. Au moment de l'abandon, le gisement était considéré comme industriellement épuisé.

Le gîte d'*Hestroumont* exploité par les Sociétés Cockerill et de l'Espérance fut abandonné en 1873. Le dérentage s'élevait à fr. 1-20 à la tonne. Le prix de revient, en gare à la Reid était, en 1872, de

fr. 14-33 et en 1873, de fr. 19-02. Il restait du minerai dans le gisement exploité jusqu'à la profondeur de 64 mètres, mais la faible puissance du gîte (0^m50 au maximum) et l'abondance des eaux ne permirent pas son épuisement.

XI

Gîtes situés au contact du calcaire carbonifère.

—
Bassin de Namur.

Bord septentrional du bassin de Namur.

GROUPE DE LIGNY-FLEURUS (1).

1. — Zone de Ligny à Saint-Martin-Onoz.

A *Saint-Amand*, les terrains de recouvrement, d'une épaisseur de 4 à 16 mètres, constitués par du limon et des sables généralement mouvants, ont créé d'assez grandes difficultés à l'exploitation du minerai.

La limonite, à gangue siliceuse, y donnait du fer fort de première qualité.

Il y eut dans cette commune plusieurs exploitations; la plupart des travaux, entrepris par de petits exploitants, furent abandonnés à cause de l'affluence des eaux, après avoir pénétré dans les gîtes à une profondeur de 4 à 9 mètres. En 1852, la principale exploitation fut pourvue d'une machine à vapeur d'épuisement. Les chantiers ne dépassèrent pas la profondeur de 25 mètres et, en 1861, les dernières exploitations prirent fin.

GITE DE LIGNY.

C'est à Ligny que la formation ferrugineuse présente le plus d'ampleur, que la richesse et la qualité du minerai sont les meilleures. Dans une zone d'une longueur de 1,500 mètres environ et d'une largeur de 1,000 mètres, on a exploité trente-sept amas de formes irrégulières et plus ou moins rapprochés les uns des autres. Ces gisements renferment une limonite appelée *Roussis* souvent manganésifère et de bonne qualité. La gangue est plutôt argileuse que siliceuse.

L'épaisseur des terrains de recouvrement varie de 5 à 20 mètres; elle est souvent d'une dizaine de mètres.

La découverte du minerai remonte à l'année 1829. L'exploitation proprement dite n'acquies une réelle importance qu'en 1836. A partir de 1845 les quantités extraites sont grandes et en 1855, la production

(1) On trouvera dans l'étude de De Jaer une carte complète de ce gisement.

s'est élevée à 84,000 tonnes. Les travaux se sont rapidement approfondis et atteignirent bientôt soit le fond du gisement, soit le niveau des eaux, à 20 mètres sous le sol. Dans presque tous les gîtes de Ligny, le gisement continue sous le niveau des eaux. La production baissa aussitôt que l'on arriva au niveau hydrostatique et, vers 1880, elle n'était plus que 2 à 3,000 tonnes, car les tentatives d'exploitation, sous la tête d'eau, n'ont guère été heureuses. De 1862 à 1864, le gisement de plomb des gîtes de Dessus la Ferme et du Greffier (1) fut l'objet de travaux intenses et l'épuisement assécha une tranche de 8 mètres de hauteur. Les gîtes de fer situés aux environs bénéficièrent de cet exhaure, mais lorsque la mine de plomb fut abandonnée, les exploitations de fer ne purent pas continuer.

Ainsi donc l'abondance des eaux à la profondeur à 20 à 25 mètres est le principal obstacle à l'exploitation des gîtes en profondeur. Tout fait présumer qu'il existe encore des quantités considérables de minerai de bonne qualité sous l'eau.

1. Le *gîte du Tournant-Pierre* est un amas irrégulier de limonite, d'une étendue de 1 hectare 4 ares. L'exploitation fut permise par les propriétaires du sol à la Société anonyme des mines de Ligny moyennant une redevance de fr. 2-50 par tonne. La permission octroyée en 1875 devait avoir une durée de neuf ans. L'exploitation passa ensuite à la Société de Montigny. En 1878, cinq sièges ou petits puits de 16 mètres de profondeur étaient en activité. La valeur du minerai était de 8 francs et le prix de revient de fr. 6-03. On évalue la profondeur du gîte à 30 mètres. L'abondance des eaux arrêta l'exploitation.

2. Le *gîte du Vieux Château* a une superficie connue de 64 ares. On estime sa profondeur à 22 mètres; 8 mètres seulement ont été exploités. La quantité de minerai sous le niveau d'eau est inconnue.

3. Le *gîte de la Vieille Carrière*, d'une superficie de 50 ares, est connu jusqu'à une profondeur de 25 mètres, 12 mètres seulement ont été exploités. Il existe donc sous l'eau une quantité de minerai inconnue.

4. Le *gîte de la Drève* est constitué par une série d'amas d'une superficie totale de 96 ares; la profondeur connue est de 22 mètres. La majeure partie du minerai est au-dessus de l'eau; l'exploitation

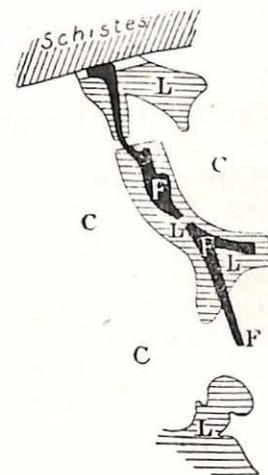
(1) La concession des mines de plomb et de pyrite de fer de Ligny, de 55 hectares fut octroyée par l'arrêté royal du 14 novembre 1861.

s'est faite cependant partiellement sous le niveau aquifère. Le gîte est encore assez riche.

5. Le *gîte de la Sainte-Face et de Reumon*, formé par des amas de puissance très variable, a une superficie de 1 hectare 77 ares. Il est presque épuisé au-dessus de la tête d'eau mais peu entamé en-dessous; il se prolonge cependant en profondeur dans de très belles conditions (De Jaer).

6. Le *gîte du Baty Sainte-Barbe* est de forme irrégulière, mais puissant. Il a une superficie de 21 hectares. L'exploitation fut importante et a atteint la profondeur de 20 mètres. L'amas s'enfoncé à une profondeur inconnue sous le niveau des eaux.

7. Les *gîtes de Dessus la ferme et du Greffier*, en prolongement l'un de l'autre, renferment des poches et des amas couchés de limonite accompagnant le carbonate de plomb. Leur superficie totale est de 5 hectares 44 ares. La profondeur connue du gisement est de 37^m50. Des quantités considérables de minerai de fer et de plomb ont été exploitées au-dessus et en-dessous de la tête d'eau, mais les difficultés d'épuisement ont fait abandonner des parties très riches en minerai de fer et de plomb. La figure ci-jointe indique la disposition du filon et des amas de limonite.



Le gîte du Greffier à Ligny (d'après De Jaer).

FF, filon. — L, limonite. — C, calcaire.

8. Le *gîte del terre Bartia* a une superficie de 75 ares. Il est en grande partie épuisé jusqu'à la profondeur de 20 mètres. Il semble se continuer notablement sous l'eau.

9. Le *gîte del Tombe* est un amas important de 1 hectare 25 ares. L'extraction, avec épuisement au moyen d'une machine à vapeur, a été importante, et s'est effectuée jusqu'à 25 mètres de profondeur. Le minerai devient calcareux à mesure que l'on descend. La réserve paraît encore importante.

10. Le *gîte de Garion* est un amas de 85 ares. Il est exploité en grande partie jusqu'à la profondeur de 23 mètres. Sous ce niveau il est peu entamé et peu connu.

11. Le *gîte Sainte-Barbe* est un amas considérable passant sous la route de Fleurus à Ligny. Il a une étendue de 1 hectare 50 ares. La majeure partie du minerai au-dessus de l'eau est exploitée (22 mètres). La profondeur sous l'eau est inconnue. La limonite y contient des rognons d'hématite et des traces d'oligiste.

GITES DE TONGRINNE.

A Tongrinne, on a exploité 25 amas semblables à ceux de Ligny. Le minerai y est moins pur et la gangue plus calcareuse. Le simple examen de la carte indique une moindre puissance du gisement.

L'épaisseur des morts-terrains est faible, à peine 10 mètres.

L'exploitation, postérieure à celle de Ligny, fut de courte durée, et en 1847, le gisement superficiel était presque épuisé. Les travaux ne dépassaient qu'exceptionnellement le niveau des eaux. Sous ce niveau, il semble que le gisement se continue dans de bonnes conditions. La réserve ne peut pas être évaluée.

1. Le *gîte de Bois de Roux* se trouve au contact du calcaire carbonifère et du dévonien. Son étendue paraît être de 1 h. 20 a. L'exploitation a atteint la profondeur de 25 mètres et le gisement a été considéré comme à peu près épuisé.

2. Le *gîte de la Campagne des Pages* est constitué par des amas disséminés, d'une étendue de 30 ares environ. Le gisement est épuisé au dessus du niveau des eaux et la réserve en profondeur inconnue. Le *gîte* a été exploité jusqu'à 33 mètres sous le sol.

3. Le *gîte des Six Bonniers* est un amas s'étendant de l'est à l'ouest sur une superficie de 60 ares. La profondeur des travaux a atteint 35 mètres; une certaine partie du *gîte* a été exploitée sous l'eau.

4. Le *gîte des Trois Bonniers* est semblable au précédent. Son étendue est de 36 ares. La profondeur des chantiers n'a pas dépassé 26 mètres. Au niveau des eaux, le minerai se présente dans de bonnes conditions.

5 et 6. Les *gîtes de la Terre Pirson* et de la *Terre Tourneux* sont constitués par une série de petits amas de limonite peu étendus (7 à 8 ares chacun) et les renseignements qu'on possède sur leur nature sont très vagues. L'exploitation a atteint la profondeur de 30 mètres.

Les *gîtes de Boignée* sont peu importants. On en compte 8, mais de très peu d'étendue et de faible profondeur. L'absence de morts-terrains en a permis l'exploitation à ciel ouvert. Les travaux n'ont pas duré et furent abandonnés en 1846 à cause, soit de l'épuisement, soit à cause de la mauvaise qualité du minerai.

Les *gîtes de Balâtre* sont constitués par une série d'amas de limonite disséminés sur une étendue de 125 hectares. On peut évaluer la superficie des *gîtes* à 66 ares. Les exploitations n'ont pas dépassé la profondeur de 28 mètres. Les amas connus sont en grande partie épuisés et le minerai n'atteint pas la tête des eaux. Le minerai n'y était pas, semble-t-il, de bonne qualité.

GITES DE SAINT-MARTIN-ONOZ.

Les gisements de Saint-Martin et d'Onoz présentent cette particularité d'être entièrement au-dessus du niveau des eaux. Ils sont peu étendus et les *gîtes* renfermaient un minerai de bonne qualité. Ils sont épuisés.

1. Les *gîtes des Douze Apôtres* sont constitués par trois amas principaux, d'une étendue totale de 35 ares. Les travaux ont atteint la profondeur de 18 mètres. Le gisement est épuisé. Il n'y a pas de minerai sous le niveau des eaux.

2. Le *gîte d'Onoz* a une étendue de 90 ares. Les travaux, qui furent à un moment donné très productifs, ont atteint la profondeur de 30 mètres et ont épuisé le gisement. La tête des eaux se trouve à la profondeur de 50 mètres.

3. Le *gîte du four à chaux* est un amas irrégulier, d'une étendue de 40 ares. On connaît peu de chose des travaux, qui ont atteint la profondeur de 20 mètres. Comme pour le *gîte* précédent, le minerai n'atteint pas le niveau aquifère.

On a peu de renseignements sur le gisement de *Heppignies*, en partie recouvert par les sables bruxelliens. L'épaisseur du dépôt est de 1 à 5 mètres. Il est inexploité depuis l'année 1861.

Les six principaux gîtes de *Fleurus* ont été exploités autrefois et les derniers travaux datent de 1876. Ces gîtes portent les noms de Berlaimont, Saint-Roch, Chapelle Sainte-Anne, la Guinguette, Chapelle Sainte-Claire et Fleurjoux.

A *Wanfercée-Baulet*, l'exploitation des dix gîtes connus s'est continuée jusqu'en 1877. (Gîtes Amourette, Pont d'Amour, Moulin de Baulet, Fond des Gaches, Dry-mon-divers, Campagne de Fayt, Saint-Pierre, Campagne des Hauts-Fossés, Dry-mon-Houyoux et Bosquet-Posson.)

A *Keumiée*, les gîtes de la Campagne de Loy sont constitués par quatre amas principaux, irréguliers, qui ne sont plus exploités depuis 1878.

2. — Zone de Fleurus-Velaine.

1. Le gîte d'*Entre-deux-Villes* est un amas de limonite prolongeant celui de Bosquet-Bosson. Il a une étendue de 1 hectare 12 ares. De ce gisement a été extrait une assez grande quantité de minerai exploité au-dessus du niveau de l'eau, jusqu'à la profondeur de 25 mètres. Le minerai existe sous le niveau aquifère, mais on ignore dans quelles conditions.

2. Les gîtes du *Try-au-Skin* et du *Pachis Goffaux* ont une étendue de 1 hectare 20 ares. La plus grande partie du minerai gisant au-dessus de la tête d'eau, à moins de 27 mètres, est épuisée. Sous ce niveau le gisement est inconnu.

3. Le gîte de la *Haube* est l'un des principaux de Velaine. Son étendue n'est que de 20 ares, mais la qualité du minerai, donnant du fer fort, explique son rapide épuisement. La partie connue du gisement est totalement épuisée et le gîte ne semble pas s'enfoncer sous l'eau. Les travaux ont atteint la profondeur de 24 mètres.

4. Le gîte de la *rue d'al Vallée* est constitué par trois ou quatre amas d'une étendue de 1 hectare 80 ares. L'exploitation a été importante jusqu'à la profondeur de 35 mètres, niveau des eaux. Sous ce niveau la réserve est inconnue.

5. Le gîte du *Buisson* a une étendue de 2 hectares 88 ares. Il est connu jusqu'à la profondeur de 40 mètres (tête des eaux). Il est encore riche et important au-dessus des eaux. En-dessous du niveau il est intact.

6. Les gîtes du *Beaupyre* ont une étendue de 3 hectares. La majeure partie est épuisée jusqu'à la profondeur de 34 mètres (tête

des eaux). Le gisement se continue sous ce niveau où il est encore vierge.

7. — Les gîtes de la *Campagne du Ha* sont disséminés sur une étendue de 7 hectares 4 ares. La majeure partie du minerai est épuisée jusqu'à la profondeur de 50 mètres, niveau des eaux. Sous ce niveau, l'abondance des eaux n'a pas permis l'exploitation.

GITE DE JEMEPPE.

Le gîte du *Fond des Caves* est un petit amas de 1 are environ. L'extraction du minerai, qui était pyriteux et pauvre, n'a jamais été importante. Les travaux n'ont pas dépassé la profondeur de 15 mètres.

FILONS ET AMAS AU NORD DE LA VALLÉE DE LA MEUSE.

RHISNES.

1. Le gîte des *Cinq Bonniers* est un amas de limonite en chapelets, d'une étendue de 5 hectares. L'exploitation est ancienne. En 1878, le dérentage était de fr. 2-66; la production de 400 tonnes environ par an et les prix de revient et de vente respectivement de fr. 8-55 et 10-50 (minerai lavé). La profondeur du gisement est évaluée à 50 mètres.

2. Le gîte du *Bois d'Ulplanche*, situé sur le coteau au sud-est de Rhisnes, est un amas de limonite entre les grès du dévonien et le calcaire carbonifère; son étendue est de 2 hectares environ. Les travaux sont anciens. Le dérentage payé dans les dernières années de l'exploitation s'élevait à fr. 2-35 par tonne. Le gisement atteint la profondeur de 35 mètres. Il est épuisé.

3. Le gîte *Artey* est constitué par des amas irréguliers de limonite manganésifère. Le gisement a une étendue de 15 hectares environ. Le dérentage payé aux propriétaires du sol a été de fr. 1-80 par tonne. La profondeur du gîte atteint 44 mètres. Une grande partie du minerai n'a pas été exploitée.

4. Le gîte du *Bois de la Fabrique* est un amas de limonite entre le grès dévonien et le calcaire carbonifère. Il a une étendue de 50 ares. Le dérentage s'élevait à fr. 3-50 par tonne. Le gisement n'est pas connu sous le niveau des eaux qui s'établit à la profondeur de 35 mètres. Une partie du minerai reste en réserve.

5. Le gîte de la *Falize* ressemble à celui des Cinq Bonniers. On a estimé son étendue à 50 hectares. Il n'a guère été exploité. Le minerai atteint le niveau des eaux à la profondeur de 45 mètres.

FILON DE VEDRIN.

A Saint-Marc, le filon a été reconnu jusqu'à la profondeur de 80 mètres. L'exploitation, commencée en 1839, s'est achevée en 1877. La Société Cockerill y était intéressée. On estime que toute la partie du gîte exploitable est épuisée.

A Vedrin, les poches ou amas au contact des psammites du dévonien et du calcaire carbonifère ont une étendue totale d'environ 1 1/2 hectare. Le gisement est connu jusqu'à la profondeur de 70 mètres.

L'exploitation fut conduite par la Société de l'Espérance ; commencée en 1836, elle était abandonnée en 1878. On estime que le gisement est épuisé. La redevance au propriétaire de la surface était de fr. 2-50 par tonne. L'exploitation fut reprise ensuite. En 1880, 18 puits étaient en activité, indépendamment de la galerie. A partir de l'année suivante, elle déclina.

La limonite extraite était accompagnée de pyrite plombifère.

Concession de Champion (Champion et Vedrin). — Le filon de Namur-Cognelée la traverse. Il y a une inclinaison au nord-ouest de 75°. Sa puissance totale est de 4 mètres, dont 1^m50 de minerai, sous la route de Louvain et près du château de Champion. Un des puits atteignit la profondeur de 73 mètres. Les eaux étaient abondantes. L'exploitation fut faite par la Société de Cockerill et d'Ougrée réunis. Tout le minerai est exploité en profondeur et il ne reste plus rien à reprendre.

Concession de Bolloy-Grandcelles (Champion et Marchevelette). — Indépendamment du filon de Namur-Cognelée, on y exploita, près de la bande des psammites, différents gîtes dont les principaux sont les amas de la campagne de Boloy, de Pierre Caume et de Cognelée et de Terra Clara.

Concession de Boninne (Boninne et Marche-les-Dames). — Les filons qui traversent la concession portent le nom de Pechonpousse et Beaudiusart. Ils furent exploités jusqu'à 63 mètres de profondeur. Dans l'amas de Bois Guarite les travaux ont atteint la profondeur de 60 mètres. L'exploitation entreprise par la Société de Cockerill et Ougrée réunis a épuisé le gisement semble-t-il.

Concession de Maquelette (Gelbressée et Marchevelette). — Le filon qui la traverse a une épaisseur variant de 0^m10 à 1^m00. Dans la plaine de Maquelette, un amas fut suivi jusqu'à la profondeur de 56 mètres. La plus grande partie du puissant gîte de Terra Clara se trouve à l'intérieur du périmètre de cette concession.

Concession du Marquis de Croix (Franc-Waret, Vezin et Gelbressée). — Dans le filon dit du Bois de Ville, les travaux furent poussés jusqu'à la profondeur de 70 mètres.

Namèche. — Un amas orienté de l'est à l'ouest fut exploité par la Société Cockerill. Sa profondeur était de 30 à 40 mètres. Les travaux commencèrent en 1855. En 1878, il y avait 3 sièges. La valeur du minerai était de 11 francs la tonne sur bateau.

Vinalmont. — Le gîte de Vinalmont est constitué par des amas de limonite dans des poches ou des fractures du calcaire carbonifère, à quelque distance au nord du terrain houiller. L'exploitation en fut abandonnée en 1873. Le gisement peut être considéré comme à peu près complètement exploité en profondeur. Les travaux ont atteint la profondeur de 100 mètres. Le dérentage payé aux propriétaires du sol a varié de fr. 0-70 à 1-40 par tonne.

Bord méridional du bassin de Namur.

Leernes. — A Leernes, la faille de Fontaine-l'Évêque est jalonnée par des gîtes de limonite sur une longueur d'un kilomètre. La puissance des dépôts varie de 0^m50 à 3^m50. Le minerai paraît contenir du phosphore et ne donnait que du fer tendre ; son rendement était de 25 à 28 % de fonte. L'exploitation, qui se faisait par petits puits, n'a pas dépassé la profondeur de 15 mètres.

Montignies-le-Tilleul. — A Montignies-le-Tilleul, les dépôts de limonite se trouvent le long de la faille de Leernes et à la base du calcaire carbonifère. Les gîtes ont une puissance de 1 à 5 mètres ; on n'en connaît pas la profondeur, car les travaux ont été arrêtés à 50 mètres sous le sol par l'abondance des eaux. Le minerai est phosphoreux ; son rendement est de 30 à 40 % de fonte. L'exploitation, assez importante vers 1846 et vers 1854, est depuis longtemps abandonnée.

Franière. — Le Gîte du Trou des Chats renfermait un minerai abondant mais peu estimé. L'exploitation a été abandonnée à cause des eaux.

Malonne et Namur. — Le gîte de la Véquée est le plus important de la région ; il est situé sur un plateau dominant les vallées de la Sambre et de la Meuse. La puissance des dépôts de limonite atteint par endroit 20 mètres. Le minerai était assez bon et contenait souvent du carbonate de fer, de la pyrite et du peroxyde de manganèse, à l'extrémité occidentale du gisement.

Le niveau hydrostatique est généralement bas ; on le trouve à une soixantaine de mètres et l'eau est peu abondante.

L'exploitation du gîte de la Véquée est ancienne. En 1880, les travaux avaient encore une certaine importance et ils continuèrent quelques années encore. Une galerie partant de la vallée de la Sambre démergeait le gisement. Différents puits avaient plus de 100 mètres de profondeur. En 1878, le prix de revient du minerai s'élevait à fr. 10-48, tandis que le prix de vente n'était que de fr. 7-50. Le dérentage était de fr. 1-75 à la tonne.

A l'ouest, tous les amas connus sont épuisés au-dessus du niveau hydrostatique. A l'est, l'épuisement du gisement n'est pas aussi complet. Il restait, en 1878, environ 30 mètres en hauteur verticale à exploiter au-dessus de la tête des eaux.

Au gîte de la Véquée succède celui de *Notre-Dame-au-Bois*. Les conditions du gisement sont les mêmes. La partie orientale en est très épuisée au-dessus du niveau des eaux déterminé par une aréine de 1,400 mètres. En profondeur, la réserve de minerais semble être importante.

Le dernier gîte, voisin de la vallée de la Meuse, est celui de la *Basse Marlagne*. Il est constitué par une série d'amas d'hydrate et de carbonate de fer. Les parties les plus riches ont été déjà exploitées et le gisement qui s'appauvrit rapidement en profondeur est presque épuisé.

Le gisement de *Mozel* est constitué par des amas irréguliers d'un minerai donnant du fer tendre. L'exploitation fut entreprise par les sociétés Cockerill et de Sclessin. Le dérentage s'élevait à fr. 1-50 par tonne. Les travaux furent abandonnés dès 1859 à la profondeur de 12 à 15 mètres. La réserve est sans importance.

Le gîte d'*Engis* est situé entre le houiller et le calcaire carbonifère et forme la tête d'un filon de sulfure. L'exploitation se fit par les sièges du Dos et des Fagnes de la mine métallique d'Engis appartenant à la société de la Nouvelle Montagne. Le gisement, exploité jusqu'à 90 mètres de profondeur, est entièrement épuisé.

La concession de *Flône* (communes de Amay, Flône, St-Georges, Hermalle-sous-Huy) renferme un dépôt de limonite de puissance variable entre le houiller et le calcaire carbonifère, qui a été exploité par la Société de la Vieille Montagne. La concession fut octroyée le 27 décembre 1829, et fut l'objet de quelques travaux avant 1843.

La concession de *Corphalie* renferme un gisement de même nature que celui de Flône. Elle appartient à la Société Austro-Belge.

Bassin de Dinant.

Entre Sambre et Meuse.

A. GITES DE LIMONITE A LA BASE DU CALCAIRE CARBONIFERE

1° Première bande de calcaire (*Lesves, Maison, Saint-Gérard*).

Lesves. — Les gîtes du *Bois des Madelaines* et des *Preaulx* ont une puissance moyenne de 2^m50. Les travaux ont atteint la profondeur de 25 mètres. Ces amas renfermeraient encore de grandes quantités de minerai.

Saint-Gérard. — Le gisement, appelé *filon de Maison* ou *couche de Saint-Gérard*, comprend les gîtes de Dessous Nache, Pachis de Libenne, Mouriat-fontaine, les Tiennes, Brandibus, Fondry et Fontinelle, Orniat, Fosselle, Saint-Maugis, Haye-aux-Couloutes, Prix-Marin, Petit Costé d'Haye, Herdal, Haye, Bois l'Abbé, Bois Plantis Michaux, Haye Catherine, Try Plantis, Al' boucherie, Dessous le Bâtiment, Pré Malade et Praile.

Le gîte de *Chénial* est un amas de 3 à 4 mètres d'épaisseur. Il a été peu exploité et les travaux n'ont pas dépassé la profondeur de 10 mètres.

Le gîte du *Pré Chinkart* a une épaisseur de 2 à 5 mètres ; il fut exploité jusque vers l'année 1878. La profondeur des travaux atteignit 25 mètres. Le gisement est intact sous le niveau des eaux.

2° Bande de calcaire s'allongeant à l'ouest du village de Graux.

a) Bord septentrional de cette bande de Saint-Gérard à la route de Fosse à Philippeville.

Les gîtes de *Bossière*, de *Toysoul* et de *Bure*, jalonnant l'affleurement du calcaire carbonifère, de Saint-Gérard à la route de Fosse à Philippeville, n'ont jamais eu qu'une très minime importance.

b) Extrémité de la bande située à l'ouest de la route de Fosse à Philippeville.

1 et 2. — Première pointe à l'ouest du village de Biesmes.

Mettet. — Le gîte de *Scry* est un amas couché, relativement pauvre, d'une puissance d'environ 1 mètre. Les travaux, peu développés, n'ont pas dépassé la profondeur de 10 mètres.

Biesme. — Les gîtes de *Fayat*, de *Nefzée* et de la *Coulevrerie*, ont une épaisseur variable de 0^m50 à 1^m50. Les exploitations ont épuisé les parties connues du gisement.

Gerpennes (Hainaut). — Les gîtes de la *haie des Pottiers* et du *bassin de Fromiée* ont été exploités autrefois. La branche sud a été épuisée jusqu'à 20 mètres partout et jusqu'à 30 mètres sur une distance de 500 mètres. Le niveau des eaux se rencontre à 12 ou 14 mètres sous le sol. Ces gîtes sont compris dans le périmètre de la concession de *Gerpennes*, instituée par l'arrêté royal du 23 décembre 1828 et appartenant à la Société anonyme de *Marcinelle* et *Couillet*.

Biesme. — Le gîte de *Grand Fire* est un amas de puissance variable, dont tout le minerai reconnu est épuisé. Sa profondeur ne semble pas dépasser 30 mètres.

Le gîte du *Chaud Buisson* a une épaisseur de 4 à 12 mètres. Les travaux ont atteint la profondeur de 25 mètres. Le gisement est presque totalement épuisé au dessus du niveau des eaux et l'on ne connaît pas la valeur du gisement sous la tête des eaux.

3 et 4. — Deuxième pointe au sud de Fromiée.

Biesme. — Les gîtes de *Petit Fire* et d'*Al Praile* sont constitués par des amas assez puissants en certains points. Les travaux n'ont pu être portés à grande profondeur, le gîte de *Petit Fire* disparaissant à 6 mètres de profondeur et celui d'*Al Praile* à 12 mètres. On peut considérer ce gisement comme épuisé en grande partie.

Gerpennes (Hainaut). — Les gîtes de *Cortil d'Amart*, de la *Haye Tayenne*, *Fond Morette*, *Tournibus*, ont été l'objet d'importantes exploitations, sur lesquelles on n'a pas de renseignements.

Biesme. — Les gîtes du *Trou du Loup* et du *Plane* sont constitués respectivement par deux et un amas couchés.

5 et 6. — Troisième pointe.

Biesme. — Le gîte de *Trois Cornes* forme le prolongement de celui du *Plane*.

Le gîte de *Rouge Fontaine* est un amas couché de faible puissance qui fut exploité au dessus du niveau des eaux; sous ce niveau le minerai est resté intact,

Hanzinne. — Le gîte de *Beauquaiwe* renferme un minerai brun. Il est peu important et n'a pas été exploité sous la tête d'eau.

Les gîtes du *Bois Monseu* et du *Bois Plantis* ont été riches et ont donné lieu à de grands travaux d'exploitation. Ils sont abandonnés depuis très longtemps par suite de la transformation de la limonite en carbonate de fer.

Biesme. — Gîtes de *Belle Haye*, de *Royenvaux*, du *Pachis des Bous*, du *Clavias* et de *Saint-Donat*. Le premier se compose d'une seule laie, souvent recouverte à l'ouest d'un gravier très aquifère. Les deuxième et troisième se composent de deux sillons de 2 à 6 mètres d'épaisseur. Les deux derniers sont constitués par un amas couché de 1 mètre de puissance. Les travaux ont atteint la profondeur de 25 mètres. Ces gîtes, et surtout les deuxième et troisième, ont été l'objet de grandes exploitations. Ils paraissent devoir contenir encore une certaine quantité de minerai.

Mettet. — Les gîtes du *Pachis de l'Augière* et autres sont très peu connus.

c) Bord méridional de la bande de calcaire s'allongeant à l'ouest du village de Graux.

Mettet. — Les gîtes de *Lurot* et des *Cinq Bonniers* ont une épaisseur variant de 1^m50 à 2 mètres. Les exploitations, très anciennes, sont peu connues. L'abondance des eaux, dont la tête paraît à 4 mètres de profondeur, est grande. Il reste, semble-t-il, encore beaucoup de minerai sous l'eau.

Graux. — A *Graux*, le gîte des *Cinq Bonniers* atteint une puissance de 8 mètres, mais l'amas s'amincit en profondeur. L'exploitation a été poussée jusqu'à la profondeur de 20 mètres.

Les gîtes des *Basses d'Au Charli* sont dans le prolongement du précédent. Leur épaisseur varie de 3 à 4 mètres. Les parties superficielles, exploitables à ciel ouvert, sont épuisées et l'abondance des eaux a empêché les travaux de dépasser la profondeur de 10 mètres.

Le gîte de *Wégins* atteint 15 mètres d'épaisseur. L'exploitation y fut, à un moment donné, très importante et poussée jusqu'à la profondeur de 18 mètres. Il doit encore rester de grandes quantités de minerai surtout sous le niveau des eaux.

Le gîte du *Vieux Wégins* a une épaisseur de 20 mètres et l'exploitation y fut importante dans les parties supérieures. Le gîte se poursuit en profondeur, mais le minerai s'appauvrit et devient sulfureux. Les travaux ont atteint la profondeur de 22 mètres.

Le gîte des *Golettes* ou de *Saint-Roch* est constitué par deux amas d'une puissance de 20 mètres. Les anciennes exploitations ont atteint la profondeur de 25 mètres et furent considérables. Il existe encore d'importantes quantités de minerai, tant au dessus qu'au dessous de la profondeur de 20 mètres.

Dénée. — Les gites du *Magasin* et du *Pré Al'Maye* sont des amas de 0^m10 à 2 mètres d'épaisseur. L'abondance des eaux n'a pas permis de pousser les travaux plus bas que 20 mètres sous la surface. Le premier gisement paraît assez pauvre; le second est assez peu connu. Il pourrait cependant avoir un certain développement.

3° *Troisième bande de calcaire à l'ouest du village de Dénée.*

a) *Bord septentrional.*

Le gite du *Marroy* est composé de deux couches, l'une de 2 mètres et l'autre de 3 à 4 mètres. L'exploitation qui s'est faite avec le secours d'une machine d'épuisement à vapeur, a épuisé le gisement jusqu'à la profondeur de 40 mètres. D'après certaines estimations, assez vagues, il existerait encore beaucoup de minerai en profondeur.

Mettet. — Le gite du *Ponciat* ou de *Fenal* a une épaisseur d'un mètre environ. L'exploitation a atteint la profondeur de 40 mètres. Il reste peu de minerai connu dans cet amas.

Le gite de *Saint-Joseph* a une épaisseur de 5 à 6 mètres. Il est formé de deux branches, l'une de quatre laies, l'autre de deux laies. Bien que les travaux n'aient pas dépassé la profondeur de 9 mètres, la plus grande partie du gisement semble épuisée, car le gite s'amincit en profondeur.

Le gite du *Bois d'Halloy*, qui s'étend en partie sur la commune de Biesme, a une puissance de 10 à 15 mètres. De très grandes exploitations ont atteint la profondeur de 15 mètres. Les travaux purent être effectués durant plusieurs années à ciel ouvert. Sous le niveau des eaux, à 28 mètres de profondeur, le minerai passe à l'état de carbonate. L'épuisement des eaux était très onéreux.

b) *Bord méridional.*

Le gite du *Fond des Marli* a une puissance de 3 à 4 mètres. De très anciennes exploitations ont atteint la profondeur de 17 mètres.

Les gites du *fond de Vivi d'Hennevaugue* atteignent parfois une puissance de 20 mètres. L'exploitation fut effectuée sans machine et ne dépassa pas la profondeur de 15 mètres. Il reste encore assez de minerai pour reprendre l'exploitation. Il y a toutefois appauvrissement du gisement en profondeur.

Furnaux. — Les gites des *Montants*, *Tervagne*, du *Monz*, des *Sosprez*, *Saint-Joseph* et *Grand Tilleul*, sont constitués par deux amas d'une puissance de 3 mètres en moyenne. Le gite du *Grand*

Tilleul se prolonge de 200 mètres sous la commune de Dénée. Ce dernier gisement est le plus important. La profondeur de 45 mètres a été atteinte. Ces amas sont loin d'être épuisés, bien que le niveau des eaux ne se trouve qu'à la profondeur de 42 mètres.

Dénée. — Les gites de la *Campagne des Setiers*, du *Tienne de Faux* et de la *Campagne des Auges*, sont constitués par deux amas de 2 à 4 mètres. La majeure partie du gisement a été exploitée jusqu'à la profondeur de 10 mètres; exceptionnellement, les travaux sont arrivés à 18 mètres.

On ne possède que peu de renseignements sur ce gisement; il semble toutefois que ces gites ont une assez grande puissance en profondeur.

Warnant. — Le gite de *Salet* a une épaisseur de 2 à 3 mètres. Il fut exploité en dernier lieu par la Société Cockerill. Les travaux y ont atteint la profondeur de 54 mètres et le gisement est à peu près épuisé.

4° *Quatrième bande de calcaire dans laquelle sont situés les villages de Sosoye, Ermeton, Biesmerée et Oret.*

a) *Bord septentrional.*

Biesme (Oret-Hanzinelle). — Les gites du *Grand et du Petit Fayt* atteignent parfois une puissance de 10 mètres. Le minerai est épuisé jusqu'à la profondeur de 25 mètres. Sous ce niveau, l'amas est encore puissant, mais le minerai se transforme en carbonate. L'exploitation y fut importante,

Le gite de *Wayompré* est la terminaison des gites précédents. Le minerai y est épuisé jusqu'à la profondeur de 30 mètres. En dessous des travaux, on ne trouverait plus que du carbonate noir, à peu près inexploitable.

b) *Bord méridional.*

Mettet. — Le gite du *Grand Bayaut du Grand Bois de l'Evêque* a une puissance de 1^m50 à 2 mètres; l'épanchement de l'amas sur le calcaire a une épaisseur de 10 mètres environ. Le gisement était considérable et fut exploité jusqu'à la profondeur de 23 mètres; il est à peu près épuisé.

Le gite du *Petit Bayaut du Petit Bois de l'Evêque* fait suite au précédent. Sa puissance est de 15 mètres au maximum. La production de minerai y fut considérable et les travaux atteignirent la pro-

fondeur de 20 mètres. On estimait, en 1878, que le gîte était encore très riche.

Ermeton-sur-Biert. — Les gîtes du *Tienne des loups* représentent quelques amas de 1 à 3 mètres d'épaisseur. Pendant un certain temps l'exploitation a eu quelque importance.

Sosoye. — Les gîtes de *Sosoye* ont 1 mètre de puissance environ. Les travaux, qui n'ont pas dépassé la profondeur de 17 mètres, n'ont jamais eu un grand développement.

5° *Cinquième bande de calcaire dans laquelle est situé le village de Slave.*

Mettet. — Le gîte du *Bois du Prince* est un amas de contact et un épanchement assez considérable sur le calcaire. Sa largeur atteint en un endroit 50 mètres. Le gisement n'a pas plus de 23 mètres de profondeur et est épuisé.

Ermeton-sur-Biert. — Le gîte du *Bois de Biert* a une puissance de 3 à 4 mètres. Une société forestière et agricole y a fait des recherches. On croyait, en 1878, qu'il restait du minerai à extraire.

6° et 7° *Bande de calcaire passant au nord de Weillen et à Melh.*

Serville. — La concession de *Weillen-Serville-Flavion* renferme des amas superficiels de limonite de 1 à 11 mètres de puissance. Elle fut octroyée le 15 juillet 1830 et elle a une superficie de 448 hectares. L'exploitation y est abandonnée depuis l'année 1874. Le gisement a une profondeur estimée à 42 mètres et est épuisé jusqu'à 35 mètres.

Les gisements de *Gérin*, *Onhaye* (minières de *Onhaye* et de *Mélin*) et de *Waulsort* ont été exploités par les Sociétés de *Selessin* et de *Grivegnée*, jusqu'à des profondeurs de 50 à 60 mètres.

B. GITES DE LIMONITE AU MILIEU DU CALCAIRE CARBONIFÈRE.

Lesves. — Le gîte du *Crucifix* a une puissance de 5 mètres environ. Les travaux y ont atteint la profondeur de 35 mètres. Il reste encore beaucoup de minerai, même près de la surface.

Saint-Gérard. — Les gîtes d'*Hérende* et de *Libenne* ont, à un endroit, 30 mètres d'épaisseur. L'exploitation a eu une certaine importance, mais il semble qu'il reste encore du minerai.

Le gîte des *Roches*, d'une épaisseur de 10 mètres, a été exploité

d'une manière intensive jusqu'à la profondeur de 20 mètres, fournissant une limonite de bonne qualité. Sous le niveau des eaux, il reste encore du minerai.

Le gîte de *Saint-Laurent* a une épaisseur de 20 mètres. Le sable en a empêché l'exploitation. Il reste encore de grandes quantités de minerai.

Le gîte du *fond des Pommiers* a une épaisseur de 25 mètres. Il est épuisé jusqu'à 15 mètres de profondeur, niveau des eaux, mais il est encore très riche sous l'eau. Le minerai est de bonne qualité.

Graux. — Le gîte des *Minières* ou des *Roches* est constitué par une série d'amas dont l'épaisseur atteint par endroit 50 mètres. L'exploitation s'est faite en partie à ciel ouvert et les travaux ont atteint la profondeur de 26 mètres. Il reste encore du minerai en profondeur, mais la puissance du gisement diminue à mesure que l'on descend.

Le gîte du *Village* est un amas dans le village même, d'une épaisseur variant de 10 à 25 mètres. L'exploitation de la partie superficielle, jusqu'à 10 mètres, a eu une certaine importance. La richesse du minerai diminue en profondeur, en qualité et en puissance.

Le gîte du *Chemin de Denée* n'a guère d'importance; son épaisseur est de 4 mètres à peine. Il fut exploité jusqu'à 7 mètres de profondeur et l'on ignore la réserve qu'il représente.

Biesmérée. — Les gîtes de *Trioux-de-Vaux*, *Pachis-Saint-Nicolas*, *Les Sornières*, *Spinoy*, *Bois des Sols*, *Lansaigne*, *Bayaut de Fraire*, *Cocogne du Petit Bois l'Evêque* sont compris dans le périmètre de la concession de Biesmérée. Cette concession, octroyée le 17 décembre 1828, a une superficie de 850 hectares. Elle est inactive depuis 1874. Les gîtes ci-dessus cités ont été exploités parfois jusqu'à une profondeur de 36 mètres et le fond en a été atteint en plusieurs endroits. Il ne reste plus que quelques fonds à enlever.

Oret-Mettet. — Les gîtes de *Chout si ploût*, *Nouveau Camp*, *Grand et Petit Bayaut*, *Hardy Champ*, constituent une série d'amas importants d'une épaisseur de 10 à 50 mètres. L'exploitation fut intense et poussée jusqu'à la profondeur de 20 mètres. On suppose que le minerai restant est abondant.

Presque tous ces gîtes sont à l'intérieur du périmètre de la concession de Oret instituée par l'arrêté royal du 15 février 1829 et comprenant 763 hectares. Elle est inactive depuis l'année 1866. Les contestations entre les concessionnaires et les propriétaires du sol

revendiquant le droit d'exploitation donnèrent lieu à des procès qui furent jugés en faveur des propriétaires de la surface.

1^o Ilôt de calcaire de Morialmé.

Florenne. — La partie orientale de ce gisement, située sur la commune de Florenne, est à l'intérieur de la concession de Florenne. Les gîtes des *Fonds*, du *Camp des Cravates* et du *Trieu des Minières* ont une épaisseur de 4 à 13 mètres. L'exploitation s'est faite jusqu'à la profondeur de 32 mètres et l'on touchait à peu près partout au fond des amas.

La concession de Florenne, accordée le 20 mars 1827, avait une superficie de 450 hectares; elle appartenait à la duchesse de Beaufort. Après la révolution de 1830, les mineurs de la commune, qui avaient exploité librement avant l'octroi de la concession, reprirent possession de la partie concédée sous les biens communaux. La concessionnaire n'y a pas fait opposition et a payé la redevance à l'Etat comme si l'exploitation avait été opérée pour son compte. Les travaux ont occupé parfois 300 ouvriers et l'épuisement se faisait au moyen d'une machine à vapeur. Les travaux sont abandonnés depuis 1872.

Morialmé. — Les gîtes qui font suite aux précédents, à l'ouest, sont des amas de 2 à 10 mètres d'épaisseur. L'exploitation y fut intense et, en 1878, la redevance payée aux nombreux propriétaires de la surface s'élevait à 2 francs par tonne de minerai lavé. Cette même année, il y avait 17 sièges en activité dont 14 souterrains et 3 à ciel ouvert. La valeur du minerai s'élevait à 10 francs. La profondeur du gisement est estimée à 45 mètres et l'épuisement en est presque complet.

2^o Ilôt de calcaire de Fraire.

Morialmé. — La partie N.-E. des gîtes de l'ilôt calcaire de Fraire est dans la commune de Morialmé. Les gîtes du *Bois de la Flèche* et de la *Haye* sont des amas superficiels d'une grande étendue. La redevance aux propriétaires s'élevait, durant les dernières années de l'exploitation à 2 francs par tonne de minerai lavé. Certaines parties de ces gîtes sont épuisées jusqu'à 54 mètres de profondeur. On estime qu'il n'y a presque plus de minerai à reprendre.

Saint-Aubin. — La partie S.-E. du gisement se trouve dans la commune de Saint-Aubin. Les gîtes du *Bois des Minières*, appartenant à l'Etat Belge furent exploités en dernier lieu par la Société de Couillet et jusqu'en 1874. Les travaux atteignirent la profondeur de

18 mètres et l'on estime que le gîte existe jusqu'à la profondeur de 35 mètres.

Fraire. — Les différents gîtes de Fraire ont une épaisseur de 2 à 10 mètres.

En 1878, à la *Minière Communale*, la redevance était de fr. 1-30 par tonne de minerai lavé. Il y avait 45 sièges en activité dont 39 souterrains et 6 à ciel ouvert. Une machine à vapeur épuisait les eaux. Les ouvriers exploitaient pour leur compte et le minerai lavé valait fr. 10-50. Les travaux sont arrivés à la profondeur de 20 mètres environ et l'on estime la profondeur totale du gisement à 40 mètres.

Les gîtes du *Fond des Chevaux*, du *Trou des Renards*, de la *Caige*, se présentent dans les mêmes conditions que les précédents. Le dérentage y était, en 1878, de fr. 1-70 par tonne lavée.

Les gîtes de *Pré Al' Basse*, également en exploitation en 1878, étaient concédés par leur propriétaire moyennant une redevance de fr. 1-85 par tonne de minerai lavé.

Enfin les gîtes du *Trou du Renard* et du *Fond de la Couture*, étaient inactifs en 1878.

Yve-Gomezée. — Le gisement de *Yve-Gomezée* (512 hectares) était déjà très épuisée jusqu'au niveau des eaux, lorsqu'il fut concédé par l'arrêté royal du 12 décembre 1828. Les recherches et les petites exploitations qui y ont été tentées n'ont pas été encourageantes et le travail est suspendu depuis 1865.

La concession de *Daussois*, accordée le 24 février 1829 (195 hectares), n'a été l'objet de la part du concessionnaire, que de travaux insignifiants pendant les années 1849 à 1863.

La concession de *Daussois-Vogenée, Silenriew* (131 hectares), accordée le 24 février 1829, renferme quelques amas déjà fortement épuisés avant la concession. Quelques travaux, peu importants, y ont été effectués de 1845 à 1855.

3^o Bande de calcaire de Florenne.

Entre les concessions ci-dessus indiquées sont disséminées quantités de petits gîtes de 1 à 10 mètres d'épaisseur. Les travaux étaient encore en activité en 1878 et les exploitants payaient une redevance de fr. 0-50 à la tonne de minerai lavé, à la commune, propriétaire de la surface. La valeur de la limonite lavée était de 10 francs. On peut considérer ces gisement comme épuisés.

Voici les noms des gîtes tels qu'ils sont indiqués sur la carte de Rucloux : *Laid Chêne, Bouhaude, Bois de Bouillon, Bastinotte,*

Camp de Boulogne, Basse Pary, Al' Saule Coulotte, Revers de la Coulotte, Al' Briqueterie, Terre Adam, Gîte de Rosette, Haye Grenez, Grand et Petit Ruys, Au laid Chêne, Basse au Triane, Au dessus du Grand Quartier, Gros Clairva, Grand Quartier, Culon du Bois, Basse au Soquette, Petite Minelette, Grand et Petit Pachis, Gîte du Bois de Fontaine et Vachesse et Tria Ogiez. Ces deux derniers sont situés sur la commune de Jamiolle.

C. GITES DE LIMONITE AU SOMMET DU CALCAIRE CARBONIFÈRE.

Bassin houiller de Anhée.

Arbre. — Les gîtes de *Fréchet* et de *Bosselles* ont une puissance de 1^m20 à 10 mètres. Les exploitations très anciennes étaient encore en activité en 1880 et atteignaient la profondeur de 35 mètres. Le gisement quoique assez épuisé, doit encore renfermer du bon minerai.

Le gîte de la *Ferme de Montigny* se trouve de l'autre côté du terrain houiller. Il a une puissance de 1^m20 à 6 mètres. Les amas, d'une certaine importance, sont en grande partie épuisés au-dessus du niveau des eaux, qui s'établit à 22 mètres sous le sol. Sous le niveau hydrostatique le minerai est intact.

Lesves. — Le gîte du *Pape* a une épaisseur de 3 à 4 mètres. Il a été l'objet d'une exploitation importante jusqu'à la profondeur de 45 mètres. L'amas semble se poursuivre en profondeur dans les mêmes conditions que dans les parties supérieures.

Saint-Gérard. — Les gîtes d'*Al' Croix* ou du *Trou du Nuton*, d'*Al' Chapelle* et du *Try Hallot* sont constitués généralement par deux dépôts dont l'un a 5 à 6 mètres de puissance. On a pu les exploiter jusqu'à 50 mètres de profondeur sans trouver d'eau. A ce niveau le minerai se transformait en carbonate.

Condroz.

Les gisements de *Sorinne-la-longue*, *Assesse* et de *Gesves* se présentent sous la forme de petits amas ou poches irrégulières de limonite disposés autour du massif du houiller au contact du calcaire carbonifère.

Les gîtes de *Gesves* furent exploités par la Société de l'Espérance qui payait au propriétaire du sol une redevance de fr. 1-60 par 8 hectolitres. Les travaux sont abandonnés depuis 1869. Les gîtes de *Assesse*, de 0^m50 à 2^m50 de puissance, furent exploités par les Sociétés de *Selessin* et *Cockerill* et par *Marcotty* et C^{ie}. Le droit de toquage

était de 2 francs par tonne. Les travaux qui ne dépassèrent pas la profondeur de 30 mètres furent abandonnés en 1865.

A *Vierset-Barse*, le gîte de *Chabaufosse*, formé par un amas de limonite en dressant et en plateure, paraît considérable. Il mesure 500 mètres de longueur. Le minerai était de bonne qualité, plus ou moins phosphoreux cependant. Le niveau hydrostatique s'abaissant, en été, jusqu'à la profondeur de 50 mètres, on a pu épuiser le gisement.

Dans le fond de *Leffe*, à *Lisogne* et à *Loyer* on a exploité des amas de limonite d'une épaisseur de 0^m50. La Société de *Selessin*, qui y effectua des travaux jusqu'en 1872, payait une redevance d'un franc par mètre cube. La profondeur de 30 mètres ne fut pas dépassée.

Les gîtes de *Braibant*, *Emptinnes* et *Hamoir* ont des longueurs de 3 à 16 mètres et des largeurs de 2 à 18 mètres. L'épaisseur est très variable. Ces gîtes sont assez nombreux à la base du calcaire carbonifère sur une longueur de trois kilomètres. La Société de *Couillet* payait aux propriétaires du sol fr. 1-50 à 2 francs par mètre cube de minerai extrait. La limonite a été exploitée jusqu'à la profondeur de 30 mètres et il reste du minerai sous le niveau hydrostatique, mais on en ignore la quantité.

A *Ciney* et à *Havelange*, de nombreux petits gîtes sont connus à la base du calcaire. A *Havelange* le minerai était phosphoreux. La Société de *Selessin* qui exploitait payait une redevance de fr. 1-25 le mètre cube.

Les gîtes de *Foy-Notre-Dame* et *Drehance* sont irréguliers. Ils furent exploités par la Société d'Ougrée, qui payait un droit de toquage de 2 francs par mètre cube.

Le gisement de *Sorinne*, constitué par de nombreux petits amas, fut exploité par la Société *Cockerill* jusqu'en 1859.

A la pointe de la bande de calcaire qui se termine à *Tavier*, on connaît les gîtes de *Ouchenée*, de *Limont* et la *Grange* et de *Focaumont*.

Le premier de ces gîtes a été exploité par la Société de *Selessin*. Les deux autres renferment un mélange d'hydrate et de carbonate de fer et sont peu importants.

La bande de calcaire passant à *Seny*, *Ellemelle*, *Moulin*, *Hody* et *Villers-aux-Tours* est jalonnée de quelques gisements de limonite.

Le gîte situé au sud de *Seny* ne renfermait qu'un minerai léger.

Au nord de *Ellemelle*, on a trouvé un amas de limonite presque vertical, ayant une puissance d'environ 1 mètre. Il est très peu étendu.

A Moulin (dépendance de Tavier), le gîte n'a fait l'objet que d'exploitations peu importantes.

Près de Hody (Koray), la Société Cockerill a exploité un gîte renfermant de la limonite jaune.

Enfin, à Villers-aux-Tours, à la pointe du calcaire, l'amas de limonite forme un dressant d'une épaisseur de 0^m50. Le minerai était de bonne qualité mais peu abondant.

A Ouhar et au nord du village d'*Anthisnes* on a exploité quelques amas de bon minerai.

Comblain-au-Pont. — Les gîtes *De-là-les-Monts* (pl. VI) sont trois amas de puissance variable dirigés est-ouest, remplissant des poches dans le calcaire carbonifère. La limonite se trouve dans la partie supérieure du gisement et en-dessous, il n'y a plus que du carbonate de fer. Les gîtes ne continuent pas en profondeur et ne descendent pas en général jusqu'au niveau de l'Ourthe. Les premiers exploitants ont été remplacés par la Société Cockerill dont les travaux ont été abandonnés vers 1860. Le décentage était de fr. 1-20 à la tonne. Le gisement a été atteint par une galerie d'écoulement de 1,200 à 1,300 mètres creusée par la Société Cockerill, à quelques mètres au-dessus de l'Ourthe. Cette galerie est inférieure au fond de la majeure partie des amas. La profondeur des exploitations atteignit 85 mètres et le gisement est considéré comme épuisé.

Sprimont. — Le gîte du Bois-le-Comte, et spécialement celui du *Boan-Botty* sont des dépôts d'argile de 1^m50 de puissance plus ou moins mélangée de limonite. Les travaux de la Société d'Ougrée furent abandonnés en 1862. Le décentage s'élevait à fr. 2-70 par tonne. L'exploitation atteignit la profondeur de 45 mètres et fut abandonnée lorsque le gisement parut industriellement épuisé.

Le gîte nord de Bois-le-Comte est de même nature et paraît un peu plus riche que le gîte précédent. Il fut exploité de 1836 à 1875 par la Société d'Ougrée. Le décentage était de fr. 2-70 à la tonne. Le prix de revient, à la tonne, de l'exploitation sous le niveau naturel des eaux s'est élevé de près de 10 francs du chef de l'épuisement et du boisage. Les travaux atteignirent la profondeur de 85 mètres. Les 16 derniers mètres étaient sous le niveau des eaux. Le gisement peut être considéré comme industriellement épuisé.

Massif de la Vesdre.

(Pl. VIII.)

Les gîtes de *Grünhaut* (Bilstain), de *Groof* (Baelen), de *Bruyère* (Welkenraedt), de *Hoof* (Baelen), de *Saint-Paul* (Welkenraedt) et de *Wilcour* (Welkenraedt) se trouvent au contact du terrain houiller et du calcaire carbonifère. Dans toutes les exploitations que l'on y a pratiquées, on a constaté que le minerai disparaissait en profondeur. La profondeur la plus grande qui ait été atteinte est 45 mètres. On estime que tous ces gîtes sont épuisés.

La mine domaniale de Grünhaut fut abandonnée en 1866; le gisement, très riche à la surface, devint irrégulier à la profondeur de 40 mètres et le prix de revient du minerai, qui valait 12 à 13 francs, était de 17 à 18 francs rendu à Seraing.

Le gîte de la Bruyère fut l'objet de travaux de recherche en 1878, il fut constaté qu'à la profondeur de 56 mètres le minerai était remplacé par de l'argile ferrugineuse.

L'exploitation du gîte Saint-Paul fut arrêtée en 1887 à cause de la pauvreté du gisement et de l'impureté du minerai. Les nouvelles recherches qui y furent effectuées en 1899 furent infructueuses.

Baelen, Henri-Chapelle, Bilstain et Welkenraedt. — Les trois gîtes de *Houthem, Heggen* et de *Hemesels* sont situés dans la commune de Baelen. Les deux premiers sont des amas gisant dans de grandes poches de calcaire carbonifère et le troisième est au contact du famennien et du houiller. Le minerai a été enlevé depuis longtemps jusqu'à la roche sur laquelle il reposait, à des profondeurs de 45 et de 25 mètres pour les deux premiers gîtes. Dans le gisement de Houthem, l'exploitation s'est arrêtée en partie sur la pyrite continuant en profondeur le gîte. Vers l'année 1894, une société allemande tenta, mais sans succès, de recommencer l'exploitation dans ces gîtes. Le minerai à l'origine était bon. Il renfermait 45 à 50 % de fer, mais en profondeur, il s'altérait.

Massif de Theux.

(Voir la figure de la page 356)

Gisement de Hodbomont ou de Wayot. — Le gîte de *Hodbomont* qui s'étend, au nord, jusqu'à Mont, repose sur du calcaire et de la dolomie. Il est constitué par un véritable *stockwerk*, par plusieurs branches ou filons. Le minerai dit du Fond des Minières était excellent; jusqu'à 80 mètres, on extraya des hématites brunes,

manganésifères, contenant 45 à 48 % de fer. L'exploitation, commencée en 1832, fut effectuée par la Société Cockerill et de l'Espérance et abandonnée en 1866. Le dérentage payé aux propriétaires était de fr. 1-43 à fr. 1-52 à la tonne. En 1866, le prix de revient du minerai rendu en gare à Theux était de fr. 14-12. Les travaux furent poussés jusqu'à la profondeur de 70 mètres. Le minerai restant ne vaudrait pas, semble-t-il, une reprise d'exploitation.

Les gisements de *Jévoumont* et du *Thier du Cheval Blanc* sont également constitués par des filons enrichis et altérés dans la traversée du calcaire et surtout au contact du calcaire et de la dolomie. Le minerai était d'excellente qualité et était utilisé pour la fabrication du fer fort. Des nids de pyrite ont été trouvés au milieu du gîte.

Le minerai était parfois mêlé de galène.

Gisement de Rocheux-Oneux. — Les gîtes de Rocheux-Oneux sont constitués par la tête et l'épanchement de filons de pyrite, blende et galène traversant la dolomie carbonifère. Sur une hauteur de 70 mètres environ les sulfures ont été transformés en minerais oxydés. La limonite, un peu zincifère, très fusible, contient 33 à 35 % de fer, parfois même 42 %.

L'exploitation du minerai de fer fut intense et poursuivie à grande profondeur parce que le gisement produisait également de la calamine, de la pyrite, de la blende et de la galène.

En 1872 fut terminée la grande galerie d'écoulement, longue de 2,532 mètres, partant de la vallée de la Vesdre, en aval du pont de Chienheid et aboutissant au Rocheux à 95 mètres sous la tête des eaux. L'exploitation fut effectuée par la Société du Rocheux et d'Oneux. L'achat du minerai de fer était l'objet d'un contrat fait avec les Sociétés Cockerill et Espérance. Le bénéfice réalisé sur la limonite fut très minime. La quantité du minerai de fer diminuait en profondeur et sa qualité s'altérait. Dans les dernières années, la teneur en fer ne dépassait pas 35 %. L'extraction fut continuée jusqu'en 1882 pour satisfaire à un contrat, mais la production des dernières années fut insignifiante.

En 1878, l'amas pouvait encore être exploité sur une longueur de 500 mètres et la réserve du minerai découvert était estimée à 75,000 tonnes. Le prix de revient était de fr. 6-55 à la tonne et le prix de vente de 7 francs. Le dérentage variait entre fr. 0-60 et fr. 1-20.

La production de la mine (limonite lavée) relevée dans les rapports de la Société exploitante fut la suivante de 1859 à 1872.

Années	Tonnes	Années	Tonnes
1859. . . .	14,388	1866. . . .	7,325
1860. . . .	5,195	1867. . . .	4,755
1861. . . .	7,267	1868. . . .	2,826
1862. . . .	5,104	1869. . . .	2,656
1863. . . .	7,099	1870. . . .	989
1864. . . .	5,177	1871. . . .	476
1865. . . .	10,743	1872. . . .	827

XII

Production.

Le diagramme et les deux tableaux ci-joints donnent des renseignements sur l'importance et la variation de la production annuelle depuis 1836.

Les chiffres se rapportent toujours au minerai lavé ou trié.

La dissémination d'exploitations parfois très nombreuses a rendu la confection des statistiques difficile et des omissions étaient inévitables. On peut être certain que, par exemple, la production du minerai de Campine a été supérieure à celle qui est indiquée dans les statistiques.

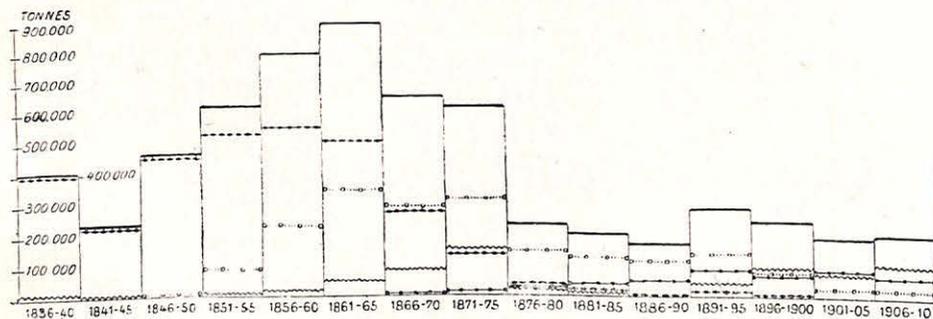


Diagramme représentant la production annuelle des différentes espèces de minerai de fer en Belgique.

- Limonite subordonnée aux calcaires.
- Oligiste famennien.
- Minettes du Luxembourg.
- ~~~~~ Alluvions ferrugineuses et minerai des prairies.
- Production totale.

La production du minerai de fer de chacun des gîtes exploités a été donnée dans les statistiques officielles pour les années 1838, 1864 et 1867. M. Ad. Firket a publié une statistique très détaillée de la production de 1871 et 1878. Le recensement industriel de 1880 renferme des données assez complètes sur les extractions de minerai de fer. En utilisant ces statistiques, il m'a été possible de dresser le second tableau, où la production de minerai de fer est détaillée.

Production annuelle moyenne de minerai de fer (par périodes quinquennales) en tonnes.

	Limonites des gîtes subordonnés aux calcaires	Oligiste oolithique du Famennien	Minette du Luxembourg	Limonites d'alluvions et des prairies	TOTAL
	A	B	C	D	E
1836-1840	393,988	»	»	14,443	408,431
1841-1845	227,362	204	»	3,048	230,614
1846-1850	450,719	6,613	»	7,642	464,974
1851-1855	528,509	84,738	»	10,131	623,378
1856-1860	550,524	229,927	»	19,747	800,198
1861-1865	507,859	346,064	»	47,842	901,765
1866-1870	290,941	272,754	6,331	88,292	658,318
1871-1875	138,541	315,127	15,000	154,611	623,279
1876-1880	34,997	146,379	29,373	21,083	231,832
1881-1885	20,484	124,661	39,288	18,458	202,891
1886-1890	2,926	115,162	50,940	7,589	176,617
1891-1895	19,265	137,284	84,715	45,654	286,918
1896-1900	5,376	73,411	73,454	92,823	245,114
1901-1905	2,494	28,098	82,148	78,436	191,176
1906-1910	»	27,294	67,440	107,320	202,054
1911	»	24,870	43,600	82,030	150,500

	1838	1864	1867	1871	1878	1880	1900	1910
A. Limonite des gîtes subordonnés aux calcaires primaires :								
1. Tournai	28,000	52,400	34,500	6,000	»	»	»	»
2. Ligny-Fleurus	66,024	47,092	41,784	114,300	16,200	»	»	»
3. Vallée de la Meuse, entre Namur et Liège	48,803	103,325	35,295	47,100	8,800	6,000	»	»
4. Bassin de la Vesdre	6,835	10,600	1,835	4,000	1,100	»	2,930	»
5. Massif de Theux	7,372	12,430	3,525	1,000	11,100	10,000	»	»
6. Entre-Sambre et Meuse	94,375	174,933	123,578	154,700	41,500	26,950	»	»
7. Pays de Chimay	7,612	2,251	1,417	14,200	»	»	»	»
8. Condroz	57,248	165,638	22,857	19,000	6,800	»	»	»
Total	316,269	568,669	264,821	356,300	84,500	42,950	2,930	»
B. Oligiste du Famennien	»	385,480	326,307	392,900	130,400	147,024	63,120	16,590
C. Minette du Luxembourg	1,520	»	4,400	13,300	33,700	43,829	70,300	70,940
D. Limonite des alluvions et des prairies :								
1. du Sud du Luxembourg	9,533	24,898	32,290	29,400	1,200	1,200	»	»
2. de la Campine et du Brabant	»	52,732	15,425	110,300	25,800	143,000	109,720	35,430
3. de Quévy	»	5,370	»	»	»	300	»	»
E. Gîtes de la Haute-Ardenne	»	»	»	»	»	»	1,820	600
TOTAL GÉNÉRAL	327,322	1,037,149	643,243	902,200	275,600	378,303	247,890	123,500

Production des exploitations de fer groupées suivant les principaux gisements.

XIII

Notice bibliographique.

(Suite) (1)

Les ouvrages ont été rangés d'après leur genre en quelques grandes catégories et ensuite par ordre chronologique.

Dans l'élaboration de cette bibliographie des minerais de fer belges, j'ai trouvé une aide efficace au *Service Géologique*. J'en remercie son chef, M. l'Ingénieur des mines A. RENIER et le personnel sous ses ordres.

a) OUVRAGES GÉNÉRAUX.

JARS, 1774. — *Voyages métallurgiques ou recherches et observations sur les mines et forges de fer, la fabrication de l'acier, celle du fer blanc et plusieurs mines de charbon de terre, faites depuis l'année 1757 jusques et y compris 1769, en Allemagne, Suède, Norvège, Angleterre et Ecosse.* — Mines et forges du Comté de Namur, 14^e mémoire, année 1767, t. I, pp. 308-312.

R. DE LIMBOURG, 1777. — *Mémoire pour servir à l'histoire naturelle des fossiles des Pays-Bas.* — Mém. de l'Acad. imp. et roy. des sciences et belles-lettres de Bruxelles, t. I, pp. 361-410.

M. MONET, 1770. — *Atlas et description minéralogiques de la France.* (Les renseignements relatifs aux gisements belges sont rares et n'intéressent que les gîtes des environs de Philippeville et de Ruette, qui étaient déjà en exploitation au XVII^{me} siècle.)

BOUESNEL, 1811. — *Mémoire sur le gisement des minerais existant dans le département de Sambre-et-Meuse.* — Journal des Mines, t. 29.

— , 1811. — *Sur les exploitations des mines de fer du département de Sambre-et-Meuse.* — Journal des Mines, t. 30.

(1) Voir au n^o V de l'appendice, la notice bibliographique relative à la couche d'oligiste du Famennien.

D'OMALIUS D'HALLOY, 1828. — *Mémoires pour servir à la description géologique des Pays-Bas et de la France.* — Namur.

De 1823 à 1833, des mémoires sur la constitution géologique des différentes provinces de la Belgique furent publiés par l'Académie. On y trouve de très nombreux renseignements sur les gisements de fer du pays.

DRAPIER, 1823. — *Mémoire couronné en réponse à cette question proposée par l'Académie royale de Belgique :*

« Décrire la constitution géologique de la province du Hainaut, » les espèces minérales et les fossiles accidentels que les divers » terrains renferment, avec l'indication des localités et la synonymie » des auteurs qui en ont déjà traité. »

CAUCHY, 1825. — *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Namur.*

J. STEINIGER, 1828. — *Essai d'une description géognostique du Grand-Duché de Luxembourg.*

A. ENGELSPACH-LARIVIÈRE, 1828. — *Description géognostique du Grand-Duché de Luxembourg, suivie de considérations économiques sur les richesses minérales.*

A. DUMONT, 1832. — *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège.*

DAVREUX, 1833. — *Essai sur la constitution géognostique de la province de Liège.*

CAUCHY, 1842. — *Carte administrative et industrielle, comprenant les mines, carrières, usines, etc., de la Belgique, dressée par les ingénieurs des mines (échelle 1/125,000).*

1843. — *Exploitation et traitement des substances minérales en Belgique.* — Ann. des trav. publics de Belgique, 1^{re} partie, t. 1, p. 185, 2^{me} partie, t. 2, p. 70.

CH. HARDY DE BEAULIEU, 1856. — *De l'avenir des mines de fer de Belgique.* — Revue trimestrielle, t. X, pp. 37-54.

A. DE VAUX, 1856. — *Gisement et formation de l'oligiste, de la limonite et de la pyrite.* — Bull. de l'Ac. royale des sciences, Bruxelles, t. XXIII, 2^{me} partie, pp. 69-73.

1861-1862. — *Catalogue des roches et des produits minéraux du sol de la Belgique (Exposition de Londres, 1862).* — Ann. des trav. publics de Belgique, t. XX, pp. 175-226.

FRANÇOIS-LÉOPOLD CORNET, 1873. — 1^o *Mines et carrières de la Belgique dans Patria Belgica*, 1^{er} volume, pp. 193-240.

— 2^o *La Belgique minérale*, 1878. — Catalogue de l'Exposition de l'industrie minérale belge.

AD. FIRKET, ingénieur des mines, 1877. — *Notice sur la carte de la production, de la consommation et de la circulation des minerais de fer, de zinc, de plomb et des pyrites en Belgique, pendant l'année 1871.*

1881 *Id. id. pendant l'année 1878.*

b) ÉTUDES SUR LA NATURE DU MINÉRAI.

B. VALÉRIUS, 1851. — *Traité théorique et pratique de la fonte, etc.*, Voir spécialement le chapitre deuxième : *Description sommaire des principaux gîtes ferrifères de la Belgique*, pp. 118-178.

A. GEOFFROY, ingénieur des mines, 1851-1852. — *Etude docimastique des minerais de fer de la partie de la province de Namur, au Nord de la Sambre et de la Meuse.* — Ann. des Trav. pub. de Belgique, t. X, pp. 49-76.

1858, 1860. — *Analyses et essais docimastiques faits au laboratoire de l'École des Arts et Manufactures et des Mines de Liège. — Analyse des minerais de fer belges.* — Rev. Univ. des Mines, t. III, pp. 580-584; t. VIII, pp. 279-286.

CH. LEHARDY DE BEAULIEU, 1860. — *Souvenirs minéralogiques et paléontologiques du Hainaut et de l'Entre-Sambre et Meuse.* — Mém. et public. de la Société des Sciences, des Arts et des Lettres du Hainaut, II^{me} série, t. VII, pp. 137-247.

B. VALÉRIUS, 1875. — *Traité théorique et pratique de la fabrication du fer et de l'acier, etc.*, publié par H. Valérius en 1875. L'appendice de ce traité a pour titre : *Supplément au traité de la fabrication de la fonte.* On y trouvera au chapitre II (pp. 740-750) quelques indications et quelques analyses sur les minerais de fer belges.

A. HABETS, 1877. — *De la valeur des minerais de fer belges comparée à celle des minerais de provenance étrangère.* — Mémoire couronné par l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège. — Rev. Univ. des Mines, 2^{me} série, t. I, pp. 504-616.

1900. — *Teneur moyenne des minerais extraits ou consommés en Belgique.* — Ann. des Mines de Belgique, t. V, p. 165.

L. CAYEUX, 1909. — On trouve dans les *Etudes des gîtes minéraux de la France*, publiées sous les auspices de M. le Ministre des Travaux publics, par le Service des topographies souterraines, un travail sur les *minerais de fer oolithiques de France*; fascicule I: *Minerais de fer primaires*. L'oligiste oolithique du famennien du bassin de Namur y est étudié, de même que l'oligiste du Couvinien.

c) DESCRIPTIONS RÉGIONALES DES GISEMENTS.

L'Oligiste oolithique du Famennien (voir l'Appendice n° V).

LE CARBONATE DE FER DU TERRAIN HOULLER.

GUILLAUME LAMBERT, 1904. — *Découverte d'un puissant gisement de minerais de fer dans le grand bassin houiller du Nord de la Belgique.*

LA LIMONITE OOLITHIQUE DU LUXEMBOURG.

P.-A.-J. DRAPIEZ, 1820. — *Sur une mine de fer oligiste du Luxembourg.* — Annales des Mines, t. VII, pp. 216-223.

C. CLÉMENT, Ingénieur des Mines, 1863. — *Sol du Luxembourg.* — *Aperçu de sa constitution avec une indication sommaire des produits minéralogiques qu'il renferme.* — Ann. des Trav. pub., t. XXII, p. 121 (4 planches).

P. NICOU, Ingénieur des Mines, 1911. — *Les ressources de la France en minerais de fer.*

La description du gisement des minerais oolithiques de Lorraine, (pp. 8 à 39) et spécialement celle du bassin de Longwy (pp. 34-36) dont notre gisement du Luxembourg n'est qu'une petite partie, est complète.

LES GISEMENTS D'AGES TERTIAIRE ET QUATERNAIRE DU NORD DE LA BELGIQUE.

BURTIN, 1784. — *Oryctographie des environs de Bruxelles.* — ch. XIII: Des minières métalliques, pp. 57-63 (Gisements de Groenendael, Overysse et La Hulpe).

E. BIDAUT, Ingénieur des mines, 1847. — *Etude des minerais de fer de la Campine* (2^{me} Mémoire). — Ann. des Trav. publics de Belgique, t. V., pp. 481-538.

Id. id., (3^{me} Mémoire). — *Id.*, t. VIII, 1848, pp. 321-343.

C. LE HARDY DE BEAULIEU, 1855. — *Terrains tertiaires de la Belgique et de la Flandre française.* — Ann. des Trav. publics, t. XIV, p. 354, 10 planches.

J. LIBERT, Ingénieur en chef des Mines, 1901. — *Exploitations libres de minerais de fer dans la province d'Anvers* (rapport administratif). — Ann. des Mines de Belgique, t. VI, pp. 546-548.

GISEMENTS SUBORDONNÉS AUX CALCAIRES DU GROUPE PRIMAIRE.

Hainaut.

V. BOUHY, Ingénieur des Mines, 1855-1856. — *Notice sur le gisement et l'exploitation du minerai de fer dans le Hainaut.* — Ann. des Trav. publics de Belgique, t. XIV, pp. 223-277.

Cette notice a été également publiée dans les Mémoires et publications de la Soc. des Sciences du Hainaut, (1855-1856).

ANDRÉ WARZÉE. — *Exposé historique et statistique de l'industrie métallurgique dans le Hainaut.* — Mémoire et publication de la Société des Sciences, des Arts et des Lettres du Hainaut.

Namur.

RUCLoux, Ingénieur des Mines, 1849-1850. — *Notice sur les dépôts métallifères du Nord de la province de Namur.* — Ann. des Travaux publics de Belgique, t. VIII, pp. 157-179.

1851-1852. — *Id. id.*, t. X, pp. 33 à 48.

JULES DEJAER, Ingénieur des Mines, 1870. — *Notice sur quelques gîtes de minerais de fer de la province de Namur.* — Ann. des Trav. publics de Belgique, t. XXVIII, pp. 89-314, 6 planches.

- J. LIBERT, Ingénieur en chef des mines (rapport administratif). — *Recherches de mines à Oret et à Fagnolle*. — Annales des Mines de Belgique », t. IV, 1899, pp. 357-358.
- L. BAYET, 1894-95. — *Etude sur les étages dévoniens de la bande Nord du bassin méridional de l'Entre-Sambre et Meuse* (1^{re} note). — Ann. de la Soc. géol. de Belgique, t. XVII (Mém.), pp. 129-161.
- L. BAYET, 1896. — *Première note sur quelques dépôts tertiaires de l'Entre-Sambre et Meuse*. — Bull. soc. belge de Géologie, t. X, Mém. pp. 133-160.
- R. ANTHOINE, 1912. — *Note sur quelques dépôts Onx de Biesmérée*. — Soc. géol. de Belgique, t. XL, Bulletin, pp. 86-89.

Liège.

En 1858, la Société libre d'Emulation de Liège mit au concours la question suivante :

« Faire l'historique des progrès de la fabrication du fer dans la » province de Liège ». Les deux mémoires suivants, qui renferment quelques indications sur les exploitations de minerais, ont été couronnés.

- J. FRANQUOY, 1860. — *Mémoire sur l'historique des progrès de la fabrication du fer dans le pays de Liège*. — Mém. de la Société libre d'Emulation de Liège.
- ANDRÉ WARZÉE, 1861. — *Exposé historique de l'industrie du fer dans la province de Liège*. Mémoire qui a obtenu une mention honorable au concours ouvert en 1858, par la Société libre d'Emulation de Liège.
- FRANQUOY, Ingénieur des Mines, 1869. — *Description des gîtes, caractère minéralogique et teneur des minerais de fer de la province de Liège*. Mémoire couronné par l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège. — Rev. Univ. des Mines, t. XXV, 1869, pp. 1 à 73.
- CH. TIMMERHANS, 1905. — *Les gîtes métallifères de la région de Moresnet* (5 planches). — Congrès international des Mines, etc., Liège, Section de Géologie appliquée, livraison II, pp. 297-324.
- GEORGES LESPINEUX, 1905. — *Etude génésique des gisements miniers des bords de la Meuse et de l'Est de la province de Liège*. — Même publication que l'étude précédente, livraison I, pp. 53-79.

Pays de Chimay.

- GOSSELET, 1874. — *Carte géologique de la bande méridionale des calcaires dévoniens de l'Entre-Sambre et Meuse*. — Bull. de l'Acad. royale de Belgique, t. XXXVII, n° 1.
- LEHON. — Bull. soc. géologique de France, 2^{me} série, XVII, p. 492.
- BAYET, 1896. — *Dépôts tertiaires de l'Entre-Sambre et Meuse*. — Bull. soc. belge de Géol., t. X, Mémoire, pp. 136-160.
- BAYET. — Notes inédites relatives à la planchette n° 192. Notes déposées au Service géologique.
- MM. E. MAILLIEUX et X. STAINIER, 1907. — *Compte-rendu de l'excursion dans les environs de Couvin*. — Bull. soc. belge de Géologie. Mémoire, t. XXI, pp. 133-187. Voir notamment la note de M. X. STAINIER, pp. 153-158.
- MM. E. VAN DEN BROECK, MARTEL et E. RAHIR, 1910. — *Les cavernes et les rivières souterraines de la Belgique*, t. I, pp. 183-313.
- Au point de vue archéologique, la question a été étudiée par M. VICTOR TAHON, *Les origines de la métallurgie au pays d'Entre-Sambre et Meuse et La métallurgie du fer au pays de Liège, au Luxembourg et dans l'Entre-Sambre et Meuse*. Le lecteur trouvera dans ces travaux des indications bibliographiques d'études faites par EM. DONY, E. MAILLIEUX, etc., à un point de vue historique.

Luxembourg.

Description géologique de la partie septentrionale de la province de Luxembourg, par l'Ingénieur des Mines CH. CLÉMENT. — Ann. des Travaux publics de Belgique, t. VIII, 1849-1850, pp. 213-242 (avec une carte).

GISEMENTS DE L'ARDENNE.

- CAUCHY, 1833. — *Notice sur les gîtes métallifères de l'Ardenne*. — Ann. des Mines, 3^{me} série, t. IV, pp. 409-418.
- V. DORMAL, 1893-94. — *Le minerai de fer du plateau de l'Ardenne*. — Annales de la Soc. géol. de Belgique, t. XXI, bulletin, pp. LII-LV.
- J. LIBERT, 1906. — *Les gisements ferro-manganésifères de la Liègne*. — Annales de la Soc. géol. de Belgique, t. XXXII, bulletin, pp. 144-154.

d) SOURCE DES RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES.

Statistique de la Belgique. Mines, minières, usines minéralurgiques et machines à vapeur. — Compte-rendu publié par le Ministère des Travaux publics. Années 1838; années 1839-1844; 1845-1849; année 1850; années 1851-1855.

Renseignements statistiques recueillis par le Département des Travaux publics (avec le concours de la Commission centrale de statistique). Années 1851-1855. A partir de 1856, la publication fut annuelle. Elle parut pour la dernière fois en 1867 et fut remplacée par

L'Annuaire statistique de la Belgique, dont le premier tome fut édité en 1871.

De 1874 à 1877, MM. JOCHAMS et WITMEUR publièrent dans les Annales des Travaux publics une *Statistique des industries minières et sidérurgiques et des carrières de la Belgique*.

Statistique des mines, minières, carrières, mines métallurgiques et appareils à vapeur, par M. EM. HARZÉE, 1881-1900.

Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur, 1901-1911. (En continuation.)

Recensement de 1880 publié par le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique. Industrie.

Situation de l'industrie minérale et métallurgique. — Rapports publiés chaque année, dans les provinces de Hainaut et de Liège, par MM. les Inspecteurs généraux des mines, et dans les provinces de Namur et de Luxembourg, par M. l'Ingénieur en chef, directeur des mines, à Namur.

Exposé de la situation du Royaume. Etat économique.

1841-1850, titre IV, pp. 103-108;

1851-1860, 3^{me} volume, pp. 84-90;

1861-1875, 2^{me} volume, pp. 662-681;

1876-1900. En cours de publication.

TABLE DES MATIÈRES

II. — L'oligiste oolithique du Givétien et du Couvinien	325
III. — Le carbonate de fer du terrain houiller	328
IV. — La limonite oolithique de Mont-Saint-Martin (minette du sud du Luxembourg)	330
V. — La limonite des terrains tertiaires	335
VI. — La limonite des alluvions modernes :	
Gisement de Quévy	336
Gisement d'Athus	336
Gisements au sud et à l'est d'Arlon	337
Alluvions des vallées de la Vire et du Ton dans le sud du Luxembourg	337
Limonite des prairies de la Campine.	338
Limonite des prairies des Flandres.	341
Les gisements de substitution dans les Calcaires.	342
I. — Les Calcaires dévoniens	343
Bassin de Namur	343
Bassin de Dinant :	
Bord septentrional	345
Bord oriental du bassin de Dinant	349
Bord méridional du bassin de Dinant	352
Massif de Theux	355
II. — Le Calcaire carbonifère	357
Bassin de Namur :	
Bord septentrional :	
a) Groupe de Tournai	357
b) Groupe de Ligny-Fleurus	359
1 ^o Zone de Ligny à Saint-Martin-Onoz.	359
2 ^o Zone de Fleurus-Velaine	360

c) Filons et amas au nord de la vallée de la Meuse de Namur à Seraing	361
Bord méridional du bassin de Namur	363
Bassin de Dinant.	365
Entre-Sambre-et-Meuse	365
a) Gîtes de limonite formés à la base du calcaire carbonifère	366
1° Première bande de calcaire (passant par Lesves, Maison et Saint-Gérard.	367
2° Bande de calcaire s'allongeant à l'ouest du village de Graux.	368
3° Troisième bande de calcaire s'étendant à l'ouest du village de Denée	370
4° 4 ^{me} bande de calcaire dans laquelle sont situés les villages de Sosoye et Oret.	370
5° 5 ^{me} bande de calcaire dans laquelle est situé le village de Stave	370
6° et 7° Bandes de calcaire passant au nord de Weillen et à Melh	371
b) Gîtes de limonite au milieu du calcaire carbonifère	371
c) Gîte de limonite au sommet du calcaire carbonifère	372
Condroz.	372
Massif de la Vesdre	373
Massif de Theux	374
III. — Le Calcaire de Longwy	375
Les Gisements de l'Ardenne	382

APPENDICES

VI. — L'oligiste oolithique du Couvinien	385
VII. — Le Carbonate de fer du terrain houiller	387
VIII. — Gisement de limonite d'Athus	389
IX. — Tentatives d'exploitation de minerai de fer dans les Flandres	390

X. — Gîtes situés au contact des calcaires dévoniens :	
Bord méridional du bassin de Namur	392
Bord septentrional du bassin de Dinant :	
Entre-Sambre et Meuse :	
Gîtes situés à la base des calcaires dévoniens	392
id. id. au sommet id. id.	399
Condroz	400
Bord oriental du bassin de Dinant	401
Bord méridional du bassin de Dinant	405
Massif de Theux	407
XI. — Gîtes situés au contact du calcaire carbonifère :	
Bassin de Namur :	
Bord septentrional du Bassin de Namur :	
Groupe de Ligny-Fleurus :	
1° Zone de Ligny à Saint-Martin-Onoz	409
Gîtes de Ligny	409
— de Tongrinne.	412
— de Saint-Martin-Onoz	413
2° Zone de Fleurus-Velaine	414
Gîte de Jemeppe.	415
Filons et amas au nord de la vallée de la Meuse:	
Rhisnes	415
Filon de Vedrin.	416
Bord méridional du bassin de Namur	417
Bassin de Dinant :	
Entre-Sambre-et-Meuse :	
A. Gîtes à la base du calcaire carbonifère :	
1° Première bande de calcaire (Lesves, Maison, Saint-Gérard.	419
2° Bande de calcaire s'allongeant à l'ouest du village de Graux :	
a) Bord septentrional de cette bande de Saint Gérard à la route Fosse à Philippeville	419
b) Extrémité de la bande située à l'ouest de la route de Fosses à Philippeville :	
1 et 2 — 1 ^{re} pointe à l'Ouest de Biesmes	419
3 et 4 — 2 ^{me} pointe au sud de Fromiée	420
5 et 6 — Troisième pointe	420
c) Bord méridional de la bande de calcaire s'allongeant à l'ouest du village de Graux.	421

3° Troisième bande de calcaire à l'ouest du village de Denée :	
<i>a)</i> Bord septentrional	422
<i>b)</i> Bord méridional	422
4° Quatrième bande de calcaire dans laquelle sont situés les villages de Sosoye, Ermeton, Biesmerée et Oret :	
<i>a)</i> Bord septentrional	423
<i>b)</i> Bord méridional	423
5° Cinquième bande de calcaire dans laquelle est situé le village de Stave	424
6° et 7° Sixième bande de calcaire passant au nord de Weillen et à Melh	424
<i>B.</i> Gîtes de limonite situés au milieu du calcaire carbonifère	424
1° Ilôt de Morialmé	426
2° Ilôt de Fraire	426
3° Bande de Florenne	427
<i>C.</i> Gîtes de limonite au sommet du calcaire carbonifère : Bassin houiller de Anhée	428
Condroz	428
Massif de la Vesdre	431
Massif de Theux	431
XII. — Production	434
XIII. — Notice bibliographique :	
<i>a)</i> Ouvrages généraux	437
<i>d)</i> Etudes sur la nature du minerai	439
<i>c)</i> Descriptions régionales des gisements	440
<i>b)</i> Source des renseignements statistiques	444

